



## Modulhandbuch

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

**Stand: September 2025**

Gültig für Studierende mit Studienbeginn 2017-2022 nach BPO-NI 2017

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

Dekanin:

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

Studiengangskoordinator:

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

## Änderung und Verbesserung

Dieses Modulhandbuch gilt für Bachelorstudierende der Nachhaltigen Ingenieurwissenschaft mit Studienbeginn ab dem 2017-2022 nach der BPO-NI 2017.

Für Studierende mit Studienbeginn zum WS 2023/24 nach BPO-NI 2023 gilt ein anderes Modulhandbuch.

1. Prof. Dr.-Ing. Matthias Johannink ist zum Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Wetteborn berufen worden.
2. Prof. Dr.-Ing. Sebastian Groß ist zum Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert berufen worden.
3. Die Belegung der Wahlfächer und Projekte erfolgt im WS 2025/26 erstmalig in einem **neuen Verfahren über LEA**. Wenn Sie in diesen Modulen einen Kurs belegen wollen, treten Sie bitte dem entsprechenden Kurs: „Kursbelegung: ...“ bei. Sie können sich im (LEA-)Kurs dann über die einzelnen Angebote informieren und durch Beitritt zu einer Gruppe Ihren **Erstwunsch abgeben**. Bitte beachten Sie, dass Sie sich für EIN(!) Angebot entscheiden müssen. Es können keine Zweitwünsche geäußert werden. Wenn Sie sich umentscheiden wollen, können Sie Ihre Gruppe wieder verlassen und dann einer anderen Gruppe beitreten. Zeitnah zum Vorlesungsbeginn werden sie dann den entsprechenden Kursen zugeordnet. **Bei Überbuchung von Kursen entscheidet das Los** und Sie werden ggf. über Ihr Lospech informiert, sodass Sie dann selber einem Kurs mit freien Plätzen beitreten können. Sollten Sie keine Erstwunsch abgeben, können Sie dennoch später noch unbesetzte Plätze in den Kursen belegen
4. Der Katalog der Wahlpflichtfächer D3 und der Wahlfächer A7 wurde aktualisiert.
5. Allgemeine redaktionelle Anpassungen und Aktualisierungen.

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

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

**Inhalt**

Änderung und Verbesserung .....	2
Inhalt .....	3
Modulplan Nachhaltige Ingenieurwissenschaft .....	6
Studienverlaufsplan .....	7
A1 Erneuerbare Energien .....	10
B1 Ingenieurmathematik 1 .....	12
C1 Informatik 1 .....	13
D1 Elektrotechnik .....	14
E1 Werkstoffe .....	15
P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten .....	17
A2 Chemie und Umweltwissenschaft .....	19
B2 Ingenieurmathematik 2 .....	20
C2 Informatik 2 .....	21
D2 Maschinenbau .....	22
E2 Physik .....	23
P2 Ethik und Nachhaltigkeit .....	24
A3 Thermodynamik und Wärmeübertragung .....	26
B3 Nachhaltige Energiespeicher .....	27
C3 Mess- und Regelungstechnik .....	28
D3 Angewandte Mechanik/Finite Elemente Methoden (FEM) .....	30
D3 Bionik .....	32
D3 Digitaler Zwilling technischer Systeme: Einführung Matlab/Simulink/SimScape .....	33
D3 Elektrische Antriebssysteme in der Energiewende .....	34
D3 Industrielle Robotik .....	35
D3 Moderne Physik .....	36
D3 Supraleitung und Kryotechnik .....	37
D3 Vertiefung Maschinenbau .....	38
E3 Automatisierungstechnik .....	39
P3 Projekt 1, Projektmanagement .....	40
A4 Energieeffiziente Wohngebäude .....	42
B4 Life Cycle Assessment und Nachhaltigkeitsanalyse .....	43
C4 Netzanbindung und Smart Grids .....	44
D4 Modellbildung und Simulation .....	45
E4 Englisch 1 .....	46

E4 Wahlfach EN 1 .....	47
P4 Projekt 2 .....	48
Praxissemester (im In- oder Ausland) .....	50
Auslandsstudiensemester .....	51
A6 Verfahrens- und Umwelttechnik .....	52
B6 Technologien für eine nachhaltige Entwicklung .....	53
C6 Effiziente Verkehrssysteme .....	54
D6 Künstliche Intelligenz in der Robotik und in der Elektrotechnik .....	56
D6 Photonik – Messen mit Licht .....	57
D6 Fabrikautomation .....	59
D6 Programmieren in LabVIEW .....	61
D6 Design Thinking .....	62
E6 Englisch 2 .....	64
E6 Wahlfach EN 2 .....	65
P6 Betriebswirtschaft und Business Planning .....	66
A7 Studium Generale .....	67
B7 Methodentraining .....	68
C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis .....	70
Bachelor-Thesis, Kolloquium .....	71
Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6 .....	72
WF EN Klimawandel: Wieso, weshalb, was tun .....	73
WF EN Grundlagen der Bionik .....	74
WF EN Energy-Harvesting .....	75
WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld .....	76
WF EN Nachhaltigkeit $\mu$ -bionischer Sensorsysteme .....	77
WF EN Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student .....	78
WF EN Control of grid-connected power inverters .....	79
Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale .....	80
WF A7 Betriebswirtschaft für Nicht-BetriebswirtschaftlerInnen .....	81
WF EN Klimawandel: Wieso, weshalb, was tun .....	83
WF A7 Roboter, KI und Digitalisierung – Was hat Technik mit Ethik zu tun? .....	84
WF A7 Lerntechniken .....	86
WF A7 Lasertechnik .....	87
WF A7 Medizintechnik .....	88

WF A7 Schadensanalyse.....	89
WF A7 Existenzgründung.....	90
WF A7 Ethik. Verantwortung. Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation (SoSe) .....	92
WF A7 Ethik. Verantwortung. Wissenschaft (EVW): Klimawandel und Gesellschaft (WS).....	93
WF A7 Cost- and Production Management Formula Student .....	94
WF A7 Weitere Fremdsprache .....	95
WF A7 Interkulturelle Kommunikation .....	97
WF A7 Green Campus: Gemeinsam für eine nachhaltige, klimaresiliente und lebenswerte Hochschule - Ein Podcast für die H-BRS.....	98
WF A7 Zertifikatsprogramm E-Tutor*in (Bibliothek).....	99
WF A7 Global Engineering .....	100
WF A7 FPGA Vision Open Online Course .....	103
WF A7 Joint international interdisciplinary lecture series.....	104
WF A7 EAGLE – Perspectives: Experience International Exchange First-Hand .....	106
WF A7 EAGLE – Perspectives PLUS .....	108

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



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

A1 Erneuerbare Energien						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h		<b>Gruppengröße</b> 70 30 15
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der Energieversorgung und können energetische Systeme bilanzieren. Für unterschiedliche Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung haben die Studierenden Grundlagen und praktische Anwendungen kennengelernt. Sie können die Energieeffizienz von verschiedenen Energiequellen und Energiespeichern beurteilen und Maßnahmen zur Energieeinsparung energetisch und betriebswirtschaftlich bewerten.  Die Studierenden sind qualifiziert, das Thema Erneuerbare Energie in Fachkreisen und in der Gesellschaft argumentativ sicher zu vertreten. Sie haben die Grundlagen erworben, den bevorstehenden technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandel von den fossilen und nuklearen Energieträgern hin zu Erneuerbaren Energien mitzugestalten.					
3	<b>Inhalte</b> <u>Vorlesungen und Übungen</u>  Grundlagen der Energiewandlung und Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeit, Leistung und Energiemenge; technische Energieformen</li><li>• Bilanzierung energetischer Systeme, Wirkungsgrade</li><li>• Struktur des Stromnetzes, Kraftwerkskapazitäten, fossile und nukleare Kraftwerke, CO2-Emissionen und Klimawandel</li></ul> Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Erneuerbarer Energien, Energetische Amortisation, Erntefaktor, Zubau und Potentiale</li><li>• Photovoltaik: Technische Grundlagen, Funktionsprinzip kristalliner Solarzellen und Module, PV-Systemtechnik</li><li>• Windenergie: Technische Grundlagen, Funktionsprinzip von Widerstands- und Auftriebsläufern, Onshore und Offshore Windparks</li><li>• Wasserkraft: Technische Grundlagen, Funktionsprinzip von Laufwasserkraftwerken, Speicherkraftwerken &amp; Pumpspeichern</li><li>• Weitere Quellen erneuerbarer Energie (Biomasse, Geothermie, Solarthermie)</li></ul> Systemintegration von erneuerbarer Energie <ul style="list-style-type: none"><li>• Speicherung erneuerbarer Energie</li><li>• Erneuerbare Energie in Gebäuden: Energiebedarf, Sektorenkopplung und PV-Heimspeicher</li></ul> Erneuerbare Energie in Versorgungsstrukturen <u>Praktikum</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Messung von UI-Kennlinien an Solarzellen</li><li>- Softwareunterstützte Auslegung einer PV-Anlage</li><li>- Kennlinienmessung an einem Modellwindrad</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine					
6	<b>Prüfungsformen:</b>  Modulprüfung in Form einer Klausur					

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur); Bestehen der Klausur
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Fabian Sommer (Modulbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig; Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Klimaschutz; Hanser Verlag; 12. Auflage; 2023</li> <li>• Konrad Mertens; Photovoltaik – Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis; Hanser Verlag; 6. Auflage; 2022</li> <li>• Robert Gasch, Jochen Twele; Windkraftanlagen – Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Springer Vieweg; 9. Auflage; 2016</li> <li>• Michael Sterner, Ingo Stadler; Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration; Springer Vieweg; 2. Auflage; 2017</li> </ul> Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.

B1 Ingenieurmathematik 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 54 h	<b>Gruppengröße</b> 70 35 70		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Aufbauend auf dem Stoff des Vorkurses (Logik, Mengenlehre, Grundrechenarten, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Gleichungen, Ungleichungen) vermittelt die Veranstaltung grundlegende Kenntnisse der Ingenieurmathematik. Aufbauend auf diesen Grundlagen sind die Studierenden anschließend sicher im Umgang mit Formeln, Gleichungen und Funktionen.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionen</li><li>• Grenzwerte und Stetigkeit</li><li>• Differentialrechnung</li><li>• Integralrechnung</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen. In der Vorlesung wird der Stoff unter Zuhilfenahme von Anwendungsbeispielen präsentiert. Anschließend haben die Studierenden im Schnitt eine Woche Zeit, die Übungsaufgaben selbstständig zu bearbeiten. In den Übungen werden anhand der Lösungen der Studierenden die Musterlösungen erarbeitet. Die Übungen finden zum Teil als Blockveranstaltung statt. Die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse des Stoffs aus dem Vorkurs					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Elektrotechnik (Modul ET A1)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl.-Mathematikerin Roberta Hodel (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none"><li>• Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (Band 1 und 2), Springer Verlag [Gibt den roten Faden der Vorlesung wieder, nicht einfach zu lesen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (Band 1 und 2), Viewegs Fachbücher der Technik [Einfach aufgebaut, gute Erläuterungen, Ü-aufgaben mit Lösungen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben Viewegs Fachbücher der Technik [Aufgabensammlung mit Lösungen]</li><li>• Kusch, L.: Mathematik, Cornelson Verlag Band 1: Arithmetik und Algebra Band 2: Geometrie und Trigonometrie Band 3: Differentialrechnung Band 4: Integralrechnung [zu jedem Band gibt es eine Aufgabensammlung mit Lösungen; sehr ausführlich, einfach erläutert, viele Aufgaben mit vollständig gerechneten Lösungen]</li><li>• Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [viele Beispiele vom Typ: wozu braucht man das?]</li><li>• Rießinger, T.: Übungsaufgaben zur Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [ähnlich wie Kusch, aber viel weniger Aufgaben]</li><li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag</li></ul>					

C1 Informatik 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Praktikum Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> Insges. 78 h	<b>Gruppengröße</b> 70 20 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informations-technischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (zur Zeit C). Die Studierenden lernen die wesentlichen Basisbestandteile einer Programmiersprache kennen und werden in die Bedienung einer Software-Entwicklungsumgebung eingeführt. Die Studierenden sind danach imstande, einfache Probleme zu analysieren und eine systematische Lösung zu implementieren, die sich an modernen Programmierparadigmen orientiert.				
3	<b>Inhalte</b> Allgemeine Grundlagen der Informatik <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen der Programmierung (Wie entsteht ein Programm/Von der Aufgabe zum Lösungsansatz)</li><li>Informationsdarstellung im Rechner, Hardware- und Software-Aufbau von Computern</li><li>Algorithmen, Grundlagen und Beispiele</li><li>Prinzipien der Informatik Rekursion/Iteration</li></ul> Programmierprache C <ul style="list-style-type: none"><li>Elementare Datentypen</li><li>Kontrollstrukturen</li><li>Funktionen</li><li>Adressen und Zeiger</li><li>Felder (eindimensional)</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Praktikum, Modulbezogene Übung in den Projektwochen Die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Björn Flintrop M.Sc., Dipl.-Informatiker (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise zur Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag 1990</li><li>Zeiner: Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag 1998</li><li>Prinz, Kirch-Prinz: C – Einführung und professionelle Anwendung, mitp-Verlag 2005</li><li>Kirch / Prinz C – Lernen und professionell anwenden - Kirch / Prinz, Taschenbuch, 2013</li><li>Gumm, Sommer, (2009), Einführung in die Informatik, 8. Auflage, Oldenburg Verlag, München</li><li>Jürgen Wolf: „C-Programmierung“, Markt + Technik Verlag, 2009</li><li>Simon Singh: „Geheime Botschaften“</li><li>Jens Gallenbacher: „Abenteuer Informatik“</li></ul>				

D1 Elektrotechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D1		150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 102 h		<b>Gruppengröße</b> 70 35
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben elektrotechnische Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten kennen gelernt. Sie können einfache Schaltungen im Gleichstrom- und Wechselstromkreis verstehen und kennen elektrotechnische Bauteile. Die Studierenden sind in der Lage, das gelernte Wissen auf verwandte Arbeitsgebiete und Anwendungsfälle zu übertragen.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung Gleichstrom: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kapitel 1: Einführung in elektrische Grundgrößen</li><li>• Kapitel 2: Elektrische Stromkreise</li><li>• Kapitel 3: Berechnung einfacher Netzwerke</li><li>• Kapitel 4: Berechnung von Gleichstromkreisen</li></ul> Wechselstrom <ul style="list-style-type: none"><li>• Kapitel 1: Grundbegriffe</li><li>• Kapitel 2: Wechselstromkreis I (Widerstand, Spule, Kondensator, Reihen- und Parallelschaltung)</li><li>• Kapitel 3: Komplexe Rechnung (Grundlagen)</li><li>• Kapitel 4: Wechselstromkreis II (Anwendung komplexe Rechnung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Blindleistungskompensation)</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine					
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung (Klausur)					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Marco Jung (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.					

E1 Werkstoffe					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI E1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> 36 h 36 h 18 h	<b>Gruppengröße</b> 70 70 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden lernen anhand von realen Bauteilen und Fertigungsprozessen beispielsweise aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen die Hauptgruppen der Werkstoffe, Ziele von Werkstoffneuentwicklungen sowie grundlegende Fachbegriffe und experimentelle Methoden der Werkstoffkunde kennen. Außerdem untersuchen Sie die Zusammenhänge zwischen atomarem und mikroskopischem Aufbau und wichtigen thermophysikalischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen.  Die Studierenden machen sich mit verschiedenen experimentellen Verfahren der Werkstoffprüfung- und charakterisierung, relevanten Normen und Prüfvorschriften sowie digitalen Werkstoffdatenbanken vertraut. Das Fach Werkstoffe bietet zusätzlich einen ersten Einblick in moderne computergestützte Methoden der Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften und Fertigungsprozessen und geht u.a. auf Ökobilanzen und Recycling Aspekte unter Berücksichtigung der eingesetzten Materialien ein.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung/Übung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele von Werkstoffneuentwicklungen und Anwendungsbeispiele</li><li>• Aufbau von Materie, chemische Bindungen und Werkstoffhauptgruppen</li><li>• Ordnungszustände, Gitterstrukturen von Kristallen und Gitterfehler</li><li>• Mechanische, thermophysikalische und elektrische Werkstoffeigenschaften</li><li>• Eisenbasiswerkstoffe, Nichteisenmetalle und Halbleiter</li><li>• Keramische Werkstoffe, Polymere und Verbundwerkstoffe</li><li>• Ökobilanzen und Recycling von Bauteilen unter dem Aspekt der eingesetzten Materialien</li></ul> <b>Praktikum:</b> Experimentelle Verfahren der Werkstoffprüfung- und charakterisierung sowie digitale Methoden zu relevanten Werkstoffeigenschaften, beispielsweise <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikroskopische Verfahren der Werkstoffcharakterisierung</li><li>• Digitale Bewertung technologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte der Werkstoffauswahl anhand von Anwendungsbeispielen</li><li>• Mechanisch-technologische Prüfverfahren</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden integrierten Übungen und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Praktikumstestat (Protokoll bzw. Abschlusspräsentation der Praktikumsversuche) als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist das Praktikumstestat; dies umfasst <ul style="list-style-type: none"><li>• die überprüfte Vorbereitung auf das Praktikum;</li><li>• die erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche;</li><li>• die erfolgreiche Erstellung des Praktikumsprotokolls bzw. der Abschlusspräsentation.</li></ul>				

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



<b>P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
MB P1	150 h	5 CP	1. Semester	jedes WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA)</b>	Vorlesung	1 SWS / 12 h	12 h	100
	b) <b>Starterprojekt</b>	Projekt/Praktikum	2 SWS / 24 h	30 h	20
	c) <b>Einführung CAD</b>	Praktikum	2 SWS / 24 h	48 h	25
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>In diesem Modul werden die Studierenden in das Studium eingeführt und grundlegende Kompetenzen für das (ingenieur-)wissenschaftliche Arbeiten vermittelt. Dazu werden drei Veranstaltungen verknüpft.</p> <p>a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA):</b> Die Studierenden kennen die prinzipielle Vorgehensweise wissenschaftlichen Arbeitens und sind mit ersten Grundlagen von Literaturarbeit und Umgang mit einer Bibliothek vertraut. Sie kennen die an der Hochschule eingesetzte eLearning-Plattform.</p> <p>b) <b>Starterprojekt:</b> Die Studierenden sammeln erste Ingenieurserfahrungen als Motivation und antriebsfördernde Vorbereitung für weitere Fächer, die sie im Studium kennenlernen werden. Sie erlernen in Gruppenarbeiten Teamfähigkeit, Selbstkompetenz und Freude am Umgang mit Technik. Über den Umgang mit eingebetteten Systemen (beispielsweise Lego-Mindstorm-Roboter oder Rube-Goldberg-Maschine) erlernen sie praktische Kompetenzen beim Konzipieren von Objekten, die bestimmte Aufgaben erfüllen sollen. Dazu kommen verschiedene Methoden und Konzepte aus der Konstruktion, Mathematik, Physik und Informatik zum Einsatz. In der Projektgruppe können die Studierenden ihre Kreativität und Ideen optimal ins Team einbringen. Die Studierenden sind danach imstande, ihre Studienfächer besser einzuordnen, da Sie ein Bild davon haben, wo deren Inhalte in der Praxis zum Einsatz kommen könnten. So entsteht eine plastische Vorstellung davon, wie Ingenieure versuchen, im Austausch miteinander technische Probleme zu lösen.</p> <p>c) <b>Einführung CAD</b> Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendung von CAD im Konstruktionsprozess. Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sie können Bauteile mit 3D-CAD konstruieren;</li> <li>- sie beherrschen kommerzielle CAD-Software (z.B. SolidEdge oder CATIA V5).</li> <li>- Sie sind in der Lage, sich eigenständig in andere CAD-Software einzuarbeiten und deren Qualität zu bewerten.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten:</b> Vorlesungen zu Themen wie LEA, Wikipedia, Bibliothek, Lernen lernen, Projektpräsentationen u.ä.</p> <p>b) <b>Starterprojekt:</b> Die Studierenden setzen in den einzelnen Projekten u.a. mit Aufgaben aus der Sensorik, Bildverarbeitung, Programmierung oder Konstruktion auseinander, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Programmierung eines Lego-Mindstorm-Roboters mit verschiedenen Aufgabenstellungen,</li> <li>• Entwicklung einer sogenannten Rube-Goldberg-Maschine mit dem Ziel, eine Aufgabe mittels der Darstellung möglichst vieler technisch-naturwissenschaftlicher Effekte zu lösen,</li> <li>• Entwicklung statisch tragfähiger Brücken mit limitiertem Materialeinsatz,</li> <li>• Entwicklung eines Robotergreifers</li> </ul> <p>c) <b>Einführung CAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2d- und 3d-Zeichnungserstellung mit Solid Edge</li> <li>- Darstellung von Volumenkörpern und Blechbauteilen</li> <li>- Ableiten von normgerechten 2D-Baugruppen und Explosionszeichnungen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung, Projekt, Praktikum</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> <p>inhaltlich: Kenntnisse aus dem im gleichen Semester stattfindenden Modul „Informatik“</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> <p>a) freiwillige Teilnahme</p>				

	b) Starterprojekt: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (erfolgreicher Abschluss des Starterprojekts) c) CAD-Praktikum: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (Konstruktionszeichnung)
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem Starterprojekt - Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem CAD-Praktikum
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Das Starterprojekt ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen allen IWK-Bachelorstudiengängen.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Einführung CAD: Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers Starterprojekt: Lehrende des Fachbereichs, Lehrbeauftragte Modulbeauftragter Gesamtmodul: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung: a) Skripte zu den einzelnen Vorlesungen, Literaturhinweise in den Veranstaltungen b) siehe Modul Informatik, sowie Handbücher zu den eingesetzten Embedded Systemen (z.B. Lego-Mindstorm)

<b>A2 Chemie und Umweltwissenschaft</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
NI A2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> <b>Chemie</b> <b>Umweltwissenschaften</b>	Vorlesung Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 70 70 35
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 1. Chemie: Die Studierenden erhalten im Rahmen einer Vorlesung einen Überblick über chemische Grundlagen, die für das Verständnis von Umweltthemen sowie die Einordnung moderner technischer Entwicklungen, wie z.B. Energiespeichertechnologien, von Bedeutung sind. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden u.a. in der Lage, chemische Aspekte ökologischer Debatten herauszustellen und naturwissenschaftliche Literatur zu verstehen. 2. Umweltwissenschaft Lernziel ist ein interdisziplinäres Grundverständnis der Umweltwissenschaften. Die Studierenden sollen die Funktionsweise prinzipieller umweltspezifischer und umweltspezifischer Prozesse kennenlernen. Darüber hinaus sollen sie die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die drei Umweltkompartimente Wasser, Boden und Luft und die dadurch hervorgerufene Veränderung natürlicher Kreisläufe verstehen sowie Auswirkungen auf Fauna und Flora. Sie sollen darüber hinaus lernen, die Dimensionen anthropogener verursachter Umweltveränderung im Vergleich zu natürlichen Prozessen einzuordnen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> 1. Chemie: Es werden Grundlagen zu folgenden Theorien bzw. Methoden vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie,</li> <li>• Bindungstheorie,</li> <li>• Chemische Reaktionen/Gleichgewichte/Katalyse;</li> <li>• Säure-Base-Theorie,</li> <li>• Redox-Systeme,</li> <li>• Organisch-chemische Moleküle,</li> <li>• Wechselwirkung von Energie und Materie/Spektroskopie und Chromatographie</li> </ul> 2. Umweltwissenschaft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atmosphäre: Klimawandel, stratosphärischer Ozonabbau und Luftqualität</li> <li>• Hydrosphäre: Wasserqualität</li> <li>• Geosphäre: Bodenqualität</li> <li>• Nachhaltigkeit im Anthropozän</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung. Die Übung behandelt beide Vorlesungsinhalte.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form einer gemeinsamen Klausur über die Inhalte der Chemie- und Umweltwissenschaft-Vorlesung.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Chemie: Dr. Martin Neumann Umweltwissenschaft: Prof. Dr. Stefanie Meilinger (Modulbeauftragte)				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlungen für Chemie: Mortimer, C. E.; Müller, U., „Chemie“, 10. Aufl. Thieme Verlag Stuttgart 2010; Hoinkis, J. „Chemie für Ingenieure“, 14. Aufl., Wiley-VHC, 2015 Literaturempfehlungen für Umweltwissenschaft: Bliefert „Umweltchemie“, 3. Aufl. Wiley-VHC, 2002; Manahan, K. „Environmental Chemistry“, 10. Aufl., Taylor & Francis Inc; 2017 Weitere Hinweise in der Vorlesung.				

B2 Ingenieurmathematik 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B2		150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>  Vorlesung Übung Modulbezogene Übung		<b>Kontaktzeit</b>  3 SWS / 36 h 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b>  insgesamt  54 h		<b>Gruppengröße</b>  70 35 70
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und machen erste Erfahrungen mit Differentialgleichungen. Sie sind anschließend in der Lage, sich selbstständig weitere Gebiete der angewandten Mathematik in den Ingenieurwissenschaften zu erschließen und entsprechende Literatur zu verstehen.					
3	<b>Inhalte</b> Aufbauend auf dem Stoff des Moduls Mathematik 1 vermittelt die Veranstaltung die Grundlagen der Ingenieurmathematik. <ul style="list-style-type: none"><li>• Vektoren</li><li>• Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</li><li>• Reihen</li><li>• Differentialgleichungen</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen, in denen die Studierenden die Übungsaufgaben eigenständig erarbeiten. Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt. Die modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen jeweils ganztägig statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen sowie der Klausurvorbereitung.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich:           Kenntnisse des Stoffs aus dem Modul Mathematik 1					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl.-Mathematikerin Roberta Hodel (Modulbeauftragte)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur zur Veranstaltung [Kommentierung in Klammern] <ul style="list-style-type: none"><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (Band 1 und 2), Viewegs Fachbücher der Technik [Einfach aufgebaut, gute Erläuterungen, Ü-aufgaben mit Lösungen]</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben Viewegs Fachbücher der Technik [Aufgabensammlung mit Lösungen]</li><li>• Kusch, L.: Mathematik, Cornelsen Verlag Band 1: Arithmetik und Algebra Band 2: Geometrie und Trigonometrie Band 3: Differentialrechnung Band 4: Integralrechnung [zu jedem Band gibt es eine Aufgabensammlung mit Lösungen; sehr ausführlich, einfach erläutert, viele Aufgaben mit vollständig gerechneten Lösungen]</li><li>• Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [viele Beispiele vom Typ: wozu braucht man das?]</li><li>• Rießinger, T.: Übungsaufgaben zur Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag [ähnlich wie Kusch, aber viel weniger Aufgaben]</li></ul>					

C2 Informatik 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C2	150 h	5 CP	2. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Praktikum Modulbezogene Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b>  Insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 70 20 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Veranstaltung vermittelt praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (C). Die Studierenden sind danach in der Lage einfache und komplexe Algorithmen zu analysieren, zu bewerten und in der Programmiersprache C zu implementieren. Dabei entwickeln sie der Problemstruktur angepasste komplexe Datentypen. Sie sind in der Lage Software-Projekte anhand der eingeführten Prinzipien der Software-Entwicklung erfolgreich durchzuführen.				
3	<b>Inhalte</b> Allgemeine Grundlagen der Informatik <ul style="list-style-type: none"><li>• OO-Programmierung vs. Prozedurale Programmierung</li><li>• Effizienz von Algorithmen (Zeitmessung, Algorithmischer Aufwand)</li><li>• Anwendungsbeispiel: Kryptografie (Geschichte, verschiedene Techniken bis zu Public-Key, RSA und Quantenkryptografie)</li></ul> Programmier Sprache C <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeiger auf Zeiger, Felder von Zeigern</li><li>• Felder (mehrdimensional) und Strings</li><li>• Speicherklassen und Speicherverwaltung</li><li>• Strukturierte Datentypen</li><li>• Listen als abschließendes Beispiel für alle Programmier-Konstrukte in C</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit Praktikum, Modulbezogene Übung (die Modulbezogenen Übungen finden in den Projektwochen statt und dienen der Übung, Aufarbeitung und Reflexion des Lehrstoffs der vorangegangenen vier Vorlesungswochen).				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: Kenntnisse des Moduls Informatik 1				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.</li><li>• Bestehen der Modulprüfung.</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Björn Flintrop, M.Sc., Dipl.-Informatiker (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise zur Lehrveranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag 1990</li><li>• Zeiner: Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag 1998</li><li>• Prinz, Kirch-Prinz: C – Einführung und professionelle Anwendung, mitp-Verlag 2005</li><li>• Kirch / Prinz C – Lernen und professionell anwenden - Kirch / Prinz, Taschenbuch, 2013</li><li>• Gumm, Sommer, (2009), Einführung in die Informatik, 8. Auflage, Oldenburg Verlag, München</li><li>• Jürgen Wolf: „C-Programmierung“, Markt + Technik Verlag, 2009</li><li>• Simon Singh: „Geheime Botschaften“</li><li>• Jens Gallenbacher: „Abenteuer Informatik“</li></ul>				

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

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

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



	b) Vorlesung und Seminar mit Exkursion
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung am Ende des Semesters als zwei Teilprüfungen: - Ausarbeitung (Reflexion) in der Ringvorlesung - Erörterung als mündliche Prüfung im Seminar Ethik und Nachhaltigkeit Beide Teilprüfungen müssen bestanden sein und gehen hälftig (50/50) in die Gesamtnote ein.
	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Die Ringvorlesung Technik- und Umweltethik ist eine interdisziplinäre Veranstaltung für alle IWK-Bachelorstudiengänge.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> a) Prof. Dr. Katharina Seuser (Ringvorlesung) und Gastdozenten/innen b) Prof. Dr. Klaus Lehmann (Ethik und Nachhaltigkeit) Modulbeauftragte: Prof. Dr. Stefanie Meilinger
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> a) Ringvorlesung Im Anschluss an den ersten Vortragstermin besteht die Möglichkeit, inhaltliche und organisatorische Fragen zu besprechen. Die Ringvorlesung Technik- und Umweltethik ist eine interdisziplinäre Veranstaltung für alle IWK-Bachelorstudiengänge. b) Ethik und Nachhaltigkeit: Literaturhinweise werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

A3 Thermodynamik und Wärmeübertragung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A3	150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 150 50	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können die thermodynamischen Zusammenhänge und Mechanismen der Wärmeübertragung in einem gegebenen oder zu entwerfenden technischen System qualitativ und quantitativ analysieren. Damit sind sie in der Lage, in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis bei der Entwicklung oder Analyse von Produkten und Prozessen thermodynamische Kenngrößen (z. B. Effizienzen, Ströme, Energiemengen) für fundierte Entscheidungen abzuleiten.				
3	<b>Inhalte</b>  Der Aufbau dieser Kompetenzen wird ermöglicht, indem die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"><li>• anhand einer strukturierten Vorgehensweise mathematische Modelle zur quantitativen Beschreibung thermodynamischer Systeme – z. B. für Kreisprozesse idealer und realer Gase (Carnot-, Otto- oder Rankine-Prozesse) – ableiten,</li><li>• hierbei die wesentlichen Ansätze (Hauptsätze, Zustandsgleichungen, Definitionen) kombinieren, insbesondere zur Beschreibung von Energieumwandlung, Energieerhaltung sowie reversiblen und irreversiblen Zustandsänderungen,</li><li>• die damit beschriebenen Zustands- und Prozessgrößen (z. B. Druck, Temperatur, Enthalpie, Entropie) richtig zuordnen,</li><li>• Hilfsmittel wie T-s-, h-x-Diagramme und thermodynamische Tabellen sicher anwenden, um Zustandsänderungen zu erfassen,</li><li>• thermodynamische Grundprinzipien aus physikalischen und chemischen Zusammenhängen ableiten (z. B. bei Phasenwechseln oder Stoffgemischen),</li><li>• technische Systeme – wie Wärmekraftmaschinen, Kältemaschinen oder Wärmeübertrager – sowie daraus abstrahierte thermodynamische Problemstellungen klassifizieren.</li><li>• Ansätze zur Beschreibung von Wärmeübertragung sicher anwenden können.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft. Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Maschinenbau (Modul MB C3).				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Matthias Johannink (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>• Cerbe, G; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik, 19. Auflage, Hanser Verlag 2021, als Ebook (download) in der Hochschulbibliothek erhältlich</li><li>• Langeheinecke, K.: Thermodynamik für Ingenieure, 11. Auflage, Springer Vieweg Verlag 2020, als Ebook (download) in der Hochschulbibliothek erhältlich</li><li>• Seidel, M.: Thermodynamik – Verstehen durch Üben, Band 1/2, de Gruyter Verlag 2017</li><li>• Windisch, H.: Thermodynamik, Oldenbourg Verlag 2017</li><li>• Ruderich, R.: Thermodynamik für Dummies, Wiley-VCH Verlag 2017</li></ul>				

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

C3 Mess- und Regelungstechnik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI C3	150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 150 30 15	
	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können theoretisch und praktisch mit statischen elektrischen Signalen umgehen und diese mit Basismessgeräten erfassen. Sie haben eine Übersicht über binäre und wichtige analoge Sensoren erlangt. Sie beherrschen den elektrischen Anschluss (Signal) und den physikalischen Anschluss (Messgröße) von Sensoren und können das entstehende Signal korrekt auswerten. Die Studierenden kennen die Grundlagen der klassischen Regelungstechnik. Sie sind fähig, einfache dynamische Systeme zu beschreiben, als Ersatzmodell darzustellen und zu simulieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden das Prinzip von Regelungen bei technischen Prozessen und sind imstande, einfache Regelungsprobleme mit Hilfe mathematischer Modellierung und computergestützter Methoden zu lösen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Messtechnik</li><li>• Messen elektrischer Größen</li><li>• Allgemeine Grundlagen zu binären und analogen Sensoren</li><li>• Induktive Sensoren</li><li>• Grundlagen der Temperaturmessung</li><li>• Grundlagen der Weg- und Winkelmessung</li><li>• Modellbildung dynamischer Systeme, mechanische Ersatzsysteme</li><li>• Mathematische Beschreibung von Regelungssystemen in Zeit- und Frequenzbereich</li><li>• Laplace-Transformation und Übertragungsfunktion</li><li>• Übertragungsglieder, Verschaltung von Übertragungsgliedern, Blockschaltbild</li><li>• Standardregler, Regelkreis, Stabilität, Stabilitätskriterien</li><li>• Entwurf einschläufiger linearer Regelkreise, heuristische Einstellregeln</li><li>• Anwendung von Simulationstools in der Regelungstechnik (Matlab/Simulink)</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: Zur Teilnahme am Praktikum müssen zwei der drei Modulprüfungen Ingenieurmathematik 1 (Modul B1), Informatik 1 (Modul C1), Elektrotechnik (Modul D1), bestanden sein (Nachweis über Notenspiegel).  inhaltlich: Erforderlich sind Kenntnisse in Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Maschinenbau (Modul MB A3)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter) Prof. Dr. Josef Vollmer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kleger, Raymond: Sensorik für Praktiker, AZ-Fachverlag (-&gt; Bibliothek)</li><li>• Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg+Teubner (-&gt; Bibliothek)</li><li>• Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Verlag</li><li>• Schulz G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag</li><li>• Assmann, B.: Technische Mechanik. Band 3: Kinematik, Kinetik, Oldenbourg Verlag</li></ul>				

# Katalog der Wahlpflichtfächer D3

Hinweis:

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

D3 Angewandte Mechanik/Finite Elemente Methoden (FEM)														
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer									
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester									
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung/Praktikum Ergänzungsübung (freiwillig)	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b>  insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 38 19 19										
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• moderne Berechnungsverfahren (FEM) für Dimensionierung von einfachen Bauteilen ein zusetzen;</li><li>• für grundlegende Aufgabenstellungen die richtigen Elementfamilien und Formfunktionen auszuwählen;</li><li>• FE-Modelle von einfachen Bauteile richtig zu erstellen;</li><li>• die grundlegenden Aussagen zur Aussagesicherheit der FEM anzuwenden;</li><li>• der praktische Umgang mit einem kommerziellen FE-System (hier ABAQUS);</li><li>• sich in weitere Gebiete der Dimensionierung einzuarbeiten und die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.</li></ul>													
3	<b>Inhalte</b> Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Angewandten Mechanik<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Verformungen und Spannungen im 3D-Bauteil</li><li>◦ Stoffgesetze und Verzerrungszustand im 3D-Bauteil</li><li>◦ Festigkeitshypothesen</li></ul></li><li>• Grundgleichungen der linearen FEM<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Prinzip der Minimierung des Gesamtpotentials</li><li>◦ Elementfamilien</li><li>◦ Formfunktionen</li></ul></li><li>• Beschreibung des Lastfalls (Definition von Belastung und Randbedingungen (Lagerung))</li><li>• Werkstoffbeanspruchung und zugehörige Kennwerte</li><li>• Einführung in der nicht-linearen FEM</li></ul>													
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktikum													
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.  inhaltlich: Kenntnisse aus den Modulen C1 und C2 (Technische Mechanik)													
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung (PP=Portfoliopunkte) <table><tr><td>Portfolio:</td><td>(L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation</td><td>15 PP</td></tr><tr><td></td><td>(V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse</td><td>35 PP</td></tr><tr><td></td><td>(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung</td><td>50 PP</td></tr></table> Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1, BPO-A					Portfolio:	(L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation	15 PP		(V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse	35 PP		(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung	50 PP
Portfolio:	(L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation	15 PP												
	(V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse	35 PP												
	(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung	50 PP												

	<b>Hinweis:</b> Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinbuch, R.: Finite-Elemente - Ein Einstieg. Springer-Verlag, 1998</li> <li>• Klein, B.: FEM Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode. Vieweg Verlag, 3. Aufl., 1999</li> <li>• Deger, Y.: Die Methode der Finiten Elemente – Grundlagen und Einsatz in der Praxis. expert-Verlag, Kontakt&amp;Studium, Band 551, 2001</li> <li>• Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, Heidelberg 2002</li> <li>• Stojek, M.; Stommel, M.; Korte, W.: FEM zur mechanischen Auslegung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Springer-VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1998</li> </ul>

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



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

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

D3 Industrielle Robotik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D3	150 h	5 CP	3. Semester	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung / Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 102 h	<b>Gruppengröße</b> 40 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Stand der industriellen Robotertechnik, insbesondere über Gerätebauarten und deren Konstruktionsmerkmale, die spezifische Eignung für verschiedene Handhabungs- und Bearbeitungsaufgaben, Gerätekenndaten sowie deren Ermittlung.  Als anwendungsbezogene Reflexion des theoretischen Stoffes erlernen die Studierenden im Praktikum mittels eines industriellen Simulations- und Offline-Programmiersystems die Programmierung eines Industrieroboters.  Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen ob sich der Einsatz von Industrierobotern für die Automatisierung einer gegebenen Fertigungsaufgabe anbietet. Weiterhin ist die Veranstaltung die Grundlage für eine Vertiefung des Themas in der Berufspraxis als Betreiber oder Hersteller von automatisierten Fertigungssystemen..				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen/ Definitionen der Fabrikautomation;</li><li>• Fertigungsarten;</li><li>• Bauformen von Industrierobotern</li><li>• Einsatzschwerpunkte</li><li>• Antriebe</li><li>• Steuerungen</li><li>• Programmierung von Industrierobotern</li><li>• Effektoren, d.h. Greifer und Werkzeuge</li><li>• Sensoren</li><li>• Kenngrößen von Industrierobotern</li><li>• Praxisbeispiele</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnehmerbegrenzung: Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe eines Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.  inhaltlich: - Für das Praktikum: Lehrstoff der Module Informatik 1+2 - Interesse an industrieller Fertigung und deren Automation				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>• Bestehen der Modulprüfung</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D3 in den Bachelorstudiengängen ET, MB und NI				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Sebastian Groß (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: siehe Vorlesungsskript				

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

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

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

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

<b>P3 Projekt 1, Projektmanagement</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
P3	150 h	5 CP	3. Semester	WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) Projektmanagement		1 SWS / 12 h	12 h	250
	b) 1 Projekt aus einer Auswahl (innerhalb der Hochschule, einem Betrieb oder i.R.d. betrieblichen Auftrags)		3 SWS / 36 h	90 h	18
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen, Projekte mit modernen Planungsinstrumenten unterstützt durch verschiedene Software-Programme selbst zu managen. Sie erwerben die Fähigkeit, kleinere Projektaufgaben zu definieren, zu strukturieren, zeitlich und kapazitätsmäßig zu planen sowie typische Projektprozesse im Team zu bearbeiten.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die im Basisjahr vorgestellten fachspezifischen Werkzeuge und Methoden angewandt und ihre Fachkenntnisse vertieft. Insbesondere haben Sie Ihre Kenntnisse aus der begleitenden Vorlesung „Projektmanagement“ praktisch angewandt. Sie können modulübergreifende Aufgabenstellungen eigenständig bearbeiten und Probleme im Team lösen. Die Studierenden haben erste Erfahrung in der teamorientierten Projektarbeit als Schlüsselqualifikation für das spätere Berufsleben gesammelt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> a) Grundlagen (1) des Projektmanagements (PM): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Einführung PM             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement allgemein und Projektmanagement-Standards (klassisch – agil)</li> <li>- Projektatlas (Roadmap) nach IPMA/GPM und Systemisches Modell zum Grundverständnis</li> <li>- PM-Prinzipien und Themen nach Prince 2/GPM-PM3/Prinzipien und Werkzeuge im agilen Umfeld</li> <li>- Stakeholdermanagement</li> <li>- Risikomanagement</li> </ul> </li> <li>• Gestaltung der Projektdurchführung: GPM-PM3             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Initialisierung und Definition eines Projekts</li> <li>- Planung und Steuern</li> <li>- Abschluss eines Projekts</li> </ul> </li> <li>• Reflexion Projektmanagement: Projekterfolg / Leitgedanken für ein erfolgreiches Projektmanagement</li> <li>• Ergebnisse im PM-Werkzeugkoffer (Projektkultur, Projektauftrag/-Canvas (Vision, Ziel, Vereinbarung), Strukturierung mit Hilfe eines Projektstrukturplans (Arbeitspakete, Meilensteine), Organisationformen, Ressourcen und Kosten (Excel-Datei), Risikomatrix, Stakeholdermatrix und Cockpit, Projektsteuerung und Controlling: Meilensteinanalyse, Plan-Soll-Ist-Vergleich mit Arbeitsfortschritt, Schätzmethoden</li> </ul> b) Durchführen eines Projektes – Anwendung der Kenntnisse aus a) für den Projekterfolg im Besonderen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles</li> <li>• Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung</li> <li>• Durchführung des Projektes im Team</li> <li>• Abschluss des Projektes durch Zusammenfügen und Präsentieren der Ergebnisse</li> </ul> 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.  <u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ oder „PAL-Arbeitsauftrag“ im kooperativen Studium:</u> PAL = Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle der IHK.  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.  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.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) - Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes) - Projektarbeit im Rahmen des „Betrieblichen Auftrags“ (nur im kooperativen Studium möglich; s.o.)				



<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b> inhaltlich: a) MS-Office b) Lehrinhalte des Basis-Jahres je nach Projektthema Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> a) Schriftlicher Test Projektmanagement (Testat) <u>Hinweise:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorlesung schließt mit einem schriftlichen Test im 1. Prüfungstermin ab.</li> <li>- Für Studierende, die den Test <u>nicht bestanden</u> haben und für Studierende, die <u>krankheitsbedingt</u> den Test versäumt haben und hierfür einen gültigen Nachweis erbringen (Attest o.ä.), wird in dem darauffolgenden 2. Prüfungstermin ein Nachholtermin angeboten.</li> </ul> b) Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit <u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ im kooperativen Studium:</u> Leistungsnachweis (Ausarbeitung oder Ausarbeitung mit Erörterung entsprechend BPO bei der/dem begleitenden Lehrende(n) im Fachbereich. Hinweis: Eine krankheitsbedingte Abwesenheit von bis zu drei Kalendertagen mit ärztlichem Nachweis während der Projektphase ist zulässig. Eine längere Abwesenheit oder Abwesenheit aus anderen Gründen muss durch Nacharbeit im Rahmen des Projektes oder durch weitere Aufgaben ausgeglichen werden. Bei einer Abwesenheit von mehr als fünf Tagen gilt das Projekt als nicht bestanden und wiederholt werden, unabhängig vom Vorliegen eines ärztlichen Attests.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Tests (Testat). Bestehen des Leistungsnachweises.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang Lehrender Projektmanagement: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> a) Literatur zur Veranstaltung Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Timinger: Modernes Projektmanagement in der Praxis. Wiley VCH, Weinheim 2021.</li> <li>• E-Book: Corinna Ruppel: Projektmanagement. Litello 2019.</li> <li>• Projekt-Magazin – Die Internet Plattform für Projektmanagement. München <a href="http://www.projektmagazin.de">www.projektmagazin.de</a></li> </ul> b) Mögliche Projektarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrprojekte</li> <li>- Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden</li> <li>- Projekte aus Forschung und Entwicklung in der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen</li> <li>- Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen</li> <li>- extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen</li> </ul> Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden rechtzeitig resp. in der Veranstaltung bekanntgegeben.

A4 Energieeffiziente Wohngebäude					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A4	150 h	5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Exkursion	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h	<b>Selbststudium</b> Insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60 30 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben grundlegendes Wissen in den Bereichen Bauphysik und Haustechnik. Sie können Berechnungen zum Heizwärmebedarf durchführen und Energieausweise bewerten. Technische Maßnahmen zur energetischen Sanierung im Baubestand und moderne Energieerzeugungsanlagen für Neubauten sind den Studierenden bekannt. Sie kennen die technischen Grundlagen energieeffizienter Wohngebäude und können diese energetisch und betriebswirtschaftlich bewerten. Im Rahmen einer Exkursion haben die Studierenden die praktische Anwendung der Lehrinhalte kennen gelernt.				
3	<b>Inhalte</b> Grundlagen <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Wohnens, Baustandards, gesetzliche Grundlagen</li><li>• Wohnbehaglichkeit, Bauphysik, Baumaterialien und Dämmstoffe</li><li>• U-Werte und Wärmebedarfsberechnung</li></ul> Energieeffizienz im Baubestand <ul style="list-style-type: none"><li>• Heizungsanlagen, Systemtechnik, Regelungstechnik, hydraulischer Abgleich</li><li>• Energetische Sanierung, Dämmung der Außenwände, Austausch der Fenster</li><li>• Berechnung des Jahresheizwärmebedarfes für ein Modellhaus</li></ul> Energieeffizienz in Neubauten <ul style="list-style-type: none"><li>• PV-Anlagen mit hohem Eigenverbrauch, kleine Windkraftanlagen, Stromspeicher</li><li>• Solarthermie, Wärmespeicher und Latent-Wärmespeicher</li><li>• Wärmepumpen, Holzheizungen, Lüftungsanlagen</li><li>• Energetische Gebäudeplanung, Gesamtenergiebilanzen, Energieautarkie, Energiebilanzen</li><li>• Aufgaben eines Energieberaters und Energieausweise</li></ul> Exkurs: Thermographische Untersuchung von Gebäuden Exkursion: Besuch einer Fertighausausstellung und energetische Bewertung der Häuser				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur am Ende des Semesters				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Dieter Franke (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl: Thomas Königstein, Ratgeber energiesparendes Bauen, Blottner Verlag, Fraunhofer IRB Verlag, 5. Auflage, 2012 Heinz P. Jansen, Energieberatung für Wohngebäude, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln 2010 Jörg Krimmling, Energieeffiziente Gebäude, Grundwissen und Arbeitsinstrumente für den Energieberater, Fraunhofer IRB Verlag, 3. Auflage, 2010 Kai Schild und Henrik Brück, Energie-Effizienzbewertung von Gebäuden, Vieweg und Teubner Verlag, 1. Auflage 2010				

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

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

D4 Modellbildung und Simulation					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI D4	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h 1 SWS / 12 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60 30 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung multi-physikalischer, technischer Systeme. Hierbei liegt der Fokus auf zwei Modellierungsansätzen: dem Systems Engineering, einer ganzheitliche Entwicklungsmethodik, die ein Systemmodell in den Mittelpunkt der Entwicklung stellt, sowie der physikalischen Modellierung von Multidomänen-Systemen. Die Studierenden sind in der Lage systemisch zu denken und komplexe Produktentwicklungen über den gesamten Entwicklungsprozess modellbasiert zu begleiten.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Model Based Systems Engineering (Erstellung von Systemmodellen, Funktionale Systemstrukturen)</li><li>• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung</li><li>• Grundlagen der Modellbildung (Systemmodell, physikalisches Modell, Anforderungen)</li><li>• Modellierung technischer Multi-Domänen-Systeme mit der Mathworkstoolbox Simscape</li><li>• Ausgewählte Grundlagen der Numerik, z.B. numerische Differentiation und Integration, Approximations- und Interpolationsverfahren, Fixpunktverfahren, num. Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme</li><li>• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und differential-algebraische Gleichungen</li><li>• Programmierung mit MATLAB/Simulink/Simscape/Systems Composer</li></ul>				
4	<b>Lehrformen:</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  inhaltlich: v.a. Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Maschinenbau				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben z.B. für die Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote) oder für die Lösung einer numerischen Programmieraufgabe. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.  Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder einer Ausarbeitung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. Anna-Lena Menn				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Die Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

E4 Englisch 1					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Englisch 1	75 h	2,5 CP	4. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung: Englisch 1	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> insges. 51 h	<b>Gruppengröße</b> 24	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden werden befähigt, auf Basis der Niveaustufe B2.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen, in akademischen und berufsbezogenen Situationen angemessen zu handeln, sowohl mündlich wie auch schriftlich.  Mit Englisch 2 im Modul E6 Englisch 2 zusammen durchlaufen die Studierenden die Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.				
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systematische Aneignung relevanter Wortfelder (Academic Word List) und Kollokationen;</li><li>• Lexical grammar (mit Hilfe des AWL Highlighter werden Kollokationen in authentischen Texten erarbeitet;</li><li>• Praktische Übungen und Diskussionen zu aktuellen Themen (z. B. CCS-technology, geo-engineering, autonomous driving) und argumentativen Texten.</li></ul>				
	<b>Lehrformen</b> Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Teilnahme über elektronische Anmeldung via LEA.  Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesen erreichte Niveaustufe B1 (mindestens 60 Punkte im Einstufungstest) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Einstufungstest Englisch findet in der Studieneingangsphase online statt. Der Test steht vier Wochen zur Verfügung. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt. Wenn kein Einstufungstestergebnis vorliegt, ist die Teilnahme an „Introduction to English“				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine Modulprüfung in Form der Klausur nach § 17a BPO-A.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung (Klausur).				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung insgesamt nach § 30 Abs. 2 BPO-A. Anwesenheitspflicht nach § 5 Abs. 4 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Die Unterlagen und Links, die in der Lehrveranstaltung verwendet werden, werden über die Lehrplattform LEA bereitgestellt. Teilnehmer sollten sich vor Beginn der Lehrveranstaltungen einen Zugang zu LEA einrichten lassen.  Verwendete Ressourcen in der Veranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Coxhead, Averil: The Academic Word List. Online: <a href="http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsuablists1.pdf">http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsuablists1.pdf</a> (22.08.25 ).</li><li>- AWL Highlighter. Online: <a href="https://www.eapfoundation.com/vocab/academic/highlighter/">https://www.eapfoundation.com/vocab/academic/highlighter/</a> (22.08.25)</li><li>- Online Collocation Dictionary. Online: <a href="https://www.freecollocation.com/">https://www.freecollocation.com/</a> (22.08.25).</li><li>- A Guide to Evaluate Academic Sources to Develop Research Paper: Source Selection in Academic Writing <a href="https://doi.org/10.51983/arss-2022.11.1.3085">https://doi.org/10.51983/arss-2022.11.1.3085</a> (22.08.25)</li></ul>				

E4 Wahlfach EN 1						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E4 Wahlfach EN 1		75 h	2,5 CP	4. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: <b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1:</b> Wahl eines Fachs (1 aus x, Anhang 1)		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße siehe Wahlfachbeschreibungen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.					
3	Inhalte Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen Themenfelder der Nachhaltigkeit, der Regenerativen Energien und Energieeffizienz, wie z.B. Umwelttechnik, Energiemanagement, Energie- und Klimawandel usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.					
4	Lehrformen siehe Wahlfachbeschreibungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist 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 Modulbeauftragter: Martin Schenk (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs					
11	Sonstige Informationen Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.					

P4 Projekt 2					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
P4	150 h	5 CP	4. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> 1 Projekt aus einer Auswahl	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 114 h	<b>Gruppengröße</b> 18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Auf den Grundlagen des Projektmanagements und den Erfahrungen aus dem Projekt 1 (Modul P3) erwerben die Studierenden die für das Berufsleben wichtigen Schlüsselkompetenzen Teamfähigkeit und Kommunikation. Exemplarisch an einer praxisnahen Projektaufgabe erleben Sie die Erfüllung aller Lernziele der BLOOMschen Taxonomie (Wissen, Anwenden, Analysieren, Kreieren und Bewerten). Die Studierenden sind danach in der Lage:  -im kognitiven Bereich Wissen und Können anzuwenden  -im psychomotorischen Bereich Geräte, Vorrichtungen, Maschinen, Messmittel zu bedienen  -im affektiven/reflexiven Bereich die Bedeutung der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz abzuwägen.  Zur Stärkung der „blauen Schiene“ (Energieeffizienz und Nachhaltigkeit) werden die Projektthemen vorzugsweise aus diesem Bereichen gewählt.  Jedes Projekt wird hinsichtlich folgender Kriterien bewertet:  1. Nachhaltigkeit 2. Energieeinsparung 3. Praxisbezug 4. Wissenstransfer von bisherigem Stoff				
3	<b>Inhalte</b>  Durchführen eines Projektes in seinen Phasen  - Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles - Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung - Durchführung des Projektes im Team - Abschluss des Projektes durch Vergleich der erreichten Ergebnisse mit dem ursprünglichen Projektziel, - Dokumentation des Projektes und Präsentation der Ergebnisse  Im Projekt 2 liegt neben der Bearbeitung der Aufgabe ein weiterer Schwerpunkt in der Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse. Das konkrete Thema wird aktuell festgelegt und bezieht sich auf im Profil-Jahr vermitteltes Fachwissen. Es unterscheidet sich durch einen höheren Anspruch und Inhalt von Projekt 1.				
4	<b>Lehrformen</b>  Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.				
6	<b>Prüfungsformen:</b>  Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit  <u>Hinweis:</u>  Eine krankheitsbedingte Abwesenheit von bis zu drei Kalendertagen mit ärztlichem Nachweis während der Projektphase ist zulässig. Eine längere Abwesenheit oder Abwesenheit aus anderen Gründen muss durch Nacharbeit im Rahmen des Projektes oder durch weitere Aufgaben ausgeglichen werden. Bei einer Abwesenheit von mehr als fünf Tagen gilt das Projekt als nicht bestanden und muss wiederholt werden, unabhängig vom Vorliegen eines ärztlichen Attests.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				



	Bestehen des Leistungsnachweises.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Mögliche Projektarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrprojekte</li> <li>- Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden</li> <li>- Projekte im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen</li> <li>- Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen</li> <li>- extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen</li> </ul> Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Praxissemester (im In- oder Ausland)						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
PS		900 h	30 CP	5. Semester	jedes Sem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>  Praxisphase + Betreuung in einem Unternehmen		<b>Kontaktzeit</b>  individuell	<b>Selbststudium</b>  individuell		<b>Gruppengröße</b>  individuell
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erleben eine berufspraktische Konfrontation mit ingenieurnahen Aufgabenstellungen in den Industrieunternehmen und überprüfen ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren. Im Praxissemester werden dabei insbesondere folgende Schlüsselkompetenzen abgerufen und gefördert: <ul style="list-style-type: none"><li>- „Spielregeln“ im Betrieb /(Unternehmens-)Kultur/ Land</li><li>- Anwendung des Erlernten unter realen Bedingungen (instrumentelle Kompetenz, Transferwissen)</li><li>- Setzen von Prioritäten bei gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Themen (Zeit- und Selbstmanagement)</li><li>- Englisch in der Anwendung als internationale Geschäftssprache</li><li>- Teamfähigkeit und Kommunikation</li><li>- Umgang mit Veränderungen und Termindruck</li><li>- Deutsch in Wort und Schrift</li></ul> Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie für das weitere Studium einsetzen können. Die Studierenden sind nach dem Praxissemester spürbar sicherer und kompetenter.					
3	<b>Inhalte</b> Zum Ingenieurstudium gehört eine betriebliche Praxisphase außerhalb der Hochschule im fünften Studiensemester. Das Praxissemester entspricht der Vollzeitstelle eines Berufstätigen (40 h/Woche) und umfasst eine Dauer von mindestens 20 Wochen. In dieser Zeit bekommen die Studierenden Gelegenheit, ihre bereits im Studium erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch zu erproben und anzuwenden und Fragen aus der Praxis in und für den weiteren Studienverlauf einzubeziehen. Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.					
4	<b>Lehrformen</b> Ingenieurnahes Arbeiten unter Anleitung, kritische Selbstreflexion des bisher Erlernten in der Berufswirklichkeit					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern (§ 20 Abs. 6 BPO-A) inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis gemäß § 20 BPO-A bei Nachweis <ol style="list-style-type: none"><li>1. der einzureichenden Berichtsdokumentationen,</li><li>2. des Abschlussberichts,</li><li>3. der erfolgreichen Teilnahme an dem abschließenden Auswertungsgespräch,</li><li>4. des Arbeitszeugnisses der Ausbildungsstätte,</li><li>5. und dem Nachweis studienaffiner Tätigkeiten.</li></ol> Die konkrete Art, der Umfang und die inhaltliche Gestaltung der Berichte erfolgt in Absprache mit der betreuenden Professorin/dem betreuenden Professor und werden vor Antritt des Praxissemesters festgelegt.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung/ Zeugnis des Unternehmens) als Zulassungsvoraussetzung für die Vergabe des Leistungsnachweises;</li><li>• Korrekte und vollständige Abgabe aller Praxissemesterberichte und des Abschlussberichts,</li><li>• erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch.</li></ul>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau Alternativ zum Praxissemester im In- oder Ausland kann ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule (Auslandstudiensemester) absolviert werden.					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende des Fachbereichs, Praxissemesterbeauftragte: Prof. Dr. Irene Rothe					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Näheres regeln § 20 BPO-A sowie die „Verfahrensanweisung Praxissemester“ des Fachbereichs					

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

A6 Verfahrens- und Umwelttechnik						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI A6		150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>		<b>Gruppengröße</b>	
	Vorlesung Übung	3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	insgesamt 90 h		60 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Anwendung verfahrenstechnischer Grundoperationen zur systematischen Entwicklung von Prozessen und Anlagen der Verfahrens- und Umwelttechnik. Dabei lernen sie die verfahrenstechnischen Prozesse in Einzelschritte, sog. Grundoperationen, zu zerlegen und deren Funktionsweise mit den bereits gelernten Kenntnissen aus Thermodynamik und Wärmeübertragung zu verstehen.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, diese Prozesse verfahrenstechnisch zu berechnen bzw. zu bewerten und daraus die entsprechenden Anlagenkonzepte zu entwickeln.					
3	<b>Inhalte</b>  Die Verfahrenstechnik ist die Ingenieurwissenschaft, die sich mit der Erforschung, Entwicklung und technischen Durchführung von Prozessen befasst, in denen Stoffe nach Art, Eigenschaft und Zusammensetzung verändert werden. Als interdisziplinäres Fachgebiet leistet die Verfahrenstechnik einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung von nachhaltigen Produktionsabläufen und kümmert sich auch um die während der Produktion entstehenden Emissionen in Luft und Wasser.  Inhalte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften und Konzentrationsmaße</li><li>• Massen- und Energiebilanzen</li><li>• Fördern von Flüssigkeiten und Gasen</li><li>• mechanische Grundoperationen (Mischen, Rühren, Sedimentieren)</li><li>• thermische Grundoperationen (Destillieren, Ab-/Adsorbieren, Extrahieren)</li><li>• Umwelttechnik (Verfahren zur Abluft- und Abwasserbehandlung)</li><li>• Energieeffizienz (Wärmerückgewinnung)</li><li>• Basic- und Detail-Engineering</li><li>• Maßstabsvergrößerung und Ähnlichkeitstheorie</li><li>• Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
6	<b>Prüfungsformen:</b>  Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>					
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Klaus Wetteborn (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>					

B6 Technologien für eine nachhaltige Entwicklung					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI B6	150h	5	6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung Praktikum/Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Gruppengröße</b> 60 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung und einen vertieften Einblick in die Photovoltaik (PV) sowie PV-Systemtechnik erhalten. Sie sind in der Lage Photovoltaikanlagen zu planen und diese hinsichtlich Aspekten der Energieeffizienz, der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit zu bewerten. Die Studierenden kennen Zielsetzungen und Strategien zur nachhaltigen Entwicklung und können die behandelten Technologien bezüglich ihrer Rolle und ihres Nutzens in nachhaltigen Versorgungsstrukturen einordnen.				
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung und Übung <ul style="list-style-type: none"><li>Politische Zielsetzungen und Strategien zur nachhaltigen Entwicklung</li><li>Nachhaltige Photovoltaik-Systeme</li><li>Grundlagen der Photovoltaik: Solarenergie, Solarzellen, Systemkonzepte</li><li>Komponenten der PV-Systemtechnik: PV-Module, DC-Komponenten, Wechselrichter, Batteriespeicher, Energiemanagementsysteme, Zähler</li><li>Planung von PV-Systemen: Standortanalyse, Dimensionierung und Abstimmung der wesentlichen Komponenten, Netzintegration, Vermarktung, Installation, Betrieb</li><li>Konzepte zur nachhaltigen Energieversorgung</li><li>Methoden und Technologien zur Systemintegration erneuerbarer Energien (z. B.: Energiespeicher, Wasserstoff, Energieprognosen, virtuelle Kraftwerke, DC-Technologie)</li><li>Netzferne Stromversorgungen &amp; nachhaltige Elektrifizierung</li></ul> Praktikum und Seminar <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden planen eine Photovoltaikanlage für ein selbst gewähltes Wohnhaus. Das Haus wird fotografiert, vermessen und für die Anlagenplanung dokumentiert. Die Energieerträge und die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden mit einer professionellen Auslegungssoftware berechnet. Auf dieser Basis werden Komponenten optimiert und die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit bewertet.</li><li>Weitere Themen: Bestandsaufnahme am Gebäude / Standortanalyse, Verschattungsanalyse, Lastkurvenmessung und Energieverbraucher.</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum/Seminar.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Modulprüfung in schriftlichen Klausur.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>1. Praktikumstestat</li><li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Fabian Sommer (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.				

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

# Katalog der Wahlpflichtfächer D6

Hinweis:

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

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



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

	2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). 3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A)
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Robert Lange (Modulbeauftragter), M.Eng. Andrea Schwandt (Praktikum)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angelika Erhardt – „Einführung in die Digitale Bildverarbeitung“</li> <li>- Eugene Hecht – „Optik“.</li> <li>- Gottfried Schröder – „Technische Optik“.</li> <li>- Saleh, Teich – „Fundamentals of Photonics“</li> <li>- Sze – „Semiconductor Devices, Physics and Technology“</li> <li>- Jürgen Jahns – „Photonik“</li> <li>- Reinhold Paul – „Optoelektronische Halbleiterbauelemente“</li> </ul>

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

	Für NI-Studierende: Setzt auf dem Lehrstoff des Moduls NI D3 Maschinenbau auf.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Eine Modulprüfung in Form der Klausur oder Ausarbeitung mit Erörterung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seminartestat</li> <li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> <li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> </ol>
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Sebastian Groß (Modulbeauftragter)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: siehe Vorlesungsskript

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

D6 Design Thinking					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WPF D6	150 h	5 CP	6. Semester	SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße	
	Seminar	4 SWS / 48 h	insges. 102 h	18	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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	<b>Inhalte</b>  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	<b>Lehrformen</b>				

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

E6 Englisch 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E6 Englisch 2		75 h	2,5 CP	6. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Übung: Englisch 2		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h		<b>Selbststudium</b> insges. 51 h	<b>Gruppengröße</b> 24
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Ziel dieser Veranstaltung ist es, Studierende zu befähigen, mündliche Vorträge zu ingenieurwissenschaftlich relevanten Themen auf Englisch zu halten.  Dazu erlernen und üben sie Vortragstechniken, vor allem <ul style="list-style-type: none"><li>- frei und ohne Hilfsmittel vorzutragen („naked presentation“)</li><li>- Erklären technischer Vorgänge mit rein visuellen Hilfsmitteln</li><li>- Körpersprache und Stimme beim Vortrag</li></ul>					
	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktisches Training von Vortragstechniken;</li><li>- Übung professioneller Vorträge mit aktuellen Themen<ul style="list-style-type: none"><li>- weitere Aneignung von Wortschatz; u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen</li><li>- weiterer Ausbau des sprachlichen Ausdrucks, der grammatischen Korrektheit und situativen Angemessenheit des Sprachgebrauchs (z.B. „signposting language“, „survival language“).</li></ul></li></ul>					
	<b>Lehrformen</b> Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Teilnahme über elektronische Anmeldung via LEA.  Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesen erreichte Niveaustufe B1 (mindestens 60 Punkte im Oxford Online Placement Test) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b>  Eine Modulprüfung in Form der Präsentation nach §17e BPO-A. Bei den Präsentationen sind immer Beisitzer anwesend.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung (Präsentation).					
8	<b>Verwendung des Moduls</b>  Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A. Anwesenheitspflicht nach § 5 Abs. 4 BPO-A					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b>  Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Verwendete Ressourcen in der Veranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hughes, John &amp; Mallet, Andrew (2012): Successful Presentations. Oxford University Press.</li><li>- Powell, Mark (2010): Dynamic Presentations. Cambridge University Press.</li><li>- American Rhetoric. <a href="https://www.americanrhetoric.com/MovieSpeeches/moviespeeches.html">https://www.americanrhetoric.com/MovieSpeeches/moviespeeches.html</a> (22.01.24)</li></ul>					



E6 Wahlfach EN 2						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
E6 Wahlfach EN 2		75 h	2,5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: <b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2:</b> Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51 h	Gruppengröße siehe Wahlfachbeschreibungen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.					
3	Inhalte Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen Themenfelder der Nachhaltigkeit, der Regenerativen Energien und Energieeffizienz, wie z.B. Umwelttechnik, Energiemanagement, Energie- und Klimawandel usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.					
4	Lehrformen siehe Wahlfachbeschreibungen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist 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 Modulbeauftragter: Martin Schenk (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung) Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs					
11	Sonstige Informationen Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Sofern die Stundenplangestaltung es erlaubt, werden die Wahlfächer in Gruppen aufgeteilt. Die Wahlfächer werden in jeweils einem separaten Block parallel angeboten. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.					

P6 Betriebswirtschaft und Business Planning					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
NI P6	150 h	5 CP	6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> insgesamt 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Betriebswirtschaft und erlangen vertiefende Kenntnisse in den Bereichen Technologie- und Innovationsmanagement sowie Marketing und Strategie. Dies soll sie dazu befähigen, unternehmerisch zu denken und zu handeln. Darüber hinaus zielt das Modul darauf ab, Studierende zu ermutigen, technische Lösungsansätze für eine nachhaltige Entwicklung in innovative Produkte und Geschäftsfelder zu überführen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen der Betriebswirtschaft</b> Entrepreneurship, Wirtschaftlichkeit und Effizienz Unternehmensführung und Organisation  <b>Technologie- und Innovationsmanagement</b> Neuproduktentwicklung Geschäftsmodell und Business Model Canvas  <b>Marketing</b> Konsumentenverhalten und Marktforschung Instrumente des Marketings				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung in Form einer Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: 1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A). 2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Ernst, Dietmar; Sailer, Ulrich &amp; Gabriel, Robert: Nachhaltige Betriebswirtschaft (2. Auflage). UVK Verlag 2021.</li><li>- Homburg, Christian: Grundlagen des Marketingmanagements - Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung (7. Auflage). Springer Gabler 2020</li><li>- Kollmann, Tobias; Kuckertz, Andreas &amp; Stöckmann, Christoph: Gabler Kompakt-Lexikon Unternehmensgründung (3. Auflage). Gabler 2021.</li><li>- Vahs, Dietmar &amp; Brem, Alexander: Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung (5. Auflage). Schäffer-Poeschel Verlag 2015.</li></ul>				

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

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

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

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

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

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

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit (WF EN) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Belegung der Wahlfächer und Projekte erfolgt in einem **neuen Verfahren über LEA**. Wenn Sie in diesen Modulen einen Kurs belegen wollen, treten Sie bitte dem entsprechenden Kurs: „Kursbelegung: ...“ bei. Sie können sich im (LEA-)Kurs dann über die einzelnen Angebote informieren und durch Beitritt zu einer Gruppe Ihren **Erstwunsch abgeben**. Bitte beachten Sie, dass Sie sich für EIN(!) Angebot entscheiden müssen. Es können keine Zweitwünsche geäußert werden. Wenn Sie sich umentscheiden wollen, können Sie Ihre Gruppe wieder verlassen und dann einer anderen Gruppe beitreten. Zeitnah zum Vorlesungsbeginn werden sie dann den entsprechenden Kursen zugeordnet. **Bei Überbuchung von Kursen entscheidet das Los** und Sie werden ggf. über Ihr Lospech informiert, sodass Sie dann selber einem Kurs mit freien Plätzen beitreten können. Sollten Sie keine Erstwunsch abgeben, können Sie dennoch später noch unbesetzte Plätze in den Kursen belegen.
3. Die Wahlfächer in E4-E6 sind unbenotet (Leistungsnachweis).



<b>WF EN Klimawandel: Wieso, weshalb, was tun</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Semester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> Online-Vorlesung mit Präsenz-Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 39 h	<b>Gruppengröße</b> unbeschränkt
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Ziel der Veranstaltung ist es, die Ursachen des menschengemachten Klimawandels und seine möglichen Folgen zu verstehen sowie die Potenziale der wichtigsten Methoden der Energieerzeugung auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen verstehen und bewerten zu können. Hierzu befassen wir uns mit den für den Treibhauseffekt und die verschiedenen Methoden der Energieerzeugung einschlägigen Gesetzmäßigkeiten von Physik (vor allem Thermodynamik und Mechanik) und Chemie.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichgewichtstemperatur der Erde (Wärmeübertragung durch Strahlung, Energiebilanz, Erdtemperatur bei Abwesenheit jeglichen Treibhauseffektes),</li> <li>- Treibhauswirkung der Atmosphäre (Was manche Gase zu Treibhausgasen macht, Elektronegativität, Polarität, molekulare Schwingungen, IR-Strahlungsspektrum der Erde, Absorption von CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, FCKWs und H<sub>2</sub>O, Keeling-Kurve des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre</li> <li>- Paläoklima der Erde insbes. im Pleistozän und Holozän (Rückschluss auf Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Gehalte der erdgeschichtlichen Vergangenheit, Eiszeiten und Milankovic-Zyklen, Bedeutung von Rückkopplungen und Kippunkten),</li> <li>- Mögliche Folgen der Erderwärmung,</li> <li>- Treibhausgasemissionen (nach Gasen und Quellen),</li> <li>- Ein paar thermodynamische Grundlagen (Leistung, Energie und Entropie, Carnot-Prozess und bestmöglicher Wirkungsgrad einer Wärmekraftmaschine),</li> <li>- Methoden der Energieerzeugung und ihre Auswirkungen auf den Treibhauseffekt (Kohle, Erdöl, Erdgas, Kernenergie, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Solarenergie),</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Speicherwirkung von Pflanzen und Ozeanen, erforderliche Treibhausgasreduktionen für Netto-null-Emissionen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Flipped Classroom: Online-Vorlesung mit Hybrid-Seminar (Präsenz & Webex), Lehrvideos auf YouTube, wöchentliche Besprechungen der Lehrvideos (Fragen & Diskussion)  Die Besprechungen finden wöchentlich donnerstags am Campus Rheinbach statt (Teilnahme freiwillig).				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Direkte Anmeldung bei Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach: <a href="mailto:michael.heinzelmann@h-brs.de">michael.heinzelmann@h-brs.de</a>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises. Anrechnung im Wahlfach EN 4./6. Semester.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich. Zugleich Wahlfach für die Bachelorstudiengänge im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften in Rheinbach.				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrender und Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Termine: Wöchentliche Präsenz-Besprechungen (Seminar), Termin wird nach erfolgter Stundenplanung bekannt gegeben) Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.				

WF EN Grundlagen der Bionik					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Sem	SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 36	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Historie der Bionik und deren Einordnung zu ähnlichen Fachgebieten. Sie erhalten einen Überblick über die zur Anwendung der Bionik benötigten biologischen Basisinformationen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Sie kennen Methoden der Umsetzung bionischer Strukturen in technische Produkte anhand additiver Fertigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Anwendung von Evolutionsstrategien zur Optimierung technischer Systeme.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Historie, Definition und wissenschaftliche Einordnung der Bionik</li><li>• Vorstellen von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen</li><li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik</li><li>• Erkennen und verstehen biologischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen</li><li>• Nachbau biologischer Strukturen mit dem 3D-Druck</li><li>• Verhältnis Bionik und Nachhaltigkeit</li><li>• Biologische Materialien und Oberflächen</li><li>• Biologische Sensoren</li><li>• Evolutionsstrategien zur Optimierung</li></ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung / seminaristischer Unterricht				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.				
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung oder Präsentation (erfolgreiche Seminararbeit mit Seminarvortrag)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vortrag, Übung, Diskussion)</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keine (unbenotetes Modul)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020</li></ul> Weitere Hinweise werden in der Veranstaltung gegeben.				

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

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

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

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

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

## Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale

Hinweis:

1. Der Katalog der Interdisziplinären Wahlfächer im Rahmen des Studium Generale (Modul A7) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Belegung der Wahlfächer und Projekte erfolgt in einem **neuen Verfahren über LEA**. Wenn Sie in diesen Modulen einen Kurs belegen wollen, treten Sie bitte dem entsprechenden Kurs: „Kursbelegung: ...“ bei. Sie können sich im (LEA-)Kurs dann über die einzelnen Angebote informieren und durch Beitritt zu einer Gruppe Ihren **Erstwunsch abgeben**. Bitte beachten Sie, dass Sie sich für EIN(!) Angebot entscheiden müssen. Es können keine Zweitwünsche geäußert werden. Wenn Sie sich umentscheiden wollen, können Sie Ihre Gruppe wieder verlassen und dann einer anderen Gruppe beitreten. Zeitnah zum Vorlesungsbeginn werden sie dann den entsprechenden Kursen zugeordnet. **Bei Überbuchung von Kursen entscheidet das Los** und Sie werden ggf. über Ihr Lospech informiert, sodass Sie dann selber einem Kurs mit freien Plätzen beitreten können. Sollten Sie keine Erstwunsch abgeben, können Sie dennoch später noch unbesetzte Plätze in den Kursen belegen.
3. Die Interdisziplinären Wahlfächer sind unbenotet (Leistungsnachweis).



WF A7 Betriebswirtschaft für Nicht-BetriebswirtschaftlerInnen					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP	ab 4. Sem	WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 20	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul ist für alle Studierende des FB IWK offen.  Die Studierende haben die Möglichkeit über die Rolle als Unternehmende in das Themenfeld „Betriebswirtschaft und Finanzen“ einzusteigen. Auf Basis eines selbst ausgedachten Beispiels („der Geschäftsidee“) wird in Teams Grundlegendes für ein erfolgreiches Wirtschaften erarbeitet. Dazu gehört das Verstehen des Geldkreislaufes im Unternehmen („Money makes the world go round“) und der Einblick in die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) als brillantes Steuerungsinstrument für das unternehmerische Handeln der Verantwortlichen im Unternehmen („Lohnt es sich?). Die Begriffe in der Betriebswirtschaft sind hierfür Liquidität (Geldkreislauf) und Profitabilität (GuV).  Ziel des Modules ist es, das Grundverständnis für die Begriffe im wirtschaftlichen Umfeld zu entwickeln – als wichtiger Baustein für eine potenzielle Selbstständigkeit oder aber auch in Verantwortung in einem Unternehmen (z.B. als Bereichsleitung oder im Projektmanagement).  Für das Modul sind keine Vorkenntnisse notwendig. Ein Muss ist die Neugier und aktive Mitarbeit im Team. Der Nutzen ist die Teamerfahrung in kreativer Umgebung und der Zugang und die Vermittlung von Basiswissen zu diesem Themenfeld.  <b>Fachkompetenz:</b>  Studierende sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none"><li>• die relevanten Grundbegriffe zu definieren,</li><li>• diese in Zusammenhang zu einer wirtschaftlichen Tätigkeit zu beschreiben</li><li>• die Auswirkungen verschiedener Szenarien anhand von Beispielen zu erkennen und Handlungen mit anstehenden Entscheidungen daraus zu erarbeiten und zu formulieren</li><li>• am ausgedachten Beispiel den Kreislauf des Geldes sowie der Frage nach Rentabilität zu simulieren und damit wesentliche Elemente des quantitativen Teiles eines Geschäftsplane darstellen zu können.</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b>  Studierende können... <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Methode der Ideenfindung (Design Thinking für die Idee) anwenden,</li><li>• eine Grobskizze der wirtschaftlichen Eckpunkte des Beispiels auf eine Seite (mithilfe des Business Model Canvas) erstellen</li><li>• die eigene unternehmerische Ausgangssituationen analysieren und Herausforderungen identifizieren</li><li>• Umsetzen in ein kleines Tool (Excel)</li></ul> <b>Sozialkompetenz:</b>  Studierende... <ul style="list-style-type: none"><li>• können sich in Teams organisieren, in Teams agieren und Verantwortung übernehmen,</li><li>• lernen den Wert interdisziplinärer Teams zu schätzen, sich auf die besonderen Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams einzustellen</li></ul> <b>Individualkompetenz:</b>  Studierende können... <ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Kompetenzen realistisch einschätzen. Zudem kennen Sie Möglichkeiten diese Fähigkeiten weiter auszubauen</li></ul>				
3	<b>Inhalte</b>  Grundlagen Betriebswirtschaftslehre				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Betriebswirtschaft und Zielsetzung</li> <li>• Grundbegriffe</li> </ul> <p>Vertiefung und Erarbeitung von Lösungen / Ansätzen / Möglichkeiten anhand der selbst erarbeiteten Idee</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquidität - Kreislauf des Geldes in 6 Schritten</li> <li>• Profitabilität - Lohnt es sich?</li> <li>• Einblick in die Investitionsrechnung – verschiedene Verfahren und deren Aussagekraft</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar interaktiv
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Im Rahmen eines Projektes arbeiten sich die Studierenden in kleinen Teams (3 – 5 Personen) durch das Themenfeld durch. Der Leistungsnachweis erfolgt in Form von Ausarbeitungen (Bearbeitung der Geschäftsidee, Präsentation von Ergebnissen) in Kleingruppen.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter), Modulbeauftragte: Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltin, G.: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen: Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, 2. Aufl., München 2018</li> <li>• Kollmann, T.: E-Entrepreneurship. Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, 6. Aufl., Wiesbaden 2016</li> <li>• Diehm, J: Controlling in Start-Up Unternehmen, 2. Aktualisierte Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden</li> </ul> <p>Aktuelle Literatur wird in der Kursbeschreibung Anfang des Semesters genannt.</p>

<b>WF EN Klimawandel: Wieso, weshalb, was tun</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
WF EN	75 h	2,5 CP	4./6. Semester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> Online-Vorlesung mit Präsenz-Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 36 h	<b>Selbststudium</b> 39 h	<b>Gruppengröße</b> unbeschränkt
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Ziel der Veranstaltung ist es, die Ursachen des menschengemachten Klimawandels und seine möglichen Folgen zu verstehen sowie die Potenziale der wichtigsten Methoden der Energieerzeugung auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen verstehen und bewerten zu können. Hierzu befassen wir uns mit den für den Treibhauseffekt und die verschiedenen Methoden der Energieerzeugung einschlägigen Gesetzmäßigkeiten von Physik (vor allem Thermodynamik und Mechanik) und Chemie.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichgewichtstemperatur der Erde (Wärmeübertragung durch Strahlung, Energiebilanz, Erdtemperatur bei Abwesenheit jeglichen Treibhauseffektes),</li> <li>- Treibhauswirkung der Atmosphäre (Was manche Gase zu Treibhausgasen macht, Elektronegativität, Polarität, molekulare Schwingungen, IR-Strahlungsspektrum der Erde, Absorption von CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, FCKWs und H<sub>2</sub>O, Keeling-Kurve des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre</li> <li>- Paläoklima der Erde insbes. im Pleistozän und Holozän (Rückschluss auf Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Gehalte der erdgeschichtlichen Vergangenheit, Eiszeiten und Milankovic-Zyklen, Bedeutung von Rückkopplungen und Kippunkten),</li> <li>- Mögliche Folgen der Erderwärmung,</li> <li>- Treibhausgasemissionen (nach Gasen und Quellen),</li> <li>- Ein paar thermodynamische Grundlagen (Leistung, Energie und Entropie, Carnot-Prozess und bestmöglicher Wirkungsgrad einer Wärmekraftmaschine),</li> <li>- Methoden der Energieerzeugung und ihre Auswirkungen auf den Treibhauseffekt (Kohle, Erdöl, Erdgas, Kernenergie, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Solarenergie),</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Speicherwirkung von Pflanzen und Ozeanen, erforderliche Treibhausgasreduktionen für Netto-null-Emissionen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Flipped Classroom: Online-Vorlesung mit Hybrid-Seminar (Präsenz & Webex), Lehrvideos auf YouTube, wöchentliche Besprechungen der Lehrvideos (Fragen & Diskussion)  Die Besprechungen finden wöchentlich donnerstags am Campus Rheinbach statt (Teilnahme freiwillig).				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Direkte Anmeldung bei Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach: <a href="mailto:michael.heinzelmann@h-brs.de">michael.heinzelmann@h-brs.de</a>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises. Anrechnung im Wahlfach EN 4./6. Semester.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich. Zugleich Wahlfach für die Bachelorstudiengänge im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften in Rheinbach.				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Lehrender und Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Termine: Wöchentliche Präsenz-Besprechungen (Seminar), Termin wird nach erfolgter Stundenplanung bekannt gegeben) Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.				

<b>WF A7 Roboter, KI und Digitalisierung – Was hat Technik mit Ethik zu tun?</b>					
<b>Kenn-Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
WF A7	75 h	,25 CP			1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> 25
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die bekanntesten ethischen Ansätze und die Kritik an ihnen im Feld der Technikethik (v.a. Roboterethik, KI-Ethik und Ethik der Digitalisierung) kennen.</li> <li>Die Studierenden erhalten Einblicke in einige Einsatzbereiche der Robotik und (generativen) KI – wie etwa das autonome Fahren, der Bildungssektor oder das weite Feld der sog. Social Robotics – und lernen, die ethischen Fragen, die sich dort stellen, zu identifizieren sowie mögliche Antworten darauf zu formulieren.</li> <li>Die Studierenden lernen einige der praktischen Konflikte kennen, die sich stellen, wenn ethische Ansprüche auf ökonomische, politische, rechtliche oder soziale Positionen stoßen, sowie, sich damit auseinanderzusetzen.</li> <li>Zudem lernen die Studierenden ein Evaluationsmodell kennen, mit dem sie in der Lage sind, jedwede Technik ethisch in einem umfassenden Sinn zu beurteilen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> In diesem Seminar geht es um die wichtigsten ethischen Herausforderungen, vor die wir uns mit dem Einsatz von Robotern, KI und Digitalisierung in immer mehr Bereichen des menschlichen Lebens konfrontiert sehen müssen: Können Roboter eigene moralische Entscheidungen treffen? Wer trägt die Verantwortung, wenn das autonome Auto einen Unfall hat? Ist es möglich, mit Robotern, Chatbots oder Avataren echte Beziehungen einzugehen? Sollten wir davon absehen, generative KI in der Lehre zu verwenden? Was ist schlimmer – die menschenunwürdigen Bedingungen in Sachen Clickwork oder die Tatsache, dass mein Staubsaugerroboter (auf der Grundlage von u.a. durch Clickwork bereitgestellten Daten) zumindest theoretisch in der Lage ist, meine Wohnung auszuspionieren?				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> Ein Leistungsnachweis in Form eines Portfolios gemäß § 17g BPO-A (PP=Portfoliopunkte): Portfolio: Es wird drei schriftliche Teilleistungen geben, die die Portfolioprüfung insgesamt umfasst und für die (z.T.) eigene Zeiten im Selbststudium eingeräumt werden. 30 PP (V) Welche ethischen Fragen stellen sich mit Blick auf einen Roboter / eine KI-Technologie? 30 PP (V) Moral agency und Moral patiency / Moral implementieren mit Blick auf eine Intimitätstechnologie 40 PP (V) Die Frage der Verantwortung mit Blick auf einen Roboter / eine KI-Technologie 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).				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				

	Bestehen des Leistungsnachweises. Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b>  Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Keiner, unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr. Toni Loh (Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV), H-BRS, <a href="https://www.h-brs.de/de/sv/prof-dr-toni-loh">https://www.h-brs.de/de/sv/prof-dr-toni-loh</a> )
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de Miranda, Luis (Hg.) (2019): Künstliche Intelligenz &amp; Robotik in 30 Sekunden. Visionen, Herausforderungen &amp; Risiken, Niederlande: Librero.</li> <li>• Decker, Michael (2021): »Robotik«, in: Armin Grunwald/Rafaela Hillerbrand (Hg.), Handbuch Technikethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 393-397.</li> <li>• Heil, Reinhard (2021): »Künstliche Intelligenz/Maschinelles Lernen«, in: Armin Grunwald/Rafaela Hillerbrand (Hg.), Handbuch Technikethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 424-428.</li> <li>• Heßler, Martina (2020): »Maschinen«, in: Martina Heßler/Kevin Liggieri (Hg.), Technikanthropologie. Handbuch für Wissenschaft und Studium, Baden-Baden: Nomos, S. 256-262.</li> <li>• Lenzen, Manuela (2023): »Big Data, automatisierte Entscheidungssysteme und Künstliche Intelligenz«, in: Christian Neuhäuser/Marie-Luise Raters/Ralf Stoecker (Hg.), Handbuch Angewandte Ethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 885-889.</li> <li>• Loh, Janina (jetzt Toni) (2019): Roboterethik. Eine Einführung, Berlin: Suhrkamp.</li> <li>• Stoppenbrink, Katja (2023): »Künstliche Intelligenz und Robotik«, in: Christian Neuhäuser/Marie-Luise Raters/Ralf Stoecker (Hg.), Handbuch Angewandte Ethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 891-895.</li> <li>• Westermann, Bianca (2020): »Automaten«, in: Martina Heßler/Kevin Liggieri (Hg.), Technikanthropologie. Handbuch für Wissenschaft und Studium, Baden-Baden: Nomos, S. 249-255.</li> </ul>

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

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

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



WF A7 Schadensanalyse						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7		75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Vorlesung/Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 24 h	Selbststudium 51h		Gruppengröße Max. 60
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen grundlegendes Wissen über die Ursachen und Wirkungen von Schadensfällen, die Schadensanalyse und den Umgang damit bzw. die Schadensvermeidung.					
3	<b>Inhalte</b> 1) Einführung: Wechselwirkung von Technik und Schäden 2) Ursachen für die Entstehung von Schäden 3) Vorgehensweise bei der Untersuchung von Schadensfällen 4) Behandelte Gebiete in der Schadensanalyse u.a.: a. Fraktografie, Erkennen von Brüchen b. Korrosion c. Verschleiß d. Werkstoffeinfluss e. Analysemethoden f. Schäden an elektrischen und elektronischen Komponenten					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b> Leistungsnachweis in Form einer Klausur.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises					
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich IWK					
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b> Keine (unbenotetes Modul)					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Martin Schenk Lehrender: Dr.-Ing. Michael Froitzheim (Lehrbeauftragter)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben					

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung - Examination types</b> Portfolio assessment according to §17g BPO-A 2017				
	<b>Component</b>	<b>Description</b>	<b>Category (V, T, L)</b> §17g BPO-A 2017	<b>Points</b>	
		<b>Individual</b>		30 %	
	1	Global Perspective Inventory (Pre and Post)	L	10	
	2	Professional Practice & Professional Profile	V	10	
	3	Hofstede Case Study	V	10	
		<b>Team (Comprehensive Project Three part development)</b>		70 %	
	4	Project Deliverable Part I	V	15	
	5	Project Deliverable Part II	V	15	
	6	Project Deliverable Part III	V	15	
	7	Final report and presentation	V+L	25	
		NOTE: Individual overall project grades will be weighted by CATME teamwork evaluations (i.e., Your project grade = Team project grade * CATME average)			
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte - Course credit requirements</b> In addition to the <b>mandatory participation in all portfolio components</b> , grading is based on the points system:				
	Percentage	UMBC	FEUP	MAUÁ	H-BRS (§ 16 BPO A 2017)
	≥ 90	A	19	tbd	bestanden passed
	≥ 80 & < 90	B	17	tbd	
	≥ 70 & < 80	C	14	tbd	
	≥ 60 & < 70	D	12	tbd	
	< 60	F	08	tbd	nicht betstanden / failed
8	<b>Verwendung des Moduls - Use of the module</b> Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK Interdisciplinary elective in the Studium Generale (A7) for all engineering bachelors in the IWK department				
9	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote - Final grade weighting</b> none (ungraded module)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende - Module leader and full-time lecturers</b> Andrea Schwandt				
11	<b>Sonstige Informationen - Additional information</b> Language of instruction / working language: English Main Bibliography <ul style="list-style-type: none"><li>National Academy of Engineering, Ed., Educating The Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century. Washington, D.C.: National Academies Press, 2005.</li><li>K. Uchino. Entrepreneurship for Engineers. Boca Raton: CRC Press, 2010.</li></ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Hazeltine and C. Bull, Eds., Field Guide to Appropriate Technology. Amsterdam; Boston: Academic, 2003.</li> <li>• M. F. Ashby, Materials and Sustainable Development, 2nd ed. Kidlington, Oxford, United Kingdom; Cambridge, MA, United States: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2022.</li> <li>• K. St. Amant and M. Flammia, Eds., Teaching and Training for Global Engineering: Perspectives on Culture and Professional Communication Practices. in IEEE PCS professional engineering communication series. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2016.</li> </ul> <p>Complementary Bibliography</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. B. Morice, "Britain and European Engineering Education," European Journal of Engineering Education, vol. 13, no. 1, pp. 71–75, 1988, doi: 10.1080/03043798808939401.</li> <li>• J. K. Yates, Global Engineering and Construction. Hoboken, N.J.: Wiley, 2007.</li> <li>• G. Legg, "American Engineers in Japan: Same Profession, Different World," Electronic Design News, 34.22, pp. 59–66, 1989.</li> <li>• M. E. Mor-Barak, Managing Diversity: Toward a Globally Inclusive Workplace, Fifth Edition. Los Angeles: SAGE Publishing, 2022.</li> <li>• P. Collier, The Bottom Billion: Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It. Oxford: Oxford University Press, 2008.</li> </ul>
--	--

<b>WF A7 FPGA Vision Open Online Course</b>					
<b>Kenn-Nr. / ID no.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Semester</b>	<b>Häufigkeit / Frequency</b>	<b>Dauer / Duration</b>
WF A7	75 h	2,5 ECTS	N/A	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung / Lectures</b>  Seminar	<b>Kontaktzeit Contact hours</b>  2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium Self-learning</b>  51 h	<b>Gruppengröße Group Size</b>  16	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit und Anwendung von Problemlösungsstrategien in einem internationalen Team</li> <li>• Kennenlernen, Verstehen und Anwenden von Echtzeit-Algorithmen zu aktuellen Themengebieten</li> <li>• Austausch, Kommunikation und Präsentation von Ergebnissen auf English</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lane Detection</li> <li>• Circuit Design</li> <li>• VHDL Simulation</li> <li>• FPGA Remote Lab</li> <li>• Timing Verification</li> <li>• Static Power Consumption</li> <li>• Influence of CMOS Technology on Power Consumption</li> <li>• Low Power Design</li> <li>• FIR Filter</li> <li>• Machine Learning with FPGAs</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrform</b>  Seminar (Open Online Course)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  formal: keine, Anmeldung und Informatin bei Andrea Schwandt <a href="mailto:andrea.schwandt@h-brs.de">andrea.schwandt@h-brs.de</a>  inhaltlich: Grundkenntnisse in VHDL und Digitaltechnik sind wünschenswert Englischkenntnisse				
<b>6</b>	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b>  Leistungsnachweis in Form von Reports und Peer-Reviews				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte</b>  Bestehen des Leistungsnachweises				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls - Use of the module</b>  Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b>  none (ungraded module)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Andrea Schwandt				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>  Course language: English				

WF A7 Joint international interdisciplinary lecture series						
Kenn-Nr.		Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7		75	2,5		Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung: Seminar		Kontaktzeit 3 SWS / 36 h	Selbststudium 39 h		Gruppengröße Max. 20
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Students are able to cooperate and communicate in an interdisciplinary, international context. They can reflect on intercultural differences and different needs. The course is in cooperation with Shenzhen Technology University (SZTU) in China.					
3	<b>Inhalte</b> The interdisciplinary virtual lecture series “Sustainability and innovation in a connected world ” plays a crucial role in the development of a strategic partnership between H-BRS and SZTU utilizing digital tools. Chinese students and academics are part of the global scientific community. The exchange with them is enriching on an academic and intercultural level, and significant progress towards solving global challenges cannot be made without their contribution. Through this joint online lecture series, the know-how transfer which was historically directed towards China is now practically performed for a know-how exchange in both directions.  This virtual course is closely linked to the Digital International Studium Generale (DISG) of the H-BRS, which through its transdisciplinary character is broadly based and thus is offered to as many students as possible. The focus is on action-oriented methods where ‘What is learned is applied directly’. The students will be in intercultural and interdisciplinary groups on smaller projects (such as the creation of joint posters) using various learning apps together virtually. Both digital skills and the intercultural competencies are therefore further developed. Moreover, teachers who develop international skills also incorporate these into the conception of their courses and thus convey them to their students (multiplier effect).  A total of 10 lectures of 90 minutes each will be held online for students from all study programs of H-BRS as well the partner university SZTU. There are 5 lectures held by professors/lecturers from H-BRS and 5 lectures held by professors/lecturers from SZTU. The lectures will be held from a choice of following topics for winter semester 2021/2022: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sustainability in consumer research</li><li>• Wearables and their social implications for the future state of health</li><li>• Sustainable Labour Migration</li><li>• Marketing strategies for innovations in the ICT market</li><li>• Sustainability and Food System change or • Sustainable and resilient urban food systems</li><li>• Molecular Anthropology</li><li>• Circular economy</li><li>• Hydrogen Technology</li><li>• On demand ride service platforms</li><li>• Innovation with Quantum Mechanics</li><li>• New Materials</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Online-Seminar mit Gastvorträgen und erarbeiteten eigenen Vorträgen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> The registration of the course for FB03 students is via joining on LEA course directly <a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositorygui">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositorygui</a> Please also contact the course coordinator Dr. Zhanlu Ma-Högemeyer ( <a href="mailto:Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de">Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de</a> ) Information available as well on <a href="https://www.h-brs.de/en/studium-generale">https://www.h-brs.de/en/studium-generale</a>					
6	<b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b> Leistungsnachweis in Form einer Präsentation					



<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Leistungsnachweises; ECTS is only awarded with the registration by students on SIS system for exam (although there is no written exam at the end of semester). Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner (unbenotetes Modul)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jürgen Bode (Modulbeauftragter), Zhanlu Högemeier (International Office)
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

WF A7 EAGLE – Perspectives: Experience International Exchange First-Hand					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>  Do you want to develop intercultural competence not just in theory but through real-life experience? Then the EAGLE programme (Experiential Authentic Global Learning Environment) is just right for you!  Over the course of two weekends (Fri/Sat), you will have the opportunity to participate in a hybrid seminar with students from MTSU (USA). Together, you will explore how intercultural collaboration truly works—through various experiments, discussions on topics from research, academia, and the professional world, and your own international project!				
3	<b>Inhalte</b>  <b>What to expect:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Experiments that create eye-opening intercultural moments</li><li>• Working in an international team with US students</li><li>• New perspectives on global issues</li><li>• A final project presentation and a casual get-together with MTSU students at H-BRS in December!</li><li>• Opportunities for joint excursions</li></ul> Sign up now on LEA (Limited number of participants)  <b>Your opportunity:</b> Also, take part in joint excursions with our guest students on a weekend in December and actively help shape part of the programme: As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together. Within EAGLE-Perspectives PLUS you can earn another additional 3 ECTS. Be sure to sign up for EAGLE plus in addition.				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar/Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Anmeldung über LEA direkt beim ZIEL: <a href="#">LEA</a>  <b>Requirements:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Active and engaged participation in the block seminar and project work</li><li>• Project presentation in an international team</li><li>• Language skills: English B2</li></ul> Registration: via LEA (EAGLE-Perspectives) and LEA (EAGLE-Perspectives PLUS) Any questions or support needed? Please contact <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a>				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Leistungsnachweis in Form einer Projektpräsentation mit Reflexion der internationalen Teamarbeit (begleitendes Portfolio). Erwartet wird: <ul style="list-style-type: none"><li>• Active and engaged participation in the block seminar and project work</li><li>• Project presentation in an international team</li><li>• Language skills: English B2</li></ul>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				

	Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im jeweiligen Wahlfach-Modul ECTS Credits 2,5, zusammen mit EAGLE-PLUS 5 CP
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner, unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Die Veranstaltung wird vom Zentrum für Innovation und Entwicklung in der Lehre (ZIEL) der H-BRS angeboten. Ansprechpartnerin: Esther Smialowski ( <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a> ), Modulbeauftragte
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Dates:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• October 17      16:00 – 19:00 (In-person with virtual connection to the partner university)</li> <li>• October 18      14:00 – 18:30 (Hybrid)</li> <li>• October 24      16:00 – 19:00 (Hybrid)</li> <li>• October 25      14:00 – 18:30 (In-person with virtual connection to the partner university)</li> <li>• October 31      16.00 – 18.30 (Project Meeting)</li> </ul> <b>Getting together with American and German students at H-BRS:</b> Project Presentation at H-BRS: 05.12, 9.00 – 13.00

WF A7 EAGLE – Perspectives PLUS					
Kenn-Nr.	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit	Dauer
WF A7	75 h	2,5 CP		SoSe	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung:</b> Seminar/Übung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 24 h	<b>Selbststudium</b> 51 h	<b>Gruppengröße</b> max. 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>  Would you like to experience intercultural exchange and an exciting weekend first-hand? Then join us for excursions with our guest students from the USA – and help shape the programme!  As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together.  Participation in EAGLE Perspectives is a prerequisite.  You can earn 3 ECTS credits for participating in EAGLE-Perspectives and an additional 3 ECTS for EAGLE-Perspectives PLUS. Separate registration is required for both seminars.				
3	<b>Inhalte</b>  Would you like to experience intercultural exchange and an exciting weekend first-hand? Then join us for excursions with our guest students from the USA – and help shape the programme!  As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together.  Participation in EAGLE Perspectives is a prerequisite.  You can earn 3 ECTS credits for participating in EAGLE-Perspectives and an additional 3 ECTS for EAGLE-Perspectives PLUS. Separate registration is required for both seminars.  <b>Your opportunity:</b> Also, take part in joint excursions with our guest students on a weekend in December and actively help shape part of the programme: As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together. Within EAGLE-Perspectives PLUS you can earn another additional 3 ECTS. Be sure to sign up for EAGLE plus in addition.				
4	<b>Lehrformen</b>  Seminar/Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>  Anmeldung über LEA direkt beim ZIEL: <a href="#">LEA</a>  Participation in EAGLE Perspectives is a prerequisite.  You can earn 3 ECTS credits for participating in EAGLE-Perspectives and an additional 3 ECTS for EAGLE-Perspectives PLUS. Separate registration is required for both seminars.  <b>Registration:</b> via LEA (EAGLE-Perspectives) and LEA (EAGLE-Perspectives PLUS) Any questions or support needed? Please contact <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a>				
6	<b>Prüfungsformen:</b>  Leistungsnachweis in Form einer Projektarbeit: <ul style="list-style-type: none"><li>• Active and committed participation in EAGLE Perspectives and EAGLE Perspectives PLUS</li><li>• Co-organization, planning, and execution of the excursions</li><li>• Language skills: English B2</li></ul>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				

	Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im jeweiligen Wahlfach-Modul ECTS Credits 2,5, zusammen mit EAGLE-Perspectives 5 CP
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Keiner, unbenotetes Modul
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Die Veranstaltung wird vom Zentrum für Innovation und Entwicklung in der Lehre (ZIEL) der H-BRS angeboten. Ansprechpartnerin: Esther Smialowski ( <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a> ), Modulbeauftragte
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Dates:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>December 5–7, 2025      Getting Together of US and German students</li> <li>January 16, 2026      4:00 PM – 7:00 PM EAGLE Wrap-Up (Online)</li> </ul>