
Energie- und Umwelttechnik

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

BPO 2020 (für Studierende ab WiSe 2020/21),
BPO 2021 und ÄO 2025

16.01.2026

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester.....	7
Energie- und Umwelttechnik.....	7
Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....	9
Mathematik 1.....	11
Physik.....	13
Technische Mechanik und Werkstoffe.....	15
Pflichtmodule 2. Semester.....	17
Chemie.....	17
Elektrotechnik.....	20
Mathematik 2.....	23
Projektmanagement.....	25
Thermodynamik 1.....	27
Pflichtmodule 3. Semester.....	29
Elektrische Energietechnik.....	29
Energiewandlung und -speicherung.....	31
Fluid Mechanics (English).....	34
Mathematik 3.....	36
Projektarbeit EuT.....	38
Pflichtmodule 4. Semester.....	40
Air Quality and Water Treatment.....	40
Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik.....	42
numerical simulation (English).....	44
Solar- und Windenergie.....	46
Pflichtmodule 5. Semester.....	50
Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik.....	50
BWL und Recht (Wirtschaft und Recht).....	53
Energieeffizienz.....	56
Prozess- und Leittechnik.....	59

Pflichtmodule 6. Semester.....	61
Abfallwirtschaft.....	61
Energie- und Umweltrecht.....	63
Wahlmodule.....	65
Bioenergiesysteme.....	65
Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul.....	67
Elektrochemische Energiespeicher.....	70
Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden.....	72
Elektromobilität.....	74
Energiebenchmarking in Gebäuden.....	76
Energieberatung.....	78
Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung.....	80
Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie.....	83
Energienetze.....	85
Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....	87
Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul.....	90
Geothermische Systeme.....	92
Grundlagen des Circular Economy Managements.....	94
Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen.....	96
Kommunikation für Energiesysteme.....	99
Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen.....	101
Mess- und Automatisierungstechnik.....	104
Meteorology for Wind Energy -- Introduction (English).....	106
Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen.....	108
Numerical Simulation II (English).....	110
Projektentwicklung.....	112
Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen.....	114
Strategie- und Kreativitätswerkzeuge für Kommunikation und Vertrieb von Innovationen, Gründungsideen und Nachhaltigkeit.....	116
Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt.....	118
Studienarbeit EUT.....	120

Summer School / Projekt / Workshop.....	122
Summer School on Sustainability (English).....	124
Thermodynamik 2.....	129
Versuchsplanung und Datenanalyse.....	131
Wasserstofftechnologie.....	133
Praxissemester.....	135
Praxissemester.....	135
Praxisseminar.....	137
Bachelorarbeit.....	139
Bachelorarbeit.....	139
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	141

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	EUT	Energie- und Umwelttechnik	Übersicht über ausgewählte Teilgebiete der Energie- und Umwelttechnik (z.B. Verbrennungstechnik, Abgasbehandlung, Wasseraufbereitung, Energieträger, erneuerbare Energien)	6	5
1	GIP	Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen	Erwerb von Grundkenntnissen der Informatik (Datentypen, -strukturen), Anwendung einer Programmiersprache	6	5
1	MAT 1	Mathematik 1	Erwerb mathematischen Grundwissens, das für das weitere Studium benötigt wird: Funktionen, Vektorrechnung, Folgen und Reihen, Differentialrechnung, Integralrechnung.	6	6
1	PHY	Physik	Erwerb physikalischer Grundkenntnisse z.B. im Bereich Mechanik, Energie(-erhaltung), Atomaufbau, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden	6	5
1	TMW	Technische Mechanik und Werkstoffe	Für Energie- und umwelttechnische Anlagen relevante Grundlagen des technischen Mechanik und Werkstoffe	6	4
				30	25
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	CHE	Chemie	Grundlagen der allgemeinen Chemie	6	5,5
2	ELT	Elektrotechnik	Erwerb elektrotechnischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.	6	5
2	MAT 2	Mathematik 2	Erwerb mathematischer Grundkenntnisse aus den Bereichen Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, Analysis, lineare Algebra und gewöhnliche Differentialgleichungen die für das weitere Studium relevant sind.	6	5
2	PMD	Projektmanagement	Erwerb von Kenntnissen und Methodenkompetenzen des Projektmanagements und der Projektdokumentation in Theorie und praktischen Projekten.	6	4
2	THD1	Thermodynamik 1	Grundlagen der Energieformen, Energiebilanzen und Energieprozesse bzw. der Wärmelehre.	6	5
				30	24,5
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	EET	Elektrische Energietechnik	Grundlagen der Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung und -verwendung und der hierbei eingesetzten technischen Komponenten und Systeme.	6	5
3	EWS	Energiewandlung und -speicherung	Technische Grundlagen konventioneller Wärmekraftwerke und der verschiedenen Möglichkeiten der Energiespeicherung.	6	5
3	STL	Fluid Mechanics (English)	The fundamental knowledge of the fluid mechanics required by understanding the relevant energy technical systems.	6	5
3	MAT 3	Mathematik 3	Erwerb mathematischer Grundkenntnisse aus den Bereichen gewöhnliche Differentialgleichungen und Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik, Fourier-Analyse und Numerik, die für das weitere Studium relevant sind.	6	5
3		Projektarbeit EuT	Bearbeitung einer Projektaufgabe im Team mit Forschungs- und/oder Praxisbezug	6	6
				30	26
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
4	LRW	Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung	Wasserver- und -entsorgung und der Abluft- und Rauchgasreinigung	6	6
4	MTV	Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik	Erwerb von Grundkenntnissen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik (z.B. Trenn-, Misch-, Zerkleinerungs-, Agglomerationsverfahren, Trocknung, Destillation)	6	5
4	SIM	numerical simulation (English)	Application of numerical methods to solve the engineering problems.	6	4
			Physikalische und technische Grundlagen, grundlegende		

4	EES	Solar- und Windenergie	Auswertungen, Auslegungen und Kalkulationen erneuerbarer Energiesysteme (Nutzung von Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie).	6	6
4	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
				30	21
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
5	BCV	Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik	Erwerb von Grundkenntnissen der Biochemie und chemischen Reaktionstechnik (z.B. Kinetik, Reaktorauslegung)	6	4
5	BWR	BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)	Erwerb von betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und wirtschaftsrechtlichen Grundkenntnissen. Anwendung grundlegender entscheidungsunterstützender, wirtschaftlicher Methoden.	6	5
5	EEF	Energieeffizienz	Technische, wirtschaftliche und systemische Aspekte der effizienten Energienutzung und des Energiesparens mit Schwerpunkt auf Wohn- und Nichtwohngebäuden.	6	5
5	PLT	Prozess- und Leittechnik	Grundlagen zum Steuern, Regeln und Sichern von technischen Anlagen	6	5
5	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	19
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	ABW	Abfallwirtschaft	Abfall- und Kreislaufwirtschaft, Abfallentsorgungs- und Abfallbehandlungsverfahren	6	5
6	EUR	Energie- und Umweltrecht		6	4
6	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	Wahlmodul 3	6	
6	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	Wahlmodul 4	6	
6	Praxissemester Teil 1			6	
				30	9
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
7	Praxissemester Teil 2 (inkl. Praxisseminar)			16	
7		Bachelorarbeit	12wöchige, selbständige Bearbeitung einer praxisorientierten, wissenschaftlichen Aufgabenstellung	12	
7		Bachelorarbeit (Kolloquium)	ca. 30minütige Präsentation und Diskussion der Bachelorarbeit	2	
				30	
			Summe Gesamtstudium	210	124,5

Pflichtmodule 1. Semester

Energie- und Umwelttechnik

Modulname		Energie- und Umwelttechnik						
Modulname englisch		Energy and Environmental Technology						
Modulverantwortliche/r		hrw\saulo.seabra						
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
EUT	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben eine Einführung in die Themenfelder der Energie- und Umwelttechnik erhalten. Sie haben grundlegende Kenntnisse über die strukturellen und funktionalen Zusammenhänge in der Energie- und Umwelttechnik erworben. Sie haben einen Einblick in die Ressourcen und Potentiale der Energieträger, deren nachhaltigen Umgang sowie in den Aufbau und die Funktionsweise unterschiedlicher Energiesysteme gewonnen. Sie können grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. Sie haben gelernt, selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen.							
3	Inhalte Grundlagen zu Energie- und Umwelttechnik: <ul style="list-style-type: none">• Maßnahmen zur Abluftreinigung, Verfahren der Gasreinigung; Verfahren der Abfallbehandlung; Gewässerschutz und zur Abwasserreinigung; Altlasten und Bodensanierung.• Grundlagen der globalen, regionalen und nationalen Energiewirtschaft und deren Strukturen• Energiequellen, -aufbereitung, -transport und –nutzung.• Regulierung, Einführung in den Energie- u. Emissionsrechtehandel.• Einführung in die betriebliche Energiewirtschaft. Gruppenarbeit: gruppenweise Recherche und Präsentation zu einem aktuellen Thema aus dem Gebiet Energie- und/oder Umwelttechnik (z.B. Mikroplastik, Power-to-X, Zirkuläre Wertschöpfung, Feinstaub, NOX, Pestizide/Herbizide, Energiepolitik, usw.) Praktikum: Simulation in Aspen Plus und Durchführung von Versuchen im Labor zum Thema: Analytik fester Brennstoffe (Brennwertbestimmung, CHNS-Elementaranalyse)							
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum und Gruppenarbeit inkl. Präsentation							
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine							
6	formale Teilnahmevoraussetzungen							

	keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min) (100%)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie bestandenes Arbeitsheft als Praktikumsnachweis und Präsentationsteilnahme						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: Praxisbuch Energiewirtschaft; Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt; ISBN 978-3-540-78591-0, Springer Verlag Watter, Holger: Nachhaltige Energiesysteme – Grundlagen, Systemtechnik, Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Vieweg+Teubner Doering, Ernst: Grundlagen der technischen Thermodynamik; Lehrbuch für Studierende der Ingenieurwissenschaften. ISBN: 3-8351-0149-8. EAN: 978-3-8351-0149-4. Förstner, Ulrich; Umweltschutztechnik, ISBN: 3-540-77882-9, Verlag: Springer Bank, Matthias; Basiswissen Umwelttechnik; Wasser, Luft, Abfall, Lärm und Umweltrecht, Verlag: Vogel Emsbach, Maria R.; Gefahrstoffe, Pflanzenschutz, Umweltschutz, ISBN: 3-7692-4309-9, Verlag: Deutscher Apotheker Verlag						

Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

Modulname		Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen			
Modulname englisch		Fundamentals of Computer Science and Programming Languages			
Modulverantwortliche/r		hrw\michael.schaefer			
Dozent/in		Prof. Dr. Michael Schäfer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GIP	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen den grundsätzlichen Aufbau von Computern und die Kodierung von Informationen• können Zahlen zwischen verschiedenen Zahlsystemen umwandeln• kennen die Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik.• können vorgegebene Programme verstehen und Fehler erkennen• können erste eigene Programme selbstständig planen, entwickeln und programmieren				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern,• Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik,• Grundlagen der Programmierung,• Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen,• Dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss,• Funktionen, Rekursion, Modularisierung,• Laufzeiten, einfache Algorithmen,• Anwendung einer Programmiersprache				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungseinheiten und begleitenden Praktika				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Übungsaufgaben während des Semesters. Die Klausur hat eine Länge von 120 min. und ergibt zu 100% die Prüfungsnote.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Modulprüfung + erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum (Studienleistung)														
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul														
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>														
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>C-Programmierung, Einführung, RRZN-Skript (wird ausgegeben)</p>														

Mathematik 1

Modulname	Mathematik 1				
Modulname englisch	Mathematics 1				
Modulverantwortliche/r	hrw\andrea.ostendorf				
Dozent/in	Altuntas, Serdar				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MAT 1	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1 Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße		
Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS	6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h Vor- und Nacharbeit: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	Vorlesung	max. 150 bzw. 120	Übung max. 30
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis im Eindimensionalen und lineare Algebra lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A2, K1, E3, R1). [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]				
3 Inhalte	Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion, Taylorentwicklung Einführung in die Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme sowie graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. Matlab)				
4 Lehrformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5 inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen	keine				
6 formale Teilnahmeveraussetzungen	keine				
7 Prüfungsformen					

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur, teilweise bestandene Übungen als Voraussetzung für die Klausurteilnahme						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th><th style="text-align: left;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Band 1, Vieweg 1. Forster, Analysis I, Vieweg						

Physik

Modulname	Physik				
Modulname englisch	Physics				
Modulverantwortliche/r	hrw\francois.deuber				
Dozent/in	Prof. Dr. Francois Deuber				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PHY	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1 Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15		
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben • können dieses Wissen auf lebens- und berufsnaher Szenarien der Energie- und Umwelttechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden naturwissenschaftlichen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen • können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen • können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen • können selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse, • können in einem Labor im physikalischen Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten, • können sich und ihren Lernprozess reflektieren 					
3 Inhalte Im Mittelpunkt des Moduls steht der Energiebegriff. In allen Teilbereichen wird ein Bezug zu diesem aufgebaut. <ul style="list-style-type: none"> • Energie allgemein, Eigenschaften von Energie (Energieerhaltung, Energieumwandlung) • Prinzipien des Messens, physikalische Größen, • Einführung in Kinematik (Bezug zu kinetischer und potentieller Energie) • Einführung in Dynamik (Bezug zu Spannenergie und Reibungswärme) • Arbeit und Energie, Impuls, Zustandsgrößen, Stöße • Temperatur, Wärme und Kalorik, 1. Hauptsatz der Thermodynamik • Atomaufbau, Kernphysik <p>Ergänzend erstellen die Studierenden über das Semester freiwillig ein Reflexionsportfolio, bei dem sie sich mit sich und ihrem Lernen anhand wöchentlicher Reflexionsfragen auseinandersetzen.</p>					
4 Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und/oder abgabepflichtige Übungen bzw. Testate, Praktikum					
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6 formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine										
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Nach Wahl:</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Mündliche Prüfung (25 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Zusätzlich:</p> <p>Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch</p>										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Rybäck, J.; Physik für Bachelors; Hanser Verlag</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag</p>										

Technische Mechanik und Werkstoffe

Modulname		Technische Mechanik und Werkstoffe			
Modulname englisch		Engineering Mechanics and material science			
Modulverantwortliche/r		hrw\patrick.lagao			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
TMW	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none">die grundlegenden Begriffe der Stereostatik <i>einordnen</i>.Kräfte addieren und zerlegen, Momente und Schnittgrößen <i>berechnen</i>.Gleichgewichtsbedingungen und Lagerreaktionen <i>bestimmen</i>.die für die Statik grundlegenden Begriffe und mechanisch-technologischen Eigenschaften von Werkstoffen <i>beschreiben</i> und <i>einordnen</i>.einige typische Werkstoffprüfungen <i>beschreiben</i>.in Kombination die prinzipielle Stabilität einfacher Bauteile <i>bestimmen</i>.				
3	Inhalte Der Fokus des Moduls liegt in der Vermittlung und Anwendung von Grundlagen der Technischen Mechanik, speziell der Stereostatik, und Grundlagen der Werkstofftechnik im Rahmen der Entwicklung von technischen Anlagen/Bauteilen: <ul style="list-style-type: none">Mechanik und StatikKräfte und MomenteVektoren, Kräftesysteme <ul style="list-style-type: none">Einteilung der WerkstoffeBauteileigenschaftenGrundlagen der Werkstoffprüfung				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen in Gruppen, Präsentationen, Gruppenarbeit, selbständiges Erarbeiten von Inhalten und Übungsaufgaben				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Klausur</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.</p>						

Pflichtmodule 2. Semester

Chemie

Modulname		Chemie			
Modulname englisch		Chemistry			
Modulverantwortliche/r		hrw\francois.deuber			
Dozent/in		Prof. Dr. François Deuber			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CHE	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1,5 SWS Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5,5 SWS (= 82,5 h)	Selbststudium Gesamt: 97,5 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> • können die inhaltlichen Grundlagen der Chemie (s.u.) wiedergeben • können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden chemischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen. • können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen, • verwenden eine systematische Problemlösungsstrategie, • können selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse, • denken nach, • können in einem Labor im Umgang mit Gefahrstoffen sicher und produktiv arbeiten, • können sich und ihren Lernprozess reflektieren 				
3	Inhalte Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • Materie • Stöchiometrie • Elementeigenschaften und Periodensystem • Chemische Bindung • Energiebetrachtung der chemischen Reaktion • Reaktionsgeschwindigkeit • Chemisches Gleichgewicht • Lösungen • Säure-Base-Reaktionen • Redoxreaktionen • ausgewählte Kapitel der Stoffchemie (Fokus auf Relevanz für Energie- und Umwelttechnik) Praktikum				

	<ul style="list-style-type: none"> • Destillation von Rotwein • Leitfähigkeit und Löslichkeit von Calciumsulfat • Volumetrie und On-Site Analytik • Photometrie <p>Ergänzend erstellen die Studierenden über das Semester freiwillig ein Reflexionsportfolio, bei dem sie sich mit sich und ihrem Lernen anhand wöchentlicher Reflexionsfragen auseinandersetzen.</p>														
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum mit Testaten														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen allgemeine Kenntnisse eines naturwissenschaftlichen Praktikumsbetriebs														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen die Teilnahme am Praktikumsteil des Moduls ist nur mit bestandenem Physikpraktikum aus dem Modul Physik (PHY) möglich														
7	Prüfungsformen Nach Wahl: Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Mündliche Prüfung (25 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zusätzlich: Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Mortimer · Müller – Chemie – 978 3 13 484309 5 Boeck – Kurzlehrbuch Chemie – 978 3 13 135522 5														

Elektrotechnik

Modulname	Elektrotechnik				
Modulname englisch	Electrical Engineering				
Modulverantwortliche/r	hrw\julian.tornow				
Dozent/in	Prof. Dr. Julian Tornow				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ELT	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul: <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe und -gleichungen der Gleich- und Wechselstromtechk benennen und beschreiben (A1, K1, E2, R1)• Elektrische Größen von einfachen Netzwerken im Gleich- und Wechselstrom analysieren und berechnen (A3, K2, E3, R2)• Physikalische Funktion von RCL-Bauelementen beschreiben und deren Kenngrößen berechnen (A1, K1, E2, R1)• Zeitverhalten und Energiegehalt von einfachen RCL-Netzwerken beschreiben und berechnen (A2, K1, E3, R2)• Elektrische Schaltungen nach Anleitung aufbauen und elektrische Größen messen (A2, K1, E3, R1)• Messergebnisse darstellen und interpretieren (A3, K1, E2, R2)				
3	Inhalte Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themengebiete, die sich auf Vorlesung, Übung und Praktikum aufteilen: <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe und Einheiten der Elektrotechnik• Ladungsträger und elektrische Leitungsmechanismen• Gleichstromkreise (Strom, Spannung, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung, Strom- und Spannungsteiler)• Netzwerkberechnung (Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsverfahren)• Elektrische- und magnetische Felder• Elektrotechnische Bauelemente (Widerstand, Kondensator, Spule, Spannungs- und Stromquelle)• Einschalt- und Ausgleichsvorgänge• Wechselstromkreise und komplexe Berechnung• Elektrische Energie und Leistung• Messtechnik (Messschaltkreise, Multimeter, Oszilloskop)				
4	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Praktikum				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik 1 und Physik	
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine	
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)	
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung	
9	Verwendung des Moduls in:	
	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Gert Hagmann; Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag • Steffen Horst; Elektrotechnik; Springer Verlag • Herbert Bernstein; Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer; Springer Verlag 	

- Reiner J. Schütt; Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure; Springer Verlag

Mathematik 2

Modulname	Mathematik 2						
Modulname englisch	Mathematics 2						
Modulverantwortliche/r	hrw\andrea.ostendorf						
Dozent/in	Altu						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
MAT 2	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1 Lehrveranstaltung	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h Vor- und Nacharbeit: 75 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30			
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis, lineare Algebra, gewöhnliche Differentialgleichungen sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A2, K2, E3, R1).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>						
3 Inhalte	<p>Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren</p> <p>Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen</p> <p>Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und –verfahren</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungssysteme,</p> <p>Differentialrechnung im R^n: Mengen im R^n, Funktion mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitung, Gradient, Extrema mit und ohne Nebenbedingung</p> <p>Weiterentwicklung der Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme und graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. MATLAB)</p>						
4 Lehrformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen, abgabepflichtige Übungen						
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik 1						
6 formale Teilnahmevoraussetzungen	keine						
7 Prüfungsformen							

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)	Prüfungssprache: Deutsch
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung	
9	Verwendung des Moduls in:	
	Studiengang	Status
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Projektmanagement

Modulname	Projektmanagement				
Modulname englisch	Project Management				
Modulverantwortliche/r	hrw\sylvia.schaedlich				
Dozent/in	Prof. Dr. Jochen Schubert				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PMD	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements vorweisen A2,K2,E2,R2;• die Bedeutung eines adäquaten Projektmanagements in der Energiewirtschaft einschätzen A3,K3,E5,R3;• fachspezifische, projektförmige Aufgaben in Teams bearbeiten, erfahren die Bedeutung unterschiedlicher Rollen von Teammitgliedern und die besondere Bedeutung von Kommunikation und weiteren psycho-sozialen Aspekten des Projektmanagements A3,K2,E3,R2;• geeignete Lösungsstrategien entwickeln und setzen geeignete Methoden im Umgang mit ihren Projektaufgaben ein A4,K3,E6,R3;• geeignete Projektmanagement-Hilfsmittel und Dokumentationswerkzeuge in ihren Projekten selbstständig anwenden A3,K2,E4,R3;• Verlauf und Ergebnis von Projekten sachgerecht und teambezogen erarbeiten, präsentieren, dokumentieren und kritisch reflektieren A4,K3,E5,R4.				
3	Inhalte Planung und Durchführung eines semesterbegleitenden Projekts. Parallel werden die nachfolgenden theoretische Grundlagen des Projektmanagements vermittelt: <ul style="list-style-type: none">• Sachebene des Projektmanagements: Projektphasen, Methoden und Planungswerkzeuge, Standards und Normen, Projektsteuerung (Controlling inklusive Risikomanagement), Multiprojektmanagement• Psychosoziale Ebene des Projektmanagements: Kommunikation und Motivation, Zeitmanagement, Konfliktmanagement, Verhandlungstechniken, Präsentationstechniken• Projektdokumentation: Dokumentationswerkzeuge, Präsentationsschulung Der Projektinhalt ist für Energieinformatik-Studierende aus dem Bereich 'Digitale Systeme' zu wählen.				
4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum (Projektarbeit mit begleitenden Übungen)				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Energie- und Umwelttechnik				

6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Schriftlicher Kurztest zu den Vorlesungsinhalten (40 min) (zu bestehen) Lernportfolio zum bearbeiteten Projekt (kontinuierliche Dokumentation, Präsentation und Reflektion der Projektarbeit und ihrer Ergebnisse) (100%)																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Bearbeitung, kontinuierliche schriftliche Dokumentation, Reflexion und mündliche Präsentation der Projektarbeit und ihrer Ergebnisse; bestandener Kurztest.																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben																		

Thermodynamik 1

Modulname	Thermodynamik 1				
Modulname englisch	thermodynamics 1				
Modulverantwortliche/r	hrw\sylvia.schaedlich				
Dozent/in	Prof. Dr. Sylvia Schädlich				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THD1	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1 Lehrveranstaltung	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • für technische Systeme und Prozesse Energie- und Entropiebilanzen aufstellen und Wirkungsgrade berechnen, • Zustandsdiagramme lesen, • dieses Wissen zur Untersuchung, Beschreibung und Bewertung von Maschinen, (Turbinen, Pumpen etc.), Anlagen und Energieumwandlungsprozessen einsetzen, • können die verschiedenen Mechanismen der Wärmeübertragung beschreiben, • einfache Wärmeübertragungsvorgänge analysieren, • eine systematische Problemlösungsstrategie verwenden , • selbstständig neuen Stoff erarbeiten, • auf Grundlage ihres Fachwissens ihre Ergebnisse überprüfen (z.B., ob ihre Ergebnisse plausibel sind), • unbekannte Systeme analysieren und Rückschlüsse auf deren Funktion ziehen. 				
3 Inhalte	<p>Grundbegriffe der Thermodynamik, Energieformen, Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, erster Hauptsatz der Thermodynamik und Energiebilanzen für technische Systeme, zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und Entropiebilanzen für technische Systeme, Wirkungsgrade und Leistungszahlen, Kreisprozesse, Feuchte Luft</p> <p>Grundlagen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung, Wärmedurchgang</p>				
4 Lehrformen	<p>Vorlesung mit begleitenden Übungen unterstützt durch Tutorien sowie Praktikumsversuche; u.a. Wärmepumpe, Stirlingmotor, Umluftkühlgerät, Wärmekapazität, Wirkungsgrad Halogenlampe, Vergleich Elektro-/Gaskocher</p>				
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Physik				
6 formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (80%) (120 Minuten) und Praktikumsbericht (20%)								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul								
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits								
11	Sonstige Informationen / Literatur								

Pflichtmodule 3. Semester

Elektrische Energietechnik

Modulname		Elektrische Energietechnik						
Modulname englisch		Electrical Energy Engineering						
Modulverantwortliche/r		hrw\jens.paetzold						
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
EET	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Auslegung von grundlegenden Komponenten der Elektrischen Energietechnik auf Basis der mathematischen und physikalischen Zusammenhänge kann durchgeführt werden. Die dazu notwendigen technischen Modelle der Komponenten sind bekannt und können angewandt werden. A1,K2,E3,R2 Die wesentlichen Zusammenhänge und Verfahren bei der Erzeugung, Übertragung und Verwendung von elektrischer Energie können erklärt werden und in ihren Wechselwirkungen dargestellt werden. A2,K2,E2,R2 Die Studierenden können einfache Kurzschlussstromberechnungen und Lastflussberechnungen durchführen. A1,K1,E3,R2 Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt und sind in der Lage einfache Zusammenhänge in elektrischen Energienetzen mathematisch nachzubilden. A2,K2,E3,R2 [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstaben und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]							
3	Inhalte Grundlagen: <ul style="list-style-type: none">• Wirk- und Blindleistung, Drehstrom, symmetrische Komponenten, Elektrosicherheit Komponenten der elektrischen Energietechnik: <ul style="list-style-type: none">• elektrische Maschinen, Transformatoren, Generatoren• Schaltanlagen, Übertragungsleitungen Energieversorgungs-Systeme:							

	<ul style="list-style-type: none"> Primärtechnik, Struktur und energierechtliche Grundlagen, allgemeine technische Strukturen, Netze, Schaltanlagen, Netzberechnungen, Netzstabilität. 																		
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik 1 & 2, Elektrotechnik																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen erfolgreich abgeschlossenes Praktikum im Modul Elektrotechnik																		
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min) (100%) Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme (3 Testate)																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> ABB-Handbuch Schaltanlagen, Cornelsen Verlag Berlin 10. Auflage Elektrische Energieversorgung, Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz, Vieweg + Teubner 2010 Elektroenergiesysteme, Adolf J. Schwab, Springer-Verlag 3. Auflage 2012 																		

Energiewandlung und -speicherung

Modulname	Energiewandlung und -speicherung						
Modulname englisch	Energy Conversion and Energy Storage						
Modulverantwortliche/r	hrw\rehm.marcus						
Dozent/in	Prof. Dr. Julian Tornow						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EWS	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none">• Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)• Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)• selbstständig Aufgaben der unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2)• korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)• technische Auswertungen vornehmen, grundlegende Auslegungen und Kalkulationen erstellen (E3, A2, K2) sowie konkrete und ausgewählte, komplexe Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A3, E5, K3).• ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2)• selbstständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2)• unterschiedliche Lösungsansätze interpretieren, Fehlerquellen diskutieren und auf Plausibilität überprüfen (A3, E5, K2, R3).						
	[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]						
3	Inhalte Kurze Wiederholung thermodynamischer Grundlagen <ul style="list-style-type: none">• Zustandsgrößen und Prozessgrößen• Massenbilanz und Energiebilanz in der Feuerung• Zustandsänderung und Zustandsdiagramme• Dampferzeugung und Kreisprozess Dampfkraftwerkstechnik (Clausius-Rankine-Prozess) <ul style="list-style-type: none">• Zustandsänderungen im Dampfkraftwerk• Bauformen und Komponenten						

- Auslegungsrechnung
- Verbesserung des elektrischen Wirkungsgrades
- Speisewasser-Vorwärmung, ggf. Luftvorwärmung)
- ggf. Organischer Rankine-Prozess (ORC)

Gasturbinenkraftwerkstechnik (Joule-Prozess)

- Entwicklung, Komponenten, Bauformen
- Offene Gasturbinenprozesse
- Auslegungsrechnung
- Gasturbinen-Heizkraftwerk
- (inklusiv Dampferzeugung für Industrieanlage)
- Zusatzfeuerung
- ggf. Gasturbinen mit Rekuperator (Mikrogasturbine mit integriertem Rekuperator)

GuD „Gas und Dampfkraftwerk“

- Auslegung und Auswertung
- GT, AHK, Dampfprozess zusammen)
- ggf. Übung mit ZÜ, Speisewasser-Vorwärmung und
- ggf. Luftvorwärmung
- GuD-Heizkraftwerk

Energiespeicherung

- aktueller und zukünftiger Speicherbedarf (insbes. mit Fokus auf intermittierende Versorgung mit erneuerbaren Energien)
- Klassifizierung, Grundprinzipien, Einsatzbedingungen und Speicherpotential verschiedener Energiepeicher
 - mechanische Speicher (Pumpspeicher und Druckluftspeicher)
 - chemische Speicher (Batterien, Power-to-Gas)
 - elektrische Speicher (Kondensatoren)
 - themische Speicher (sensibel, latent)

Praktikum:

- Versuche zur Gasturbine und Batterieverhalten
- Auswahl geeigneter Messverfahren und Erstellung eines Messplans
- Erstellung eines Berichts mit Fokus auf Anfertigung von aussagekräftigen Abbildungen, Ergebnisinterpretation, Ergebnisdiskussion mit Bezug zu geeigneter Fachliteratur

4	Lehrformen Seminar und Praktikum mit begleitenden Übungen
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Energie- und Umwelttechnik, Thermodynamik 1
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (100%) und Praktikumsberichte (be/nb)
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit

9	Verwendung des Moduls in:																						
	<table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																						
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																						
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																						
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																						
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																						
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																						
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: Technische Thermodynamik; Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; ISBN 3-446-41561-0, Hanser Verlag Rummich, Erich; Energiespeicher, expert-verlag Strauß, Karl; Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen, Springer; VDI Lechner, Christof; Stationäre Gasturbinen. Verlag: Springer Bitterlich, Walter; Gasturbinen und Gasturbinenanlagen, Vieweg+Teubner Lange, Andreas; Dezentrale Energieversorgungssysteme, VDM Verlag Dr. Müller Droste-Franke, Bert; Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke, Verlag: Springer Pischinger, Rudolf; Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, ISBN: 3-211-99276-6; Verlag: Springer.																						

Fluid Mechanics (English)

Module Title		Fluid Mechanics (English)								
Module Title in English		Fluid Mechanics								
Module Leader		hrw\ dinan.wang								
Teaching Staff		Prof. Dr. Dinan Wang								
Courseslanguage/		English								
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration					
STL	180 h	6	3rd semester	Every Winter semester	1 semester					
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants						
Lecture:	3 h/week	5 h/week (= 75 h)	Total: 105 h	Lecture	max. 150 bzw. 120					
Exercise:	1 h/week			Exercise	max. 30					
Practical Course:	1 h/week			Practical Course	max. 15					
2	Learning Outcomes / Competences									
<p>The students should be able to identify and solve the simple technical fluid flow problems; (A2 K1 E3 R2)</p> <p>They should be able to describe the internal flow behaviour and calculate the related pipe flow problems, such as the pressure loss. (A3 K2 E3 R2)</p> <p>The should be able to estimate the forces exerted by the external flow on the immersed bodies. (A3 K3 E3 R3)</p> <p>The students should know the validity of the equations and recognize the limit of their applications. (A3 K2 E4 R4)</p> <p>The students should be able to apply their knowledge from the lecture to understand the working principles of the fluid machines as well as to describe and evaluate the different kinds of machines. (A2 K2 E5 R4)</p>										
3	Contents									
<p>The physical characters of fluid, the fluid statics and buoyancy, the fluid kinematics, the conservation laws (mass, momentum, and mechanical energy): derivation and application, the characters and difference of laminar and turbulent flows, internal pipe flows , external flow over immersed bodies.</p> <p>Construction, working principle and design of the different fluid machines.</p>										
4	Teaching Methods									
Lecture, Exercises (one group in German + one group in English) and Lab work.										
5	Content-Related Module Prerequisites									
Math and natural science modules (e.g. Math 1 +2, fundamental Mechanics)										
6	Formal Module Prerequisites									

	NA.																				
7	<p>Type of Exams</p> <p>Written exam (100%, 90 minutes)</p> <p>Successful completion of the practical reports (pass / fail)</p>																				
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>Pass of the required exams.</p>																				
9	<p>This Module Appears in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Compulsory Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module	Energieinformatik_BPO2024	Elective Module	Modules in English at HRW	Compulsory Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Compulsory Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Compulsory Module
Course of Studies	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Compulsory Module																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																				
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module																				
Modules in English at HRW	Compulsory Module																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Compulsory Module																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Compulsory Module																				
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>																				
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to fluid mechanicsAutor: Young, Donald F. Ort, Verlag: Hoboken, NJ, WileyUmfang: XIX, 474, 9 S.: Ill., graph. Darst.Signatur: 10/WDA49(5)ISBN: 978-0-470-90215-8 • Fluid mechanicsfundamentals and applicationsAutor: Çengel, Yunus A., Cimbala, John M. Ort, Verlag: s.l., McGraw-Hill Higher Education • Kuhlmann, H.; Strömungsmechanik; Pearson Studium; München; 2007. • Böswirth, L.; Technische Strömungslehre - Ein Lehr- und Arbeitsbuch; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2007. 																				

Mathematik 3

Modulname	Mathematik 3						
Modulname englisch	Mathematics 3						
Modulverantwortliche/r	hrw\andrea.ostendorf						
Dozent/in	Altuntas, Serdar						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
MAT 3	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1 Lehrveranstaltung	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h Vor- und Nacharbeit: 75 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30			
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis, lineare Algebra, gewöhnliche Differentialgleichungen sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A3, K3, E3, R2).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>						
3 Inhalte	<p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Differentialgleichungssysteme, Laplace-Transformation</p> <p>Fourier Analysis: Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Fourier-Integrale</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung / Stochastik: Grundlegende Begriffe, Kombinatorik, Statistik, Korrelationsanalyse, Verteilungen, Deskriptive Statistik, Regressionsanalyse</p> <p>Einführung in die Numerik: Newton-Verfahren, Konvergenzbetrachtung</p> <p>Vertiefung der Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme und graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. MATLAB)</p>						
4 Lehrformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik 1, Mathematik 2						
6 formale Teilnahmevoraussetzungen	keine						

7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur						

Projektarbeit EuT

Modulname	Projektarbeit EuT				
Modulname englisch	Project EuT				
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra				
Dozent/in	Alle Lehrenden des Instituts				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 4 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind- mit regelmäßiger Unterstützung der Lehrperson- in der Lage <ul style="list-style-type: none">• im Team eine vorgegebene realitätsnahe Projektaufgabe aus dem Gebiet Energie- und Umwelttechnik zu bearbeiten• Methoden des Projektmanagements anzuwenden• eine vorgegebene Aufgabestellung in Teilschritte zu zergliedern• einen Teamarbeitsprozess zu strukturieren• Methoden und Werkzeuge zur Problemlösung notwendiges Wissen weitgehend selbstständig anzueignen• Zwischenergebnisse zu präsentieren• Feedback zu geben und anzunehmen• den Projektbearbeitungsprozess zu dokumentieren• den eigenen Arbeitsprozess zu reflektieren• Ergebnisse mündlich und schriftlich zu präsentieren				
3	Inhalte Die Studierenden bearbeiten im Team eine vorgegebene Projektaufgabe aus dem Bereich der Energie- und Umwelttechnik weitgehend selbstständig und mit regelmäßiger Unterstützung der verantwortlichen Lehrperson. Die Projektaufgabe steht im Bezug zu aktuellen Forschungsaktivitäten im Bereich Energie- und Umwelttechnik an der HRW oder basiert auf praxisnahen Fragen bzw. Problemstellungen. Der gesamte Arbeitsprozess wird dokumentiert und reflektiert. Die Ergebnisse werden schriftlich und mündlich präsentiert.				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum und Gruppenarbeit				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen • Lernportfolio (100 %)				

	<p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <p>Mündliche und schriftliche Präsentationen (PowerPoint Präsentation oder Poster) der Teil- und Endergebnisse des Projektes, Projektbericht mit Reflexion des Arbeitsprozesses.</p> <p>Der genaue Umfang des Lernportfolios wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestehen des Lernportfolios</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: right; width: 50%;">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td style="text-align: left;">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td><td style="text-align: right;">Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>						

Pflichtmodule 4. Semester

Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung

Modulname		Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung						
Modulname englisch		Air Quality and Water Treatment						
Modulverantwortliche/r		Jochen Schubert						
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Jochen Schubert						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
LRW	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Übung: 1 SWS Vorlesung: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Wasserversorgung und -entsorgung sowie der Abluft- und Rauchgasreinigung. Sie kennen die gesetzlichen Grundlagen zum Immissions- und Gewässerschutz. Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">• verschiedene Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren zu unterscheiden• Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren zu dimensionieren• Verfahren zum biologischen Schadstoffabbau zu erklären• die naturnahe Abwasserreinigung im Kontext zu anderen Verfahren zu bewerten							
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Gesetzliche Grundlagen zum Immissions- und Gewässerschutz• Überblick zu den Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren• Dimensionierung von Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren• Klärschlammbehandlung und –beseitigung• Biologischer Schadstoffabbau• Weitergehende Rauchgasreinigung• Naturnahe Abwasserreinigung• Aktuelle Themen aus dem Bereich Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung (z.B. Möglichkeiten zum Phosphorrecycling aus Abwasser, 4. Reinigungsstufe in der Abwasserbehandlung, usw.)• Praktikum: Schwermetallbestimmung mittels ICP bei Wasserproben							
4	Lehrformen							

	Vorlesung mit begleitenden Übungen.										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Energie- und Umwelttechnik										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> Lernportfolio (100 %) <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie 										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Lernportfolio										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: Franz Joos; Technische Verbrennung: Verbrennungstechnik, Verbrennungsmodellierung, Emissionen; Springer Verlag Stefan Wilhelm; Wasseraufbereitung: Chemie und chemische Verfahrenstechnik; Springer Verlag										

Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik

Modulname		Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik						
Modulname englisch		Mechanical and Thermal Process Engineering						
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra						
Dozent/in		Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
MTV	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die mechanische und thermische Verfahrenstechnik. Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren für spezifische Fälle auszuwählenmechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren in einem bestimmten Kontext zu bewertenStoff- und Wärmetransportvorgänge mit unterschiedlichen Verfahren zu initiierenmakroskopische Stoffumwandlungen durchzuführen.							
3	Inhalte Thermisch: Stoff- und Wärmetransportvorgänge an Phasengrenzflächen, z.B. durch Trocknung, Destillation, Absorption, Extraktion Mechanisch: Makroskopische Stoffumwandlung durch Trennen, Mischen, Zerkleinern, Agglomeration. Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor bzw. Technikum zu den Themen <ul style="list-style-type: none">Zerkleinerung (Anwendung verschiedener Zerkleinerungstechniken/Beanspruchungsarten und Beurteilung des Zerkleinerungsgrades)Trennen (z.B Korngrößeverteilung)Agglomeration (Anwendung von Agglomerationstechniken und Beurteilung der Festigkeit der Agglomerate)Trocknung (Untersuchung des Trocknungsverhaltens verschiedener Stoffe in Bezug auf die Prozessparameter)							
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum							
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen							

	Grundlegende Kenntnisse in Chemie, Physik und Umwelttechnik																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (100 %) Praktikumsberichte (be/nb)																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: Verfahrenstechnik von Werner Hemming et al., erschienen im Vogel Buchverlag, Ausgabe 2017 Schwister; Taschenbuch der Verfahrenstechnik Stieß, Ripperger; Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1 Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik 2 Schönbucher; Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse																				

numerical simulation (English)

Module Title		Numerical Simulation (Englisch)							
Module Title in English		numerical simulation							
Module Leader		Prof. Dr. Dinan Wang							
Teaching Staff		Prof. Dr. Dinan Wang							
Courseslanguage/		English							
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration				
SIM	180 h	6	4th semester	Every Summer semester	1 semester				
1	Type of Course Lecture: 2 h/week Practical Course: 2 h/week	Scheduled Learning 4 h/week (= 60 h)	Independent Study Total: 120 h	Approx. Number of Participants Lecture max. 150 bzw. 120 Practical Course max. 15					
2	Learning Outcomes / Competences The students should be able to: <ul style="list-style-type: none">• apply the adequate numerical methods to solve practical problems via MATLAB programming;• evaluate the advantages/disadvantages of numerical simulation methods;• recognize the different influence factors of a numerical model and evaluate the sensitivity of the parameters;• apply the proper data visualization techniques to analyse the data.								
3	Contents <ul style="list-style-type: none">• Introduction to MATLAB programming.• Linear Equation System.• Curve fitting and Interpolation.• Numerical integration and differentiation.• Solving Ordinary Differential Equation: Initial - and boundary-value Problem.• Practice Session: the practice will take place in the PC-Lab each week after the lecture, the topics are close related to the lecture contents, so that the students can strengthen their understanding of the theory. For example, 'MATLAB Fundamentals and Programming', 'Using cubic spline to calculate the drag coefficient', 'With exponential model to predict the population growth', 'Evaluate the force on the dam with numerical integration', etc.								
4	Teaching Methods Flipped Classroom with peer teaching and problem based learning.								
5	Content-Related Module Prerequisites Math 1 & 2								
6	Formal Module Prerequisites none								
7	Type of Exams In-Class e-Tests (Semesterbegleitende Prüfung):								

	<p>Practice - MATLAB programming (20%)</p> <p>Mid-Term (30%)</p> <p>Final Test (50%)</p>								
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <p>Passing the module tests.</p>								
9	<p>This Module Appears in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Compulsory Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
Course of Studies	Status								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Compulsory Module								
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module								
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>								
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Reference Books (available at HRW library)</p> <p>Applied Numerical Methods with MATLAB, S. Chapra.</p> <p>Web Resources for MATLAB Training</p> <p>MATLAB Onramp</p>								

Solar- und Windenergie

Modulname		Solar- und Windenergie					
Modulname englisch		Solar and Wind-Energy					
Modulverantwortliche/r		hrw\rehm.marcus					
Dozent/in		Prof. Dr. Marcus Rehm					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EES	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none">· Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)· Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)· selbstständig Aufgaben unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2)· korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)· grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1)· konkrete Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A2, E5, K2).· ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2-3)· selbstständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2-3) <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>						
3	Inhalte Windenergie Bauarten und Komponenten Physikalische Grundlagen: Leistungsbeiwert, Aerodynamik (Stall-, Pitch), Windcharakteristiken Prognose des Jahresenergie Windparkentwicklung Winddargebot Marktübersicht und –entwicklung von Windkraftanlagen						

ggf. Rahmenbedingungen (EEG etc.)

Off-Shore Anlagen

Solarenergie

Grundlagen: Sonnenstrahlung, Strahlungsgesetz, -haushalt, Global- u. Direktstrahlung, Sonnenstand, Ausrichtung u. Nachführung, Abschattung...

Photovoltaik (PV)

Wirkungsweise (Photoelektrischer Effekt, Bändermodell, Halbleiter, p-n-Übergang)

Herstellung (Dünnsschicht, Silizium, Wafer, Zellen, Module)

Elektrische Beschreibung (Dioden-Modelle, Kennlinien, Parameter, Verschattung)

Anlagen: Inselsysteme, Netzgekoppelt, Auslegung, Komponenten, Montage

Recht & Normen, Wirtschaftlichkeit

Marktentwicklung

Solarthermische Systeme

Solarkollektoren (nicht-konzentrierend)

Aufbau, Varianten, Kennlinien

Systeme und Komponenten

Auslegung, Systeme mit Pufferspeicher, Hydraulik

Konzentrierende Systeme (CSP)

Einführung, Bauarten

Parabolrinnenkraftwerke: Aufbau, Prozessauslegung

Solarturmkraftwerke: Receiver, Aufbau, Auslegung

Hybride Kraftwerke: Projektbeispiel

ggf. Auslegung weiterer Verfahren (Paraboloide, Aufwindkraftwerke)

Ggf. weitere erneuerbare Energiesysteme

Praktika

1. Labor an einem für das Thema Photovoltaik konzipierten Schulungsgerät mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses

2. Labor an einer solarthermischen Demonstrationsanlage mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses

3. ggf. Gruppenarbeit zur Auslegung von Systemen in Absprache mit dem Lehrenden

4 Lehrformen

Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Praktika (s. Inhalte)

5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen

	Thermodynamik empfohlen																																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																																				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme																																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit																																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: right;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																																				
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																																				
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																																				
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																																				
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																																				
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																																				
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																																				
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																																				
11	Sonstige Informationen / Literatur																																				

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:

Quaschning, Volker; Erneuerbare Energien und Klimaschutz, ISBN 978-3-446-41444-0, Hanser Verlag

Mertens, Konrad: Photovoltaik; Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, ISBN: 978-3-446-44232-0; Verlag: Hanser Fachbuchverlag

Kaltschmitt, Streicher, Wiese: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer

Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer

Robert Gasch, Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Teubner

Wagemann, Hans-Günther; Photovoltaik, Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften. Solarzellenkonzepte und Aufgaben. ISBN: 3-8348-0637-4, Vieweg+Teubner

Mohr, Markus; Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer

Pflichtmodule 5. Semester

Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik

Modulname		Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik						
Modulname englisch		Biological Process and Chemical Reaction Engineering						
Modulverantwortliche/r		Jochen Schubert						
Dozent/in		Prof. Dr. Jochen Schubert						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
BCV	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS Vorlesung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Biochemie und kennen die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik. Sie verstehen molekularbiologische und chemische Lebensvorgänge, Strukturen und Prozesse. Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">• bestimmte Energie- und Umweltanlagen bzw. -Apparate grob auszulegen und zu dimensionieren• die in den Anlagen wirkenden molekularbiologischen und chemischen Prozesse zu benennen• geeignete Grundoperationen und Reaktoren für spezifische Fälle auszuwählen• strömungstechnisch ideale Reaktoren zu berechnen• Analyseverfahren zu verstehen							
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Biochemie zum molekularbiologischen und chemischen Verständnis von Lebensvorgängen, Strukturen und Prozessen• Chemische Reaktionstechnik: Grundbegriffe, Stöchiometrie, Kinetik, Berechnung strömungstechnisch idealer Reaktoren• Probenahmetechnik und Probenvorbereitung, Analysenverfahren, spektroskopische Verfahren, ggf. chromatografische Messverfahren. Praktikum: Softwareanwendung und/oder Versuche im Labor (je nach Gruppengröße) <ul style="list-style-type: none">◦ Anwendung der Prozesssimulationssoftware ASPEN: Gruppenweise Bearbeitung/Simulation eines Themas mit aktuellen Bezug (z.B. Power to Gas, Fischer Tropsch Synthese, o.ä.)◦ Laborversuche zu den Themen Enzymatik, Katalysatoren, Kinetik o.ä.							

4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum																				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse Kenntnisse organischer und anorganischer Chemie																				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																				
7	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Lernportfolio (100 %) <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen: Praktikum: Praktikumskolloquium: muss bestanden werden, um zum Kolloquium zugelassen zu werden (b/nb)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie • Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie 																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Lernportfolio sowie bestandene Praktikumskolloquium																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang im Folgenden eine Auswahl: Christen, Daniel; Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Reihe VDI-Buch, ISBN: 3-540-																				

88974-4, Verlag: Springer, VDI

Schwister, Karl; Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser Fachbuchverlag

Vauck, Wilhelm R. A.; Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Deutscher Verlag für
Grundstoffindustrie

Chmiel, Horst; Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag

BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)

Modulname		BWL und Recht (Wirtschaft und Recht)			
Modulname englisch		Economics, Business Administration and Law			
Modulverantwortliche/r		hrw\irrek.wolfgang			
Dozent/in		Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BWR	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung:	5 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> grundlegende volkswirtschaftliche Zusammenhänge erläutern. staatliche Leitplanken und Interventionen in das Marktgeschehen mit besonderem Blick auf die für ihren Studiengang relevanten Branchen diskutieren. die Kernfunktionen der Unternehmung beschreiben (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling). grundlegende wirtschaftliche Methoden zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungen anwenden. grundlegende juristische Fragestellungen einordnen (z.B. zum Aufbau der Rechtssystems, Gesellschaftsformen, Vertragsrecht, Wettbewerbsrecht, Patentrecht). in kleinen Teams an Lösungsansätzen für wirtschaftliche Problemstellungen erarbeiten, z. B. in Form eines Planspiels oder Business Case. 				
3	Inhalte Grundlagen der Volkswirtschaftslehre: <ul style="list-style-type: none"> Reflexion der Ziele des Wirtschaftens vor dem Hintergrund der notwendigen Transformation zu einer nachhaltigen, klimaneutralen Wirtschaft Einführung in die Mikro- und Makroökonomie sowie in die Allgemeine Wirtschaftspolitik Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen und Controlling Grundlagen Wirtschaftsrecht: <ul style="list-style-type: none"> Einführung in das deutsche Rechtssystem, in die Gesellschaftsformen, in das Vertragsrecht, Wettbewerbsrecht und das Patentrecht 				

4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen zu Fallbeispielen, die methodisch z. B. in Form eines Planspiels oder eines Business-Plans in Gruppen bearbeitet werden.												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine												
7	Prüfungsformen Lernportfolio. Das Lernportfolio enthält u. a. eine Klausur (60 min), die zu 35% auf die Gesamtnote des Lernportfolios angerechnet wird. Die weiteren Elemente des Lernportfolios werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul												
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Modul ist ein vom Fachbereich 2 definiertes Standard-Modul der HRW für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Durch Auswahl von Fallbeispielen und Übungsaufgaben sowie inhaltliche Schwerpunktsetzungen wird ein besonderer Bezug zum jeweiligen Studiengang (z.B. Energie- und Umwelttechnik) hergestellt. Dabei wird auch auf Interessen der Studierenden eingegangen. Wesentliche Literatur (ergänzende Literaturhinweise zur Vertiefung folgen zu Semesterbeginn): BWL: Junge, Philip: BWL für Ingenieure, Grundlagen - Fallbeispiele - Übungsaufgaben, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Wiesbaden: Gabler (alle Kapitel) [eBook in der HRW-Bibliothek]. VWL: Mankiw, Nicholas Gregory; Taylor, Mark P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel (nur ausgewählte Kapitel). Arbeitsbuch zum VWL-Buch von Mankiw/Taylor: Hermann, Marco: Mankiw/Taylor: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Arbeitsbuch, die jeweils aktuelle Auflage oder auch ältere Auflagen,												

Energieeffizienz

Modulname	Energieeffizienz						
Modulname englisch	Energy Efficiency						
Modulverantwortliche/r	hrw\irrek.wolfgang						
Dozent/in	Prof. Dr. Viktor Grinewitschus, Prof. Dr. Wolfgang Irrek						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EEF	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung: 4 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung max. 150 bzw. 120			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... <p>... die Energieflüsse in Energie verbrauchenden Systemen erläutern; (A2, K2, E2, R2) ... die wesentlichen Energienutzungsbereiche und -technologien sowie die Möglichkeiten zur Energieeffizienzverbesserung und zum Energiesparen in diesen Systemen benennen; (A1, K1, E2, R1) ... ihr in anderen Modulen erworbene technisch-wirtschaftliches Wissen auf Fragestellungen der Energieeffizienz und des Energiesparens anwenden; (A3, K2, E3, R2) ... Daten zu Energienutzungssystemen aus technischem und wirtschaftlichem Blickwinkel auswerten, effizienzverbessernde Maßnahmen bei ausgewählten Querschnittstechnologien identifizieren und unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Aspekte und unter Anwendung adäquater Rechenmethoden auslegen; (A3, K2, E5, R3) ... wesentliche Akteure, Marktprozesse und Politikinstrumente im Energieeffizienzbereich benennen; (A1, K2, E2, R1) ... zum Teil alleine und zum Teil im Team systematisch ein energiebezogenes Problem anhand gemessener oder vorgegebener Daten analysieren, die Analyse sachgerecht und nachvollziehbar dokumentieren und Schlussfolgerungen aus der Analyse ziehen; (A3, K2, E5, R4) ... interdisziplinäre Problemlösungskompetenz erwerben und sie auf energiebezogene Fragestellungen anwenden (A2, K2, E3, R2).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>						
3	Inhalte Ein Fokus liegt auf der Steigerung der Energieeffizienz und dem Energiesparen in Wohn- und Nichtwohngebäuden: <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen der Gebäudenutzer:innen • Energieeffizienz der Gebäudehülle • Energieeffiziente Gebäudetechnik, insbesondere Wärmeerzeugung (Heizung), Wärmeverteilung (Pumpen, Hydraulik), Lüftung • Energieeffizienzsteigerungen im Zusammenspiel von Anforderungen und Verhalten der Nutzer:innen, Gebäudehülle und Gebäudetechnik • Energieeffiziente Beleuchtung 						

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Energieeffiziente Haushaltsgeräte • Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie |
|--|--|

Dabei relevante Aspekte:

- Energieeffizienz-Definitionen
- Theoretische, technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenziale
- Energieanalysen und Energiemanagement
- Energieeffizienztechnik
- Technische und organisatorische Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen
- Wirtschaftliche Bewertung von Energieeffizienz- bzw. Energieeinsparmaßnahmen
- Wirkungen von Energieeffizienz-Steigerungen und ihre Messbarkeit
- Marktakteure, Produkte und Dienstleistungen, Marktprozesse, Markttransformation und politisch-administrative Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz.
- Wesentliche Normen, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.

4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum Das Praktikum besteht aus folgenden Elementen: a) Erläuterung und Erprobung des Umgangs mit dem Energiemessgerätekoffer für die Durchführung einer häuslichen Energieanalyse; Besprechung vorläufiger Ergebnisse der häuslichen Energieanalyse. b) Messtechnische Bestimmung und Untersuchung der Effizienz einer ausgewählten Wärmeerzeugungstechnologie. c) Bemessungsgrundlagen zur Heizlast und Auslegung von Wärmeerzeugern und Optimierung von Verteilsystemen mittels hydraulischem Abgleich an einem entsprechenden Versuchsstand.
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundverständnis der Thermodynamik, von Energieumwandlungsanlagen und elektrischen Anlagen inklusive deren Messung und Regelung.
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit zu den von Prof. Grinewitschus gelehrt Inhalten (90 min) (50%) Schriftlicher Bericht zu den von Prof. Irrek gelehrt Inhalten (Häusliche Energieanalyse mit Hilfe eines Energiemessgerätekoffers) (15-25 Seiten Inhalt) (50%) Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Testate aus praktischer Arbeit auf Basis von in Kleingruppen erstellten Praktikumsberichten zum Vorgehen und den wesentlichen Ergebnissen der o. g. drei Versuche und ihrer kritischen Diskussion.)
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Die Modulprüfungen 'Schriftlicher Bericht' und 'Klausur' sind insgesamt zu bestehen.
9	Verwendung des Moduls in:

Studiengang	Status
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10 Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11 Sonstige Informationen / Literatur Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.	

Prozess- und Leittechnik

Modulname	Prozess- und Leittechnik							
Modulname englisch	Process Control Technology							
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus							
Dozent/in	Prof. Dr. Viktor Grinewitschus							
Veranstaltungssprache/n	Deutsch							
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
PLT	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
1 Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15					
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Prozess- und Leittechnik erworben. Sie haben einige praxisrelevante technische Systeme mit der zugehörigen Software kennengelernt und durch Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenz erlangt.								
3 Inhalte Grundlagen zum Steuern, Regeln und Sichern von großräumig verteilten technischen Anlagen in der Praxis, Software- und Hardwarekomponenten (Prozessleitsysteme, Speicherprogrammierbare Steuerungen, ...), Programmierung und Tests, Normungen Praktikum:- - Kennenlernen der Programmiersprachen für SPS-Systeme nach IEC 61131-3 - Programmierung von einführenden Beispielen (Ampelschaltung, Maschinenbediener) - Programmiertechnische Umsetzung der Automatendarstellung nach Mealy und Moore - Einführung in die Netzwerkfunktionen von SPSEN - Netzwerkkommunikation mittels Modbus TCP - Auslesen eines Feldbussystems mittels Modbus RTU -								
4 Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum								
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine								
6 formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7 Prüfungsformen Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)								

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
9	Verwendung des Moduls in:														
	<table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.														
11	Sonstige Informationen / Literatur														

Pflichtmodule 6. Semester

Abfallwirtschaft

Modulname		Abfallwirtschaft						
Modulname englisch		waste management						
Modulverantwortliche/r		hrw\jochen.schubert						
Dozent/in		Prof. Dr. Jochen Schubert						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
ABW	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Übung: 1 SWS Vorlesung: 4 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Kreislaufwirtschaft, sowie über Verfahren zur Abfallentsorgung und Abfallbehandlung. Sie kennen die rechtlichen Grundlagen der Abfallwirtschaft. Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">• zwischen unterschiedlichen Abfallbehandlungs- und Beseitigungsverfahren zu unterscheiden• geeignete Abfallbehandlungs- und Beseitigungsverfahren für bestimmte Abfallarten auszuwählen• das Schadstoffpotential verschiedener Abfallarten einzuschätzen• Recycling- und Abfallaufbereitungstechniken zu benennen• anderen Personen Möglichkeiten zur Abfallvermeidung zu erklären• Prognosen über zukünftige Entwicklungen in der Abfallwirtschaft auf der Grundlage der bisherigen Abfallwirtschaftskonzepte zu treffen.							
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none">1. Einführung in die Abfallwirtschaft: Geschichte, Prinzipien, rechtliche Grundlagen2. Der Abfall: Definition, Menge, Stoffströme (Produktion -> Entsorgung) Zusammensetzung, Aufkommen, Siedlungsabfälle, Einflussgrößen (jahreszeitliche Schwankungen, Behältergröße)3. Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen und Wertstoffen: Durchführung, Systeme, Organisation (Sammelsysteme, Transportsysteme, Behältersysteme, Duales System, Sonderabfälle)4. Abfallbehandlung und –beseitigung: Schadstoffpotential, Mechanische Verfahren, Biologische Verfahren, Mechanisch-Biologische Verfahren, Thermische Verfahren, Deponietechnik (Klassen, Bau, Betrieb, Landfill Mining, Sonderabfalldeponien)5. Recycling von Abfällen: Grundlagen der Aufbereitungstechnik (Zerkleinern, Klassieren, Sortieren, Magnetabscheider, Wirbelstromabscheider, NIR), Kompost, Ersatzbrennstoff6. Möglichkeiten der Abfallvermeidung							

	<p>7. Integrierte Abfallwirtschaftskonzepte, zukünftige Entwicklungen</p> <p>Je nach Teilnehmerzahl: Exkursion zu verschiedenen Abfallbehandlungsanlagen, um aktuelle Verfahrenswege zu sehen und Fragestellungen zu diskutieren</p>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen: Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik, Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernportfolio (100 %) <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abfallwirtschaftskonzept/Präsentation (30 %): Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes und Vorstellung der Ergebnisse des Abfallwirtschaftskonzeptes, • Präsentation Kolloquium (70 %): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung des Abfallwirtschaftskonzeptes 						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandenes Lernportfolio</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:</p> <p>Bilitewski, B; Marek, K; Härdtle, G; Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer Verlag</p> <p>Abfallrecht (AbfR); DTV Verlag</p> <p>Martens, H; Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis, Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Cord-Landwehr, K; Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg+Teubner Verlag</p>						

Energie- und Umweltrecht

Modulname	Energie- und Umweltrecht						
Modulname englisch	Enviromental Law						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra						
Dozent/in	Lehrbeauftragter						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EUR	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über das allgemeine Energie- und Umweltrecht, insbesondere über die nationale Rechtstruktur in Hinsicht auf Klimaschutz, Immissionsschutz, Kreislaufwirtschafts-, Wasser und Abfallrecht.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen des Natur und Artenschutzrechts, sowie des Umweltstrafrechts.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <p>Umweltrechtsgesetze auf spezifische Fälle anzuwenden zu beurteilen, welches Recht bei spezifischen Fällen Anwendung findet auf der Grundlage der Gesetze Empfehlungen und Entscheidungen für oder gegen ein Vorhaben zu treffen und die Empfehlung bzw. Entscheidung argumentativ zu vertreten.</p>						
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeines Energie- und Umweltrecht 2. Immissionsschutzrecht 3. Kreislaufwirtschaftsrecht 4. Wasserrecht 5. Natur und Artenschutzrecht 6. Klimaschutzrecht 7. Verwaltungsrechtsschutz im Umweltrecht 8. Umweltstrafrecht 						
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen						

	Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: right;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Storm, Peter-Christoph; (UmwR) Umweltrecht; Beck-Texte im dtv;						

Wahlmodule

Bioenergiesysteme

Modulname		Bioenergiesysteme				
Modulname englisch		Bioenergy Systems				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra				
Dozent/in		Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
BES	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten zur Bereitstellung von Energie aus Biomasse (nachwachsende Rohstoffe) erworben. Sie sind in der Lage, Rohstoffe, Verfahren und Anlagen zur Bereitstellung von chemischer, thermischer und elektrischer Energie aus Biomasse auszuwählen, zu spezifizieren und zu bewerten.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Biomasseentstehung, Angebaute Biomasse, Nebenprodukte (Rückstände und Abfälle)• Bereitstellungskonzepte, Ernte, Mechanische Aufbereitung• Transport, Lagerung, Konservierung und Trocknung• Grundlagen der thermo-chemischen Umwandlung biogener Festbrennstoffe• Thermo-chemische Umwandlung (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse)• Produktion und Nutzung von Pflanzenölkraftstoffen• Grundlagen der bio-chemischen Umwandlung• Ethanolerzeugung und -nutzung• Biogaserzeugung und -nutzung Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor zum Thema: <ul style="list-style-type: none">• Biodiesel (Herstellung von Fettsäuremethylestern)• Holzpellets (Produktion und Chem. Analyse z.B RFA - Schwermetalle)• Biogas (Standardgärversuch) (optional)• Exkursionen					
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der Chemie und der Mechanischen und Thermischen Verfahrenstechnik.					

6	formale Teilnahmevoraussetzungen Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein														
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (80%) Praktikumsberichte (20%)														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, FNR, Leitfaden Bioenergie: Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen														

Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul

Modulname		Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul					
Modulname englisch		Corporate Carbon Footprint - a MeHRWatt module					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber					
Dozent/in		Francois Deuber, Lehrbeauftragte					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1/2 Semester		
1	Lehrveranstaltung Gruppenprojekt: 3 SWS	Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h)	Selbststudium Gesamt: 135 h Erstellung CO2-Bilanz: 60 h Ableitung und Bewertung von Handlungsoptionen: 60 h Erstellung des Abschlussberichtes: 15 h	geplante Gruppengröße Gruppenprojekt			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • eine einfache CO2-Bilanz erstellen • die Hintergründe der Thematik Corporate Carbon Footprint (Bedeutung, Grenzen, Bestandteile, Methoden, etc.) erläutern • auf Basis einer CO2-Bilanz Handlungsmaßnahmen ableiten, diese bewerten und darstellen • sich konstruktiv an der Gruppenarbeit beteiligen. • fristgerecht arbeiten. • den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren. • den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten. 						
3	Inhalte Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die Aufgabe, in kleinen Gruppen jeweils eine CO2-Bilanz zu erstellen und auf Basis dieser Bilanz nachhaltige Handlungsmaßnahmen abzuleiten und zu bewerten. Sie lernen die unterschiedlichen Aspekte einer CO2-Bilanz (Methodik, Möglichkeiten, Bedeutung, Grenzen) kennen und erfahren, wie man sinnvoll auf Basis einer Studie (hier: der CO2-Bilanz) Handlungsmaßnahmen ableitet.						

	<p>Das Modul wird zusammen mit Partnern aus der Industrie angeboten, die in ihrem Tagesgeschäft diese Dienstleistung regulär anbieten.</p> <p>Durch die Ausgestaltung des Moduls als Arbeit im studentischen Ingenieurbüro MeHRWatt stehen außerdem Themen wie Gruppenarbeit, Projektmanagement und Dokumentation im Fokus.</p>																
4	Lehrformen Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.																
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Maximale Teilnehmerzahl: 16 Personen																
7	Prüfungsformen Lernportfolio, das mindestens mit 'ausreichend' bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an den Seminaren																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an den Seminaren																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: right;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Wahlmodul ist einem Ihrer möglichen Berufsfelder nachempfunden, dem Ingenieurbüro. Das studentische Ingenieurbüro wird mit der Mission gegründet, einen Beitrag zum Klimawandel zu																

leisten, indem Energieeinsparpotenziale für den Campus Bottrop ermittelt werden. Das Hochschulgebäude bzw. die installierte Gebäudetechnik ist der Untersuchungsgegenstand. Inhaber*in des Ingenieurbüros ist die modulverantwortliche Professor*in, die operationelle Leitung erfolgt durch die Geschäftsführung, welche von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin übernommen wird und die Projektgenieure sind Sie, die Studierenden. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und nicht nur realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten, sondern Messungen und Untersuchungen an realen Anlagen durchzuführen.

164

Elektrochemische Energiespeicher

Modulname		Elektrochemische Energiespeicher			
Modulname englisch		electrochemical energy stores			
Modulverantwortliche/r		hrw\julian.tornow			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EC ES	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können: <ul style="list-style-type: none">Die Funktionsweise von elektrochemischen Speichern beschreiben, indem grundlegende elektrochemische Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Zelleigenschaften angewendet werden.Die Ursachen von einsatzlimitierenden Zelleigenschaften wie z.B. Energiedichte, Lade-/Entladerrate, Entladetiefe, Zyklenfestigkeit und Alterung qualitativ erklären.Messmethoden zur Zustandsbestimmung von Speichertechnologien anwenden und die Ergebnisse interpretieren.Managementsysteme zur elektrischen und thermischen Zellregelung beschreiben und beurteilen.Verschiedene elektrochemische Speichertypen anhand ihrer Kenngrößen bewerten, sowie für spezifische Anwendungen begründet auswählen.Die Relevanz bestehender und zukünftige Technologien elektrochemischer Energiespeicher zur Erreichung der gegenwärtigen Klimaziele zu bewerten.				
3	Inhalte In diesem Modul werden Kenntnisse und Methoden vermittelt, um eine qualifizierte Beurteilung zu Auswahl und Betrieb von Speichersystemen durchzuführen. Dafür werden folgende Inhalte behandelt: <ul style="list-style-type: none">Grundlagen von Energiespeichern: Kenngrößen, Klassifizierung und Einsatzbereich, Zellen, Module;Elektrochemische Grundlagen: Oxidation/ Reduktion, Redoxpotential, Nernst-Gleichung, Elektrodenreaktionen, Faraday'sches Gesetz, Transportprozesse, Innenwiderstand;Funktionsweise, Aufbau und Eigenschaften (Kapazität, Alterung, Sicherheit,...) verschiedener Zell-Technologien: z.B. Bleibatterie, Lithium-Ionen-Batterie, Metall-Luft-Batterie, Superkondensator, Elektrolyseur/Brennstoffzelle;Messmethoden: Potentiostat, 3-Elektroden-Messung, Leitfähigkeit, galvanostatisches und potentiostatisches Laden/Entladen, Impedanzpektroskopie;Batterie-Management-System: Lade-/Entlademanagement, Zellsymmetrierung, Bestimmung des Lade- und Alterungszustands, Sensorik, Steuerung und Kühlung, Sicherheitsfunktionen;				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum																												
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik																												
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)																												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Klausur • Bestandenes Praktikum 																												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																												
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Pflichtmodul																												
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul																												
Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																												
11	Sonstige Informationen / Literatur wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben																												

Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden

Modulname		Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden					
Modulname englisch		Electrochemical energy storage and measurement methods					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow					
Dozent/in		Prof. Dr. Julian Tornow					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul: <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der Elektrochemie erklären und ihren Zusammenhang mit Energiespeichern herstellen (A2, K2, E3, R2)• Aufbau und Funktionsweise von verschiedenen Batterietypen, Superkondensatoren und Elektrolyseuren erklären und Kenngrößen berechnen (A2, K2, E3, R2)• Elektrochemische Messmethoden beschreiben und ihr Messprinzip erklären (A2, K2, E3, R2)• Elektrochemische Experimente zu Energiespeichern sicher und zielorientiert durchführen (A3, K2, E4, R3)• Elektrochemische Messmethoden zur Charakterisierung von elektrochemischen Energiespeichern durchführen und die Messdaten bewerten und interpretieren (A3, K2, E5, R3)• Experiemente wissenschaftlich dokumentieren (A3, K2, E5, R3)						
3	Inhalte Das Modul beinhaltet die elektrochemischen Grundlagen sowie eine praktische Herstellung und Charakterisierung von Kondensatoren, Batterien und Elektrolyseuren. Neben dem generellen Aufbau und der Funktion der elektrochemischen Energiespeicher erfolgt auch eine Einführung in die Elektrochemie (Potentiale, Leitfähigkeit, Reaktionen, Massenumsatz), sowie wichtige elektrochemische Messmethoden (Voltammetrie, Potentiometrie, Amperometrie). Im praktischen Teil werden die drei Speicherarten im Labor von den Studierenden selbst hergestellt und mit Hilfe der erlernten elektrochemischen Messmethoden charakterisiert.						
4	Lehrformen Laborpraktikum mit unterstützendem Seminar						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen in Naturwissenschaften und Elektrotechnik						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Die Mindestteilnehmerzahl von 5 Studierenden muss erreicht sein.						
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (50%), Praktikumsprotokolle (50%)						

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur und Praktikumsprotokolle	
9	Verwendung des Moduls in:	
	Studiengang	Status
	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenerwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenerwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur C.H. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie; Wiley VCH 2005A.J. Bard, L.R. Faulkner; Electrochemical Methods - Fundamentals and Applications; Wiley 2001	

Elektromobilität

Modulname		Elektromobilität				
Modulname englisch		Electromobility				
Modulverantwortliche/r		hrw\jens.paetzold				
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
EMO	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Seminar: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben Kenntnisse über die Struktur und Funktion von verteilten Versorgungsnetzen, Ladesystemen, Speichermedien und Elektrofahrzeugen erworben. Sie sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Verfahren des Energietransportes, der Ladestrategien, Elektroantriebstechnik und Regelung sowie der Verbrauchsmessung und Abrechnung zu erkennen und in der Praxis anzuwenden. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.					
3	Inhalte Ökologische und ökonomische Bewertung der Elektromobilität im nationalen und internationalen Kontext. Antriebsbatterien und Antriebstechnik. Vernetzung von Elektrofahrzeugen und Energiesystemen über differenzierte und geeignete Kommunikationstechnologie. Ladesysteme und Ladestrategien. Erfassungs- und Abrechnungsverfahren und zugehörige Technik. Speichertechnik. Entwicklungs- und Optimierungspotentiale					
4	Lehrformen Seminar und Praktikum, Exkursion					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss des Moduls Elektrotechnik					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein					
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten) 3 Testate aus praktischer Arbeit als Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit					
9	Verwendung des Moduls in:					

Studiengang	Status
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10 Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11 Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang	

Energiebenchmarking in Gebäuden

Modulname	Energiebenchmarking in Gebäuden						
Modulname englisch	Energy Benchmarking in Buildings						
Modulverantwortliche/r	hrw\viktor.grinewitschus						
Dozent/in	Prof. Dr. Viktor Grinewitschus						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
GAM	180 h	6	ab dem 5. Semester	jedes Semester (SS in Mülheim; WS in Bottrop)	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Energieversorgung von Gebäuden erlangt. Sie kennen die typischen Primärenergie- und Nutzenergieverbräuche von verschiedenen Gebäudetypen. Die Studierenden können den Energieverbrauch von Gebäuden systematisch erfassen und die Daten statistisch aufbereiten und auswerten. Sie können anhand der Auswertungen typische Fehler im Gebäudebetrieb erkennen und kennen Maßnahmen für deren Behebung. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben zur Analyse der Energieversorgung von Gebäuden haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.						
3	Inhalte Energieversorgung von Gebäuden (Wärme, Kälte, Beleuchtung, IT etc.), Kenngrößen des Energieverbrauchs (Primärenergie, Nutzenergie), Einflussfaktoren, Systematische Erhebung der Verbrauchsdaten, Verfahren zur Aufbereitung der Verbrauchsdaten Ableitung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Übungen an realen Beispielen						
4	Lehrformen Seminar						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein						
7	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in:						

Studiengang	Status
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10 Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11 Sonstige Informationen / Literatur Das Modul findet im Sommersemester in Mülheim und im Wintersemester in Bottrop statt.	

Energieberatung

Modulname	Energieberatung						
Modulname englisch	Energy consulting						
Modulverantwortliche/r	hrw\sylvia.schaedlich						
Dozent/in	Prof. Dr. Sylvia Schädlich						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EB	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudehülle und erforderliche technische Anlagen von verschiedenen Arten von Gebäuden dokumentieren und bewerten. • Unterlagen und technische Pläne verstehen und bewerten • Methoden der Energieberatung anwenden. • begründete Annahmen auf Basis von Normen, Verordnungen, etc. treffen, und normkonforme Berechnungsmethoden anwenden • reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden bearbeiten • in Praktika Messmethoden und deren Fehlerquellen benennen, Messungen durchführen, auswerten und bewerten • einen Beratungsbericht sowie einen Energieausweis für einfache Gebäude erstellen und die Ergebnisse präsentieren 						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Grundlagen; insbesondere Stellenwert, Abhängigkeiten und Zusammenspiel von Gesetzen, Verordnungen und Normen • Energetische Standards bei Neubauten und Gebäuden im Bestand; Grundlagen der Bestandsaufnahme und Dokumentation • Anforderungen an energieeffiziente Gebäude im Hinblick auf Technik und Gebäude • Grundlagen der Beurteilung von Gebäuden (bspw. Thermografie; Wärmedämmssysteme, Luftdichtheit, Nutzerverhalten, Leerstand) und verschiedener Methoden zur Wärme- und Kälteerzeugung sowie Raumlufttechnischer Anlagen sowie von Beleuchtungssystemen • Grundlagen der Erstellung von Modernisierungsempfehlungen, Beratungsberichten und Energieausweisen; Berücksichtigung von Fördermaßnahmen • Softwareprogramme für die energetische Bewertung von Gebäuden • Bearbeitung von Fallbeispielen; Grundzüge der Berechnung nach DIN V 18599 						
4	Lehrformen Überwiegend Teamarbeit						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						

6	formale Teilnahmevoraussetzungen Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen																				
7	Prüfungsformen Lernportfolio (100%) Prüfungssprache: Deutsch Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Teamarbeit																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.																				

Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung

Modulname	Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung						
Modulname englisch	Energy efficiency of technical building equipment						
Modulverantwortliche/r	Schädelich Sylvia						
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Sylvia Schädelich						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
ETG	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wenden verschiedene moderne Methoden der Augmented Reality (AR) unter Nutzung von Brillen und Tablets an, um selbstständig die Funktion von Anlagenkomponenten sowie deren Einstellungen und Zusammenhänge zu erarbeiten. Mittels AR-Simulationen identifizieren sie energieeffiziente Betriebsmodi von Anlagen. Die Studierenden können den komplexen Systemgedanken der Technischen Gebäudeausrüstung unter Berücksichtigung von Strom, Wärme, Kälte, Luftversorgung (Klima) darstellen: Sie können den Aufbau verschiedener in der Praxis eingesetzter Anlagen klassifizieren und die relevanten Komponenten, deren Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile beurteilen. Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben haben sie gelernt, den Energiebedarf verschiedener Systeme zu berechnen und die Effizienzverbesserung und CO ₂ -Reduzierung durch den Einsatz optimierter Komponenten bzw. regenerativer Energien zu bewerten. Sie finden Beurteilungsmaßstäbe für Behaglichkeitskriterien, Erfüllung der Sicherheitsanforderungen sowie für die Erfüllung der gesetzlichen und normativen Anforderungen und für die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen in der Praxis und können diese in ihrer Wertigkeit würdigen. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten und relevante Literatur und Normen auszuwerten. Sie können ein kleines semesterbegleitendes Projekt in Teamarbeit nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und die Ergebnisse kritisch diskutieren. Sie sind mit den Methoden der Fehlerbetrachtung vertraut. Die Studierenden können ein Thema im Rahmen einer Posterpräsentation und eines Vortrages wissenschaftlich präsentieren.						
3	Inhalte Ausgehend von den Anforderungen, die sich aus der Nutzung der Gebäude ergeben, werden die Anforderungen an die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung definiert sowie die planerische und anlagentechnische Umsetzung betrachtet. Weitere Inhalte sind u.a.: Chancen und Grenzen regenerativer Systeme werden am Beispiel von Kälte- und Klimatisierungsprozess unter Nutzung der Methoden der Augmented Reality betrachtet und anhand von praktischen Beispielen erläutert; bspw. optimierte Verdunstungskühlung und Sorptionsverfahren unter Ausnutzung von Solarenergie oder Abwärme; Optimierung der Energieerzeugung durch Einbindung eines BHKWs zur Kraft-Wärme-Kältekopplung sowie durch Einsatz regenerativer Energien; Effizienzsteigerung durch verbesserte Komponenten und durch Systemauswahl; Planungsprozesse von Anlagen; Überblick über Messverfahren und Messtechnik; Bedeutung der Regelungstechnik und des Energiemanagements; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Berücksichtigung relevanter Gesetze, Verordnungen und Normen und deren Einfluss auf technische						

	<p>Entwicklungen.</p> <p>Es werden in Teamarbeit Beispielrechnungen zu konventioneller Technik und Einsatz alternativer/regenerativer Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsbereichen durchgeführt (bspw. Shoppingcenter, Verwaltungsgebäude, Hotel, Krankenhaus, Supermarkt, Rechenzentrum, Industrie) und miteinander verglichen sowie Vor- und Nachteile diskutiert. Praxisrelevante Kompetenzen wie bspw. Lesen eines RI-Schaltplanes, Nachrechnen von Leistungsdaten von Komponenten, Überprüfung der Energieeffizienz anhand von Messungen; Berechnung von Energiekennzahlen werden anhand von Praxisbeispielen sowie unter Einsatz der Methoden der Augmented Reality entwickelt und gefördert.</p>																		
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeiten																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Thermodynamik 2 oder Wahlmodul „Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie“																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde																		
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur																		

| Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben |

Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie

Modulname	Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie						
Modulname englisch	Energy efficiency in commerce and industry						
Modulverantwortliche/r	Schädl Schädl Sylvia						
Dozent/in	Prof. Dr.- Ing. Sylvia Schädl						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
EGI	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die Energieversorgung von Unternehmen in Gewerbe und Industrie unter Berücksichtigung von Strom, Wärme, Kälte, Druckluft, Luftversorgung (Klima) darstellen: Sie können den Aufbau verschiedener in der Praxis eingesetzter Energieerzeugungsanlagen klassifizieren und die relevanten Komponenten, deren Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile beurteilen. Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben haben sie gelernt, den Energiebedarf verschiedener Systeme zu berechnen und die Effizienzverbesserung und CO ₂ -Reduzierung durch verschiedene Maßnahmen zu bewerten. Hierbei finden insbesondere Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung, Einsatz von optimierten Komponenten sowie von regenerativen Energien Berücksichtigung. Die Studierenden können die Bedeutung der Sicherheitsanforderungen sowie die Erfüllung der gesetzlichen und normativen Anforderungen ebenso wie die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen in der Praxis in ihrer Wertigkeit würdigen. Die Studierenden können ein Thema selbstständig erarbeiten, ein eigenes kleines Projekte nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wissenschaftlich präsentieren sowie Fachdiskussionen anleiten. Sie haben gelernt, in einer wissenschaftlichen Diskussion auch mit kritischen Fragen umzugehen und ihre eigenen Resultate zu vertreten. Sie können die Ergebnisse der Diskussionen zusammenfassen und berücksichtigen diese bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen.						
3	Inhalte In Gewerbe und Industrie werden zunehmend höhere technologische Anforderungen an die Energieversorgung gestellt, um eine energieeffiziente Versorgung sicherzustellen. Erst wenn Betreiber erkennen welchen Anteil Wärme-, Kälte-, (Produktions-) Strom-, Druckluft-Kosten, aber auch Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, etc. auf die Gesamt-Produktkosten nehmen, werden Maßnahmen zur Energiemanagement zu ziehen. Es wird die Bedeutung von Lastmanagement und Energiemanagementsystemen als zentrales Werkzeug erläutert. In vielen Bereichen wie bspw. allgemeine Verfahrenstechnik in Produktionsprozessen, insbesondere Lebensmittelproduktion, –verarbeitung, -transport und –lagerung, Rechenzentren, Rein-Räume, etc. bietet die Strom- Wärme- und Kälteversorgung Potenziale zur Erhöhung der Energieeffizienz. Diese werden anhand von Konzeptbetrachtungen identifiziert und sinnvolle Einbindung regenerativer Energien betrachtet und berechnet.						
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeiten						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen						

	Thermodynamik 2 oder Besuch des Wahlmoduls 'Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung'																
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																
7	Prüfungsformen Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben																

Energienetze

Modulname	Energienetze				
Modulname englisch	Energy Grids				
Modulverantwortliche/r	hrw\jens.paetzold				
Dozent/in	Prof. Dr. Jens Paetzold				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ENZ	180 h	6	ab dem 3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1 Lehrveranstaltung	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	<p>Die Zusammenhänge von Energiebereitstellung, -Transport, -Speicherung und -Verteilung werden anhand von Beispielen aus dem Bereich Gas, Erdöl und Strom erläutert.</p> <p>Den Studierenden ist die Technik aktueller Energienetze in den Grundzügen bekannt. Sie sind in der Lage grundlegende Auslegungen der Systeme vorzunehmen und praxisrelevante Betriebszusammenhänge zu verstehen.</p> <p>Sie können Strömungen in Rohren, Druckveränderungen, Lastfluss in elektrischen Netzen und zugehörigen Rechenverfahren anwenden und bewerten.</p>				
3 Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme. • Öffentliche Netze und Industrienetze • Konzeption und Nutzung von intelligenten verteilten Energienetzen, die alle Teilnehmer miteinander verbinden • Management und Überwachung von großräumig verteilten Netzen • Wirtschaftlicher und umweltschonender Betrieb von Energienetzen • Berechnungsverfahren von Energieflossen (Strom, Gas, Flüssigkeit) • Sektorkopplung • Elektrische Lastflussberechnung 				
4 Lehrformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Modul Elektrische Energietechnik belegen				
6 formale Teilnahmevoraussetzungen	keine				
7 Prüfungsformen	<p>Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)</p> <p>erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist Klausurvoraussetzung</p>				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)																				
9	Verwendung des Moduls in:																				
	<table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur /1/ BP Statistical Review of World Energy 2019 68th edition /2/ Foliensatz 'Energietransport, - Speicherung und Verteilung' Prof. Dr.-Ing. E Sauer, Universität Duisburg-Essen																				

Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

Modulname	Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student						
Modulname englisch	Development and production of a racing car - Formula Student						
Modulverantwortliche/r	hrw\katja.roesler						
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Projekt 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten • sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen • planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung • präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache 						
3	Inhalte Der Fokus liegt auf der fachlichen Selbstverwirklichung der Studierenden, wobei sowohl Inhalte aus einer fachlich relevanten Disziplin, als auch interdisziplinäre Projekte verwirklicht werden können, anhand derer das jeweilige Fachwissen ausgebaut wird. Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. aus unterschiedlichen Gebieten. Dabei wird ein interdisziplinärer Output zwar begrüßt – die Projekte die zur Modulleistung führen sind jedoch klar auf den jeweiligen Studiengang ausgerichtet: <ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebswirtschaftliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement / Management • Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen • Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen • Sponsoring/ Sponsoringkonzepte • Design des Rennwagens 2. Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung • Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus • Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie • Autonomos Driving • Eruierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien 																														
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting																														
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der ersten drei Semester																														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																														
7	Prüfungsformen Testat, Bericht, Seminarvortrag																														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings																														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul	Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul	E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul
Studiengang	Status																														
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul																														
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul																														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19	Wahlmodul																														
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Wahlmodul																														
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Wahlmodul																														
E-Commerce_BPO 2023	Wahlmodul																														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																														
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																														

	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul
	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Wahlmodul
	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Wahlmodul
	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul
	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Wahlmodul
	Mechatronik_BPO20XX	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
	Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
	Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
	Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	Regelwerk FSAE;	
	Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben	
	IHL:Wahlkatalog Logistik	

Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul

Modulname	Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul						
Modulname englisch	Building technology - a MeHRWatt module						
Modulverantwortliche/r	hrw\sylvia.schaedlich						
Dozent/in	Sylvia Schädlich						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Gruppenprojekt: 3 SWS	Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h)	Selbststudium Gesamt: 135 h	geplante Gruppengröße Gruppenprojekt			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none">• die Energieversorgung eines Gebäudes im Allgemeinen und des Campus Bottrop im Speziellen erklären.• Messdaten aufnehmen, interpretieren und analysieren, wo der Betrieb von der Planung abweicht.• die gewonnenen Ergebnisse bewerten und daraus Energieeinsparpotenziale ableiten.• das Nutzerverhalten mit in die Analyse einbeziehen und die Auswirkungen der vorgeschlagenen Einsparmaßnahmen auf die Nutzerzufriedenheit bewerten.• sich konstruktiv an der Gruppenarbeit beteiligen.• fristgerecht arbeiten.• den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren.• den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten.						
3	Inhalte Ziel des Projektes ist es, Energieeinsparmaßnahmen für den Campus Bottrop zu identifizieren. Daher werden Themen der Gebäudetechnik (Heizungstechnik, Kältetechnik, oder Lüftungs-/Klimatechnik) und den Gebäudenutzer betreffende Themen (Behaglichkeit, Nutzerverhalten, Nutzerzufriedenheit) behandelt. Dafür werden eigenständig Messungen durchgeführt und ausgewertet (Messverfahren, Sensoren, Fehlerberechnung). Die detaillierte Aufgabenstellung wird zu Beginn des Moduls festgelegt. Durch die Ausgestaltung des Moduls als Arbeit im studentischen Ingenieurbüro MeHRWatt stehen außerdem Themen wie Gruppenarbeit, Projektmanagement und Dokumentation im Fokus.						
4	Lehrformen Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen						

	Maximale Teilnehmerzahl: 10 Personen																
7	Prüfungsformen Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)																
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Gruppenarbeit																
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																
11	Sonstige Informationen / Literatur <p>Das studentische Ingenieurbüro ist eine Organisationsform, in dem Sie die Arbeit in einem (simulierten) Ingenieurbüro hautnah in einem Projekt kennenlernen. Es ist somit einem Ihrer möglichen Berufsfelder nachempfunden, dem Ingenieurbüro. Inhaberin des Ingenieurbüros ist die modulverantwortliche Professor*in, die operationelle Leitung erfolgt durch die Geschäftsführung, welche von einer wissenschaftlichen Mitarbeiter*in bzw. einer Lehrenden übernommen wird. Die Projektingenieure sind Sie, die Studierenden. Das Ingenieurbüro hat einen eigenen Raum am Campus Bottrop mit mehreren Arbeitsplätzen und einen geregelten Arbeitsablauf, der die zu leistenden Semesterwochenstunden abbildet.</p> <p>Das studentische Ingenieurbüro MeHRWatt wurde mit der Mission gegründet, einen Beitrag zum Klimawandel zu leisten. Thematisch bilden die verschiedenen Module des studentischen Ingenieurbüros MeHRWatt unterschiedliche Ausprägungen der Gründungsmission ab. Im Rahmen des Wahlmoduls werden Sie als Projektingenieure eine Ihnen gestellte Projektaufgabe bearbeiten und die Ergebnisse der Bearbeitung präsentieren. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und nicht nur realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten, sondern Messungen und Untersuchungen an realen Anlagen und Betrieben durchzuführen.</p>																

Geothermische Systeme

Modulname		Geothermische Systeme						
Modulname englisch		Geothermal Systems						
Modulverantwortliche/r		hrw\sylvia.schaedlich						
Dozent/in		Prof.'in Dr. Sylvia Schädlich						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
GTS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ...							
	<ul style="list-style-type: none"> • ihre bereits erworbenen Kenntnisse der Thermodynamik und der Wärmeübertragung anwenden und vertiefen • Wärmepumpenanlagen als ganzheitliches Energiesystem bestehend aus Wärmequelle, thermodynamischem Kreisprozess und Wärmesenke beschreiben und erklären • die Unterschiede zwischen verschiedenen geothermischen Systemen benennen und erklären • verschiedene Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Systeme benennen und erklären • die effiziente energetische Nutzung verschiedener Energiequellen durch geothermische Systeme erklären • verschiedene Bewertungsgrößen geothermischer Systeme benennen und erklären • Potenziale zur Effizienzsteigerung geothermischer Systeme erkennen und bewerten • die mit dem Energieeinsatz verbundene Emission von Treibhausgasen berechnen und bewerten • reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden lösen und sich dabei neues Fachwissen aneignen • begründete Annahmen treffen, die Grenzen von Berechnungen erkennen und die Größenordnung der möglichen Fehler einschätzen • einen wissenschaftlichen Bericht erstellen, Ergebnisse kritisch diskutieren; bspw. in Bezug auf Literaturangaben 							
3	Inhalte							
	<ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle geothermische Systeme im Überblick, Aufbau und Funktionsweise von Wärmepumpensystemen, Wärmequellen und Wärmesenken, Wärmeverteilungssysteme, Wärmeübertragungsvorgänge, • Heizen und Kühlen mit Wärmepumpensystemen; Trinkwassererwärmung • innovative Entwicklungen geothermischer Systeme • Sicherstellung des thermischen Komforts • Rahmenbedingungen für die Nutzung von Umweltwärme • Anwendung des thermodynamischen Kälteanlagen-/Wärmepumpenprozesses, Darstellung in Diagrammen; u.a. lgp,hDiagramm, ideale und reale Prozesse, verschiedene Bewertungsgrößen von Wärmepumpenanlagen 							
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht sowie begleitende Praktika							

5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen Thermodynamik empfohlen																				
6	formale Teilnahmeveraussetzungen Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein																				
7	Prüfungsformen Prüfungsportfolio (100%) Prüfungssprache: Deutsch																				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Prüfungsportfolio und Teilnahme am Praktikum																				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Hanser-Verlag, München. • Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Recknagel/Sprenger/Schramek, Oldenbourg Industrieverlag, München. • VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Heidelberg. • Fachzeitschriften, z. B. HLH, Springer-Verlag, Heidelberg. 																				

Grundlagen des Circular Economy Managements

Modulname		Grundlagen des Circular Economy Managements						
Modulname englisch		Basics of Circular Economy Management						
Modulverantwortliche/r		hrw\irrek.wolfgang						
Dozent/in		N.N.						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können... ... die lineare Wertschöpfung von der zirkulären Wertschöpfung (Circular Economy) klar abgrenzen (K1); ... begriffliche Grundlagen zur Circular Economy erläutern (K2); ... für Circular Economy relevante rechtliche, und politisch-gesellschaftliche Rahmenbedingungen einordnen (K1); ... Circular Economy Management als einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess mit typischen Elementen und Prozessschritten erläutern (K2); ... Strategien der Circular Economy (R-Strategien) differenziert betrachten (K3); ... Circular Economy- Indikatoren vergleichend einordnen und anwenden (K3); ... Zusammenhänge der Circular Economy mit weiteren Megatrends wie Digitalisierung erkennen und ihren Einfluss auf die (zirkuläre) Wirtschaft einordnen (K1); ... Fallbeispiele für Circular Economy einordnen und bewerten können (K3) [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstaben und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremdem Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]							
3	Inhalte Grundlagen der Circular Economy (Definition, Abgrenzung zur linearen Wertschöpfung, Rahmenbedingungen). R-Strategien. Circular Economy Management als kontinuierlicher Verbesserungsprozess. Perspektiven der Unternehmen und gesellschaftliche Perspektive.							
4	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungsaufgaben, aktuelle Fallanalyse, ggf. Studierendenvorträge oder andere Beiträge der Studierenden							

5	inhaltliche Teilnahmeveraussetzungen keine																						
6	formale Teilnahmeveraussetzungen keine																						
7	Prüfungsformen Lernportfolio (100%) (Prüfungssprache: Deutsch; nach Absprache ggf. auch Englisch)																						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																						
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																						
11	Sonstige Informationen / Literatur Das Modul wird im Sommersemester angeboten, sofern Lehrende für das Modul verfügbar sind und sich genügend Studierende für das Modul entscheiden. Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.																						

Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen

Modulname		Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen			
Modulname englisch		Protect the Climate; Analysing Options and bringing them to action through a straight Communication Concept			
Modulverantwortliche/r		Jens Watenphul			
Dozent/in		Watenphul, Jens;			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Präsentationsserstellung: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können: ... die Bedeutung von Klimaschutzplänen für die Analyse kommunaler Klimaschutspotentiale benennen, einordnen und anwenden. ... beispielhaft die für den Klimaschutz erfolgskritischen Motivations- und Vermeidungsmuster etwa zu einer energetischen Gebäudesanierung, der Anschaffung einer Solaranlage oder der vermehrten Nutzung eines (E)-Bikes für unterschiedliche Zielgruppen reflektieren ... die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation in verschiedenen Arbeitsfeldern des Ressourcen- und Klimaschutz durch Studien und Alltagsbeispiele von der internen bis zur externen Kommunikation bewerten. ... aus einem Pool von Strategiewerkzeugen passend zu Ihren Kommunikationszielen selbstständig wählen und diese für Aktivierungsmaßnahmen in Richtung Bürger oder Unternehmen nutzen; ... eine vollständige und aufforderungsstarke Pressemitteilung zu beispielhaften Themen des Ressourcen- und Klimaschutzes und ein Skript für eine einfach konsumierbare und aufforderungsstarke technische Animation oder ein Kurzvideo verfassen; ... Stärken und Kosten konservativer vs. neuer Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen reflektieren und nach eigenem Handlungsplan zu einem zielführenden Medienmix zusammenführen.				
3	Inhalte In diesem Modul werden zum einen planerische und technische Perspektiven aufgezeigt, nach denen Klimaschutspotentiale in Städten analysiert werden. Dazu gehören gewerbliche und industrielle Potentiale ebenso wie die Potentiale der				

Bürgerinnen und Bürger. Dabei schauen wir auf den realistischen Ausbau erneuerbarer Energien ebenso auf Gebäudesanierung, dem Nutzerverhalten und Konsum, auf die Ressourcenschonung und auf das große und vielseitige Segment der Mobilität.

Für das Vorankommen des Klimaschutzes in unseren Städten sind neben den Kommunalen Vertretern aber gerade auch wir Bürgerinnen und Bürger der hunderttausendfache Erfolgsfaktor! Der Seminarleiter hat das BIG5+ Kampagnenmodell für diese Zusammenhänge entwickelt, nach dem zunehmend Kommunen in NRW und darüber hinaus mit Unterstützung des MWIDE Ministeriums arbeiten. Ein versierter Stadtplaner wird die Vorlesungen technisch ergänzen.

Das Seminar fokussiert auf die motivierenden Marketingstrategien und Verstärker, die in der Lage sind, faktische und motivatorische Vermeidungen und Hemmnisse sowohl bei den kommunalen Entscheidern als auch bei den Bürgern zu überwinden. Gerade im Klimaschutz ist es ein sehr erfolgskritischer Moment, dass die wichtigen Stakeholder Klimaschutz zwar ohne weiteres wertvoll finden, aber deshalb noch lange nicht hinreichend aktiv handeln. Gemeinsam werden in Gruppenarbeiten Strategien entwickelt, um erhobene Potentiale zu heben. Wie also bringen wir Menschen aufs Rad, verkaufen mehr Photovoltaik in mehr oder weniger reichen Quartieren, lösen Sanierungen aus, fördern zirkuläre Wertschöpfung und ändern unreflektiertes Konsumverhalten?

Antworten und Herausforderungen finden Sie im Seminar und in Ihren gecoachten Gruppenarbeiten.

	Studiengang	Status
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben;	

Kommunikation für Energiesysteme

Modulname	Kommunikation für Energiesysteme				
Modulname englisch	Communication in Energy Networks				
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
Dozent/in	Prof. Dr. Gerd Bumiller				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
KES	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 3 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlangen eine umfassende Kompetenz über Kommunikation für Energiesysteme. Sie können über die Anforderungsanalyse die Eignung einzelner Systeme bewerten, Strukturen auswählen, Datenschutzanforderungen berücksichtigen und in die detaillierte Funktion eines Systems einarbeiten.				
3	Inhalte Anforderungsanalyse für Kommunikationssysteme. Anwendungsprotokolle der Energiesysteme, Powerline Communication Systems für Smart Metering und Smart Grids. Kurzstreckenfunksysteme für Smart Metering und Smart Home, Analyse eines konkreten Systems von den Anwendungsdaten bis zu dem physikalischen Signal, Strukturen sicherheitsrelevanter Netzwerke, Datenschutzanforderungen am Beispiel Smart Metering und Darstellung eines aktuellen Konzepts zur Umsetzung der Datenschutzanforderungen.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Seminar mit hohen Praxisanteil				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

Studiengang	Status
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2017	Wahlmodul
Angewandte Informatik_BPO2024	Wahlmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Wahlmodul
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Wahlmodul
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10 Stellenwert der Note für die Endnote	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11 Sonstige Informationen / Literatur	

Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen

Modulname	Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen						
Modulname englisch	Communication strategies for technical projects and innovations						
Modulverantwortliche/r	Jens Watenphul						
Dozent/in	Prof. Dr. Jens Watenphul						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> ... die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation in verschiedenen Arbeitsfeldern des Ressourcen- und Klimaschutz durch Studien und Alltagsbeispiele von der internen bis zur externen Kommunikation bewerten; ... beispielhaft die erfolgskritischen Motivations- und Vermeidungsmuster etwa zu einer energetischen Gebäudesanierung, der Anschaffung einer Solaranlage oder der vermehrten Nutzung eines (E)-Bikes für unterschiedliche Zielgruppen reflektieren und für Aktivierungsmaßnahmen nutzen; ... eine vollständige und aufforderungsstarke Pressemitteilung zu beispielhaften Themen des Ressourcen- und Klimaschutzes und ein Skript für eine einfach konsumierbare und aufforderungsstarke technische Animation oder ein Kurzvideo verfassen; ... Angebote und Innovationen des Klima- und Ressourcenschutzes in Teams mittels strukturierter und strategischer Planungswerzeuge auf Ihre operativen und werblichen Stärken und Schwächen und Ihren erkennbaren Bedarf hin zu analysieren und schrittweise für unterschiedliche Anwendungen kommunikationsstrategisch zu optimieren ... Vertriebspartner*innen über Nutzer*innen-Bedarf und Produktvorteile technischer Innovationen briefen und professionelle Feedbacks bzw. Kritiken reflektieren. ... Stärken und Kosten konservativer vs. neuer Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen beleuchten und bei Bedarf zu einem zielführenden und synergetischen Mix zusammenführen. 						
3	Inhalte Was nützt innovative Technik, wenn sie nicht wahr genommen wird oder es in der Kommunikation über sie nicht gelingt, eine angemessene Wertschätzung und Nachfrage auszulösen? Das Modul sensibilisiert für die Relevanz und die Hürden strategischer Kommunikation bei Projekten und Innovationen des Klima- und Ressourcenschutzes und vermittelt Werkzeuge für erfolgreiche Kommunikationsstrategien. Die Inhalte im Überblick: Einführender Überblick über Studien, Kommunikationsmodelle, strategische Herausforderungen, Berufsprofile und pointierte Beispiele zu dem Arbeitsfeld Ressourcen- und Klimaschutz. Übersicht zu Vermeidungspsychologie, Motivationsmustern und Marketingpyramiden von dem						

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p> <p>Dr. Jens Watenphul ist Inhaber und Geschäftsführer der Corporate Values GmbH, Bottrop (http://www.corporatevalues.de).</p>

Mess- und Automatisierungstechnik

Modulname	Mess- und Automatisierungstechnik				
Modulname englisch	Measurement Technology and Automation Engineering				
Modulverantwortliche/r	hrw\viktor.grinewitschus				
Dozent/in	Dr. Olaf Henze, Prof. Dr. Viktor Grinewitschus				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MES	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1 Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße		
Praktikum: Vorlesung mit integrierter Übung:	1 SWS 4 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Praktikum Vorlesung mit integrierter Übung	max. 15 max. 150 bzw. 120
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	<p>Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Systemen zur Mess- und Automatisierungstechnik. Sie kennen die Kriterien, nach denen diese Systeme entworfen und ausgelegt werden. Des Weiteren kennen sie die unterschiedlichen Reglerarten, die dazugehörigen Einsatzfälle und daraus resultierenden Eigenschaften der Gesamtsysteme.</p> <p>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer physikalischer Größen und die in der Energietechnik gängigen Sensoren. Sie sind in der Lage, eine Messkette bestehend aus Datenerfassung, -verarbeitung und -auswertung auszulegen.</p> <p>Sie sind in der Lage, erfasste Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit zu beurteilen und erkennen die wichtigsten Einflussgrößen auf die Messdatenerfassung. Dabei können sie auftretende Fehler berechnen und teilweise kompensieren.</p> <p>Sie können einfache dynamische Systeme in Form von mathematischen Gleichungen und simulationsfähigen Modellen beschreiben, deren dynamische Eigenschaften analysieren. Für gegebene Aufgabenstellungen können sie passende Reglertypen auswählen und parametrieren.</p> <p>Darüber hinaus werden die Studierenden darauf vorbereitet, das Wissen auf Aufgabenstellungen z.B. auf dem Feld der Energieversorgung und Energieeffizienz anzuwenden.</p>				
3 Inhalte	<p>Maße und Einheiten, Fehlerrechnung, Messverfahren, Sensoren, Messsysteme, Fehlerberechnung, Ermittlung von Ausfallwahrscheinlichkeiten anhand statistischer Größen</p> <p>Systeme und Schnittstellen der Prozessdatenverarbeitung in Gebäuden und energietechnischen Anlagen, Regelungstechnik, angewandte Programmierung (z.B. Matlab/Simulink)</p>				
4 Lehrformen	Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik 1 & 2, Elektrotechnik				
6 formale Teilnahmevoraussetzungen					

	keine												
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (120 min), 50 % der Punkte für Messtechnik, 50 % für Automatisierungstechnik), mindestens zwei Testate aus dem Praktikum												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur												

Meteorology for Wind Energy -- Introduction (English)

Module Title		Meteorology for Wind Energy -- Introduction					
Module Title in English		Meteorology for Wind Energy -- Introduction					
Module Leader		Prof. Dr. Dinan Wang					
Teaching Staff		Dinan Wang					
Courselanguage/		English					
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration		
	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester		
1	Type of Course Seminar: 4 h/week	Scheduled Learning 4 h/week (= 60 h)	Independent Study Total: 120 h	Approx. Number of Participants Seminar 15			
2	Learning Outcomes / Competences The students should be able to <ul style="list-style-type: none"> understand some fundamentals of general meteorology and its related statistical methods; describe the vertical structure of atmosphere (wind profile) and its different influencing factors; differentiate the different wind measurement methods and identify the error sources of measurement data; choose proper representation method to visualize the wind data for specific purpose; understand the analysis method of turbulence(spectra) and effect of the turbulent load; take the different wake effects into consideration when planning a wind farm onshore/offshore; evaluate if the modelling is good regarding accuracy, validation and appropriateness. 						
3	Contents <ul style="list-style-type: none"> - Meteorology basics; - Measurements; - Wind Profile; - Local flow; - Turbulence; - Wakes; - Modelling. 						
4	Teaching Methods Seminar with team work; Problem based learning; peer teaching.						
5	Content-Related Module Prerequisites fundamental physics and mathematics.						
6	Formal Module Prerequisites none						
7	Type of Exams seminar paper (40%) oral exam (60%)		Exam languages: English, German Exam languages: English, German				

8	Prerequisite for the Granting of Credits passing the module exam												
9	This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Elective Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module
Course of Studies	Status												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Elective Module												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module												
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module												
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits												
11	Additional Information / Literature Literature will be given at the beginning of the semester.												

Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen

Modulname		Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen			
Modulname englisch		Grid connection of renewable energies			
Modulverantwortliche/r		hrw\jens.paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NIE	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen die Technischen Anschlussregeln (TAR) für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Erzeugungsanlagen, Speicher sowie Verbrauchern am Netz kennen, welche für die Netzintegration dieser Anlagen notwendig sind. Besondere Konzentration gilt hierbei den Anforderungen an die erneuerbaren Energien. Erfolgt der Anschluss von Erzeugungsanlagen in einem geschlossenen Verteilnetz, so werden die für diese Erzeugungsanlagen dort gültigen Anforderungen betrachtet. Die Studierenden lernen hier sowohl die nationalen, als auch die europäischen Anforderungen kennen.				
3	Inhalte Voraussetzung für einen sicheren Netzbetrieb ist die enge Zusammenarbeit zwischen Erzeugungsanlagen und den Netzbetreibern. Insbesondere hängt der Betrieb des Netzes unter anormalen Bedingungen von der Reaktion der Stromerzeugungseinheiten auf Abweichungen der Spannung vom Referenzwert sowie auf Abweichungen von der Nennfrequenz ab. Auf Grund ihrer gegenseitigen Abhängigkeit müssen Netze und Stromerzeugungseinheiten im Hinblick auf die Netzsicherheit systemtechnisch als Einheit betrachtet werden. Daher existieren technische Anforderungen an Stromerzeugungseinheiten als Voraussetzung für den Netzanschluss. Die System-Zusammenhänge von Regelleistung, Frequenz, Blindleistung, Spannung werden anhand einer Reihe von Beispielen betrachtet. Unterschiedliche Systemzustände werden untersucht. Anforderungen an Regelbare Verbrauchsanlagen und Speicher werden vergleichend zu den Erzeugungsanlagen behandelt.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul 'Elektrische Energietechnik' sollte erfolgreich absolviert sein				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				

7	Prüfungsformen Klausur (120 min, 100%) Klausurvoraussetzung bestandenes Praktikum																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> /1/ VDE-AR-N 4130 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Höchstspannungsnetz (TAB HöS) /2/ VDE-AR-N 4105 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz (TAB NS) /3/ VDE-AR-N 4110 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Mittelspannungsnetz (TAB MS) /4/ VDE-AR-N4120 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Hochspannungsnetz (TAB HS) ; /5/ COMMISSION REGULATION (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of Generators 																		

Numerical Simulation II (English)

Module Title		Numerical Simulation II					
Module Title in English		Numerical Simulation II					
Module Leader		Prof. Dr. Dinan Wang					
Teaching Staff		Prof. Dr. Dinan Wang					
Courselanguage/		English					
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration		
	180 h	6	as of 5th semester	Every semester	1 semester		
1	Type of Course Project Work: 3 h/week	Scheduled Learning 3 h/week (= 45 h)	Independent Study Total: 135 h	Approx. Number of Participants Project Work 15			
2	Learning Outcomes / Competences The students are able to - apply the numerical methods to simulate a multi-physics problem. - conduct a research project within a international team. - strengthen their independent problem solving skills and analytical thinking ability. - improve their communication and collaboration skills as well as the intercultural competence within the framework of COIL (Collaborative Online International Learning).						
3	Contents The students will expand the knowledge of numerical methods and the programming skills acquired from the 4th semester to solve a more complicated problem in physics and engineering. Dependent on the specific project, the numerical methods can vary, e.g. solving a non-linear differential Equation system (Lorenz Eq. 'Butterfly Effect'), solving a non-linear equation (greenhouse gas and the pH value of rainwater), random walk model (particle diffusion, Brownian motion) etc. Within the project work, the students will learn the fundamental skills of managing a collaborative scientific project.						
4	Teaching Methods Project based learning and the seminar discussion.						
5	Content-Related Module Prerequisites none						
6	Formal Module Prerequisites Successful completion of Module 'Numerical Method' in the 4th semester.						
7	Type of Exams term paper (15 pages) (50%) presentation (30 min.) (50%)						
	Examlanguage: English Examlanguage: English						

8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful completion of the required presentation and project portfolio.				
9	This Module Appears in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 60%;">Course of Studies</th><th style="text-align: right;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td style="text-align: right;">Elective Module</td></tr></tbody></table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module
Course of Studies	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module				
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits				
11	Additional Information / Literature Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. S. Chapra. 3rd edition.				

Projektentwicklung

Modulname	Projektentwicklung				
Modulname englisch	Project Development				
Modulverantwortliche/r	hrw\felix.meckmann				
Dozent/in	Prof. Dr. techn. Felix Meckmann				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WPE	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1 Lehrveranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Vor-/Nachbereitung: 60 h Projektarbeit: 60 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind mit der Projektentwicklung im engeren Sinne vertraut identifizieren und analysieren die für die Entwicklung, die Finanzierung und den Betrieb von Bauwerken wesentlichen Aspekte unterscheiden zwischen Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Nutzen/Kosten Untersuchungen und können diese anwenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Vermarktung von Immobilienprojekten zu erläutern <p>Die Studierenden der dual-praxisintegrierten Variante reflektieren darüber hinaus Ihre Tätigkeiten im Unternehmen, sodass sie</p> <ul style="list-style-type: none"> zuordnen können, welche Gesamtkomplexität die Initiierung, Entwicklung, Realisierung und Betrieb eines Immobilienprojektes beinhaltet. Ferner transferieren sie das erworbene Wissen auf aktuelle Projekte, auch wenn diese nicht unmittelbar Immobilienprojektentwicklungen sind. die Aufgaben, die mit der Immobilienprojektentwicklung zusammenhängen, aus den Perspektiven der Vielzahl an beteiligten Stake- und Shareholder bewerten können 				
3 Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Problemaufriss (Begriffsklärung, Projektentwicklung als komplexes Entscheidungsproblem) Prozess Immobilienprojektentwicklung Sicherung von Standort und Grundstück Machbarkeitsstudie (u.a. Markt, Standort, Konkurrenz und Risikoanalyse) Kostenrahmen Wirtschaftlichkeitsberechnung und Nutzen-/Kostenverfahren Immobilienbewertung und Due Diligence Projektentwicklerrechnung, Immobilienprojektfinanzierung Immobilienprojektmarketing Praxisvorträge, Fallbeispiele 				
4 Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Gast- und Praxisvorträgen				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Module 'Projektentwicklung in der Bauwirtschaft', 'Investition und Finanzierung', 'Bau- und Vertragsrecht' und 'Statistik und Operations Research'														
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine														
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung / Machbarkeitsstudie in 2er Teams (30 bis 40 Seiten) (50%) Vortrag, bestehend aus Präsentation mit anschließender Fragerunde in 2er Teams (40 min.) (50%)														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag														
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul	Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status														
Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017	Wahlmodul														
Bauingenieurwesen_BPO2025	Wahlmodul														
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021_ÄO2025	Pflichtmodul														
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul														
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits														
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> Alda, Willi; Hirschner, Joachim: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Vieweg Teubner Verlag. Wiesbaden Gondring, Hanspeter: Immobilienwirtschaft. Franz Vahlen Verlag. München Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg: Praxishandbuch der Immobilien Projektentwicklung. C.H. Beck. München/ Hamburg Blecken, Udo; Meinen, Heiko: Praxishandbuch Projektentwicklung. Bundesanzeiger Verlag. Köln Sailer; Grabner; Matzen: Immobilien Fachwissen von AZ. Grabener Verlag. Kiel 														

Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen

Modulname		Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen						
Modulname englisch		Safty and reliability in energy grids						
Modulverantwortliche/r		hrw/jens.paetzold						
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold						
Veranstaltungssprache/n		Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer			
ZTS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Bewertung der technischen Zuverlässigkeit von Systemen am Beispiel von Energienetzen. Versorgungssicherheit und Versorgungszuverlässigkeit werden vorgestellt und untersucht. Sie lernen die Zusammenhänge von Instandhaltung, Verfügbarkeit und Sicherheit. Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse werden vorgestellt. Am Beispiel des Elektroenergiesystems werden verschiedene Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse angewandt. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt. PowerQuality (Spannungsqualität) wird erläutert, gemessen und mathematisch betrachtet							
3	Inhalte Grundlagen und mathematische Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse: <ul style="list-style-type: none">• Grundstrategien, Strukturanalysen, Funktionsanalysen• Statistik, Boolesche Algebra• Fehlerbaummethode• Fourier- und LaplaceTransformation Zuverlässigkeit technischer Systeme: <ul style="list-style-type: none">• Zuverlässigkeitskenngrößen, Verteilungsgesetze zufälliger Größen, Zuverlässigkeitskennwerte• Zuverlässigkeitsstrukturen, abhängige Ausfälle, Instandhaltungsstrategien Modellierung von Störsituationen: <ul style="list-style-type: none">• Modelle, Ursachen, ökonomische Bewertung.							
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum							
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen erfolgreiche Teilnahme am Modul 'Elektrische Energietechnik'							
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine							

7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>erfolgreiches Praktikum ist Voraussetzung für Klausurteilnahme</p>																		
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>																		
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 579 488 613">Studiengang</th> <th data-bbox="1012 579 1096 613">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 646 731 680">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="1012 646 1152 680">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 714 1001 747">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td data-bbox="1012 714 1152 747">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 781 731 815">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="1012 781 1164 815">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 848 604 882">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="1012 848 1164 882">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 916 604 950">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="1012 916 1164 950">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 983 964 1017">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="1012 983 1152 1017">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1051 906 1084">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="1012 1051 1152 1084">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="266 1118 906 1152">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="1012 1118 1152 1152">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>																		
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Zuverlässigkeit von Elektroenergiesystemen Kloeppe/Adler/Sorin/Tislenko Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1990</p> <p>Elektrischer Eigenbedarf Bagert, M.; Emmerich, J. u.a. (Hrsg.) VDE-Verlag 3. Auflage 2012</p> <p>Skript: Zuverlässigkeit (Kapitel 6 aus: Hilfsblätter zur Vorlesung Elektrische AnlagenIII Prof. Dr. techn Kurt W. Edwin RWTH Aachen 1990)</p>																		

Strategie- und Kreativitätswerkzeuge für Kommunikation und Vertrieb von Innovationen, Gründungsideen und Nachhaltigkeit

Modulname		Strategie- und Kreativitätswerkzeuge für Kommunikation und Vertrieb von Innovationen, Gründungsideen und Nachhaltigkeit					
Modulname englisch		Strategic-Planning and Marketing-Tools to communicate and sell Innovative and sustainable products, start-ups and sustainable Approaches					
Modulverantwortliche/r		Jens Watenphul					
Dozent/in		Watenphul, Jens;					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 6 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Seminar 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können: ... Planungswerkzeuge aus einem Pool geeigneter Angebote benennen, einordnen und passend zu Zielgruppen und Kommunikationsziel nach eigenem Plan wählen und anwenden. ... einen Perspektivwechsel in die Motivations- und Vermeidungsmuster Ihrer Zielgruppen bzw. Kunden simulieren und für Aktivierungsmaßnahmen nutzen ... Werbemedien und Kommunikationskanäle zielführend auswählen und aufforderungsstark in Wort und Bild planen. ... eine vollständige und aufforderungsstarke Pressemitteilung zu Ihren gewählten Themen verfassen ... ein Skript für eine einfach konsumierbare und aufforderungsstarke technische Animation oder ein Kurzvideo erstellen; ... Vertriebspartner*innen über Nutzer*innen-Bedarf und Produktvorteile technischer Innovationen selbstständig briefen und professionelle Feedbacks bzw. Kritiken reflektieren. ... Stärken und Kosten analoger und digitaler Medien in simulierten (Direkt)-Marketing-Ansätzen beleuchten und bei Bedarf zu einem zielführenden und synergetischen Mix zusammenführen.						
3	Inhalte Auch wenn Sie Ihrem kommenden Berufsleben als Technik- oder Wirtschaftsprofis nicht gleichzeitig auch ausgewiesene Kommunikationsexpert*innen sein müssen, wird es Ihnen dennoch an vielen professionellen Schnittstellen helfen, wenn Sie zielführend kommunizieren, präsentieren und verkaufen können. Im Modul wählen Sie für alltagsnahe Gruppenarbeiten reale oder virtuelle Kommunikationsaufgaben aus. Diese können aus Ihrem kommenden beruflichen Alltag stammen, Sie können eine eigene Start-up Idee betreffen oder ein gesellschaftliches Ziel. Dazu sondieren Sie dann nach klaren Strukturen durch Coachings und Gruppenarbeiten sukzessive Ihre Ziele und Zielgruppen, nehmen Perspektivwechsel vor, diskutieren Vermeidungs- und Motivationsmuster, entwickeln Vernetzungsmatrixen und entwickeln schließlich Texte und visuelle Strategien, um Ihre Ansätze auf effizienten Kanälen mit der geeigneten Medienwahl und pointierten Texten und Visualisierungen zu „verkaufen“.						

Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt

Modulname		Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt					
Modulname englisch		Student engineering office MeHRWatt					
Modulverantwortliche/r		hrw\sylvia.schaedlich					
Dozent/in		Prof. Dr. Sylvia Schädlich					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
SIM	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Gruppenprojekt: 3 SWS	Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h)	Selbststudium Gesamt: 135 h	geplante Gruppengröße Gruppenprojekt			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können...						
	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden des Projektmanagements anwenden. • Ziele und einzusetzende Methodik definieren. • Arbeits-, Zeit- und ggf. Kostenpläne erstellen und ein Projektcontrolling durchführen. • sich konstruktiv an der Teamarbeit beteiligen. • fristgerecht arbeiten. • angemessen innerhalb und außerhalb des Teams kommunizieren. • den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren. • den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten. • eine Problemstellung analysieren und Lösungswege aufzeigen. • Messdaten aufnehmen bzw. vorhandene Daten und Unterlagen verstehen, interpretieren und analysieren • die gewonnenen Ergebnisse bewerten und daraus bspw. Energieeinsparpotenziale ableiten. • das Nutzer- oder Kundenverhalten mit in die Analyse einbeziehen und die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Zufriedenheit bewerten. 						
3	Inhalte Das „Studentische Ingenieurbüro MeHRWatt“ ist der Organisation eines Ingenieurbüros nachempfunden. Die Studierenden sind die Projektingenieure:innen, die von der Geschäftsführung (wissenschaftliche: r Mitarbeiter:in bzw. Lehrkraft für besondere Aufgaben) betreut werden und Inhaber:in ist der/die modulverantwortliche Professor:in. Am Campus Bottrop steht ein eingerichteter Arbeitsraum zur Verfügung, der vom Team jederzeit genutzt werden kann. Der Arbeitsablauf ist weitgehend selbst organisiert mit wöchentlichen „Jour fixe“ mit der Geschäftsführung. Aufträge erhält das 'Studentische Ingenieurbüro MeHRWatt' u.a. von der Hochschulleitung, aus dem Facility-Management, von gemeinnützigen Organisationen, von externen Unternehmen etc.. Die Themen sind weit gefasst und variieren. Vorzugsweise werden Themen aus dem Bereich Klimawandel und Energiewende behandelt wie bspw. Möglichkeiten zum Einsatz von erneuerbaren Energien, Reduzierung des Energieeinsatzes im Gebäude, Mobilität, Beeinflussung des Nutzerverhaltens. Auch Themen der Energie- und Wasserversorgung in außereuropäischen Ländern						

	(bspw. in Kooperation mit „Ingenieure ohne Grenzen“) sind möglich.																		
4	Lehrformen Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen																		
7	Prüfungsformen Lernportfolio (100%) Prüfungssprache: Deutsch Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Gruppenarbeit																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Das studentische Ingenieurbüro ist eine Organisationsform, in dem Sie die Arbeit in einem (simulierten) Ingenieurbüro hautnah in einem Projekt kennenlernen. Im Rahmen des Wahlmoduls werden Sie als Projektingenieur:innen eine Ihnen gestellte Projektaufgabe bearbeiten und die Ergebnisse der Bearbeitung präsentieren. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten. In diesem Modul sollen durch eine weitgehend selbstständige Arbeitsweise die Fähigkeiten zur Selbstorganisation und zum eigengesteuerten Lernen gefördert werden.																		

Studienarbeit EUT

Modulname	Studienarbeit EUT						
Modulname englisch	Research Project EUT						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra						
Dozent/in	Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
STA EUT	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester (Bottrop)	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> ... wenden ihr bisher erlerntes Fachwissen auf eine konkrete Problemstellung an, ... können ihre Zeit eigenverantwortlich planen und einteilen, ... erarbeiten sich selbstständig neue fachliche Inhalte, ... wenden wissenschaftliche Methoden der Ingenieurwissenschaften auf eine konkrete Fragestellungen an, ... können mit offenen Fragestellungen ohne eindeutige Lösungen umgehen, ... arbeiten zielgerichtet, ... erkennen die Grenzen ihrer Fähigkeiten und ihres Wissens und suchen sich Unterstützung wenn nötig, ... dokumentieren ihre Ergebnisse schriftlich und in strukturierter Form. 						
3	Inhalte Die Inhalte der Studienarbeit können sich aus aktuellen Forschungsprojekten oder -fragen der betreuenden Lehrenden oder eigenen Fragen der Studierenden ergeben; hierbei soll ein Bezug zum Thema „Energietechnik“ und/oder „Umwelttechnik“ bestehen. Die Fragestellung wird zu Beginn der Studienarbeit – beispielsweise anhand eines von den Studierenden zu erarbeitenden Exposés – soweit konkretisiert, dass die Studierenden in der Lage sind, sie möglichst eigenständig in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bearbeiten. Die betreuenden Lehrenden stehen für Rückfragen inhaltlicher und organisatorischer Art zur Verfügung.						
4	Lehrformen Eigenständige Projektarbeit mit geringer Unterstützung der betreuenden Lehrenden (Kontaktzeit bis zu 10_h/Gruppengröße 1 - 6 Studierende je Projekt)						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen abhängig vom gewählten Thema						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen						

	keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Studienarbeit						
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 60%;">Studiengang</th><th style="text-align: left;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Entweder bieten Lehrende Themen für zu vergebende Studienarbeiten an und geben diese vor Semesterbeginn bekannt oder Studierende gehen mit einer Idee für ein konkretes Thema auf einzelne Lehrende zu. Die Möglichkeiten für derartige Studienarbeiten hängen von den freien Kapazitäten der Lehrenden ab. Folglich kann nicht garantiert werden, dass alle Studierenden die Möglichkeit zur Durchführung einer solchen Studienarbeit erhalten.						

Summer School / Projekt / Workshop

Modulname		Summer School / Projekt / Workshop					
Modulname englisch		Summer School / Project / Workshop					
Modulverantwortliche/r		hrw\julian.tornow					
Dozent/in		Prof. Dr. Julian Tornow; diverse Lehrende an der HRW und an anderen Hochschulen					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Einzelprojekt: 0,25 SWS	Kontaktzeit 0,25 SWS (= 3,75 h)	Selbststudium Gesamt: 176,25 h	geplante Gruppengröße Einzelprojekt			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden nehmen an einer Summer School, einem mehrtägigen Workshop, einem Projekt oder an einer ähnlichen Veranstaltung an der HRW oder an einer anderen Hochschule im In- oder Ausland teil, die Bezüge zu den Inhalten des Studiums des Wirtschaftsingenieurwesens hat und zu mindestens zwei Dritteln nicht redundant zu Inhalten anderer Module des Studiengangs ist, und erhalten von dieser Hochschule dafür Credits anerkannt, die hier als Teilleistung auf dieses Modul angerechnet werden. Die dann noch fehlenden Credits bis zur Gesamtsumme von 6 Credits können durch eine zweite Teilleistung, das Schreiben eines wissenschaftlichen Artikels erreicht werden. Der wissenschaftliche Artikel wird zu der Thematik der o. g. Veranstaltung (Summer School, Projekt, o. ä.) angefertigt, baut also auf den dort erworbenen Kompetenzen auf. Dabei wenden die Studierenden ihr erlerntes Fach- und Methodenwissen auf eine Problemstellung an, erarbeiten sich selbstständig ergänzende fachliche Inhalte, können ihre Zeit eigenverantwortlich planen und einteilen, arbeiten zielgerichtet und dokumentieren ihre Ergebnisse schriftlich und in verständlicher und strukturierter Form. Der Aufwand für den wissenschaftlichen Artikel unterscheidet sich je nach der hierfür veranschlagten Creditzahl.						
3	Inhalte Die Inhalte ergeben sich aus der jeweiligen Summer School bzw. dem jeweiligen Workshop, dem jeweiligen Projekt, der jeweiligen Veranstaltung an einer Hochschule im In- und Ausland. Sie haben einen Bezug zum Studium des Wirtschaftsingenieurwesens und sind zu mindestens zwei Dritteln nicht redundant zu anderen Modulen des Studiengangs.						
4	Lehrformen Eigenständige studentische Arbeit mit geringer Unterstützung der betreuenden Lehrperson.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Keine						
7	Prüfungsformen Nachweis der erlangten Credits in einer Summer School o. ä.						

	Darauf aufbauender wissenschaftlicher Artikel mit einem Arbeitsumfang in Abhängigkeit von der Anzahl der auf die Gesamtsumme von 6 Credits fehlenden Credits.												
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfungsleistungen												
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul												
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul												
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits												
11	Sonstige Informationen / Literatur Zum Teil bieten Partnerhochschulen der HRW derartige Summer Schools an, beispielsweise die Riga Technical University zu jährlich wechselnden Themen. Die Anmeldung für dieses Modul läuft über die Studiengangleitung.												

Summer School on Sustainability (English)

Module Title		Summer School zum Thema Nachhaltigkeit			
Module Title in English		Summer School on Sustainability			
Module Leader		hrw\francois.deuber			
Teaching Staff		various lecturers			
Courseslanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
	180 h	6	as of 4th semester	Every Summer semester	1 semester
1	Type of Course Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week	Scheduled Learning 12 h/week (= 180 h)	Independent Study	Approx. Number of Participants Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120	
2	Learning Outcomes / Competences At the end of the course, students will have the ability to <ul style="list-style-type: none"> Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking. Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles. Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities. Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives. Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes. 				
3	Contents The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation. The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change. Certain elements are always part of the concept: <ul style="list-style-type: none"> Dealing with the concept of sustainability in its full breadth. Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them. Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners. Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action. Presentation of the results of such work in front of a larger audience. Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to 				

	sustainability.																		
4	<p>Teaching Methods</p> <p>Different learning methods will be part of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excursions • Practical project work • Work in international teams • Lectures 																		
5	<p>Content-Related Module Prerequisites</p> <p>Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English</p>																		
6	<p>Formal Module Prerequisites</p> <p>Successful application and selection process by the Summer School team</p>																		
7	<p>Type of Exams</p> <p>group presentation, portfolio - no grade</p>																		
8	<p>Prerequisite for the Granting of Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • active participation in the online phase • active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities) 																		
9	<p>This Module Appears in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td> <td>Elective</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module	Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective
Course of Studies	Status																		
Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2017	Elective Module																		
Angewandte Informatik_BPO2024	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19	Elective Module																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und	Elective																		

Logistik_WS2018/19	Module
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25	Elective Module
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Elective Module
E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020	Elective Module
E-Commerce_BPO 2023	Elective Module
Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024	Elective Module
Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019	Elective Module
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Elective Module
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19	Elective Module
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module
Energieinformatik_BPO2024	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Elective Module
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017	Elective Module
Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16	Elective Module
Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19	Elective Module
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Elective Module

Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	Elective Module
Mechatronik_BPO20XX	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017	Elective Module
Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2014	Elective Module
Sicherheitstechnik_BPO2021_ÖO2025	Elective Module
Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2017	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2020	Elective Module
Wirtschaftsinformatik_BPO2024	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Elective Module
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Elective Module

10 Weighting of Grade in Relationship to Final Grade

	Credits are recognized, but not relevant for the final grade
11	<p>Additional Information / Literature</p> <p>Summer School 2025 - Implementing sustainability</p> <p>We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025.</p> <p>From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed.</p> <p>The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners.</p> <p>The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments.</p> <p>Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance.</p> <p>The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management.</p> <p>The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours.</p> <p>https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability</p>

Thermodynamik 2

Modulname		Thermodynamik 2			
Modulname englisch		thermodynamics 2			
Modulverantwortliche/r		hrw\sylvia.schaedlich			
Dozent/in		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THD2	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none">• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden lösen• sich dabei neues Fachwissen aneignen• begründete Annahmen treffen, die Grenzen von Berechnungen erkennen und die Größenordnung der möglichen Fehler einschätzen• „excel“ zur Lösung ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen einsetzen• die Wertigkeit von Energie erkennen und beurteilen• die Übertragbarkeit von Modellversuchen auf reale Problemstellungen beurteilen• die Güte von Prozessen beurteilen und Potenziale zur Effizienzsteigerung erkennen und bewerten, insbesondere unter Einbeziehung regenerativer Energien• die mit dem Energieeinsatz verbundene Emission von Treibhausgasen berechnen und bewerten• in Praktika in einem Team Versuche durchführen, auswerten und bewerten• einen wissenschaftlichen Bericht erstellen, Ergebnisse kritisch diskutieren; bspw. in Bezug auf Literaturangaben				
3	Inhalte Zentrales Thema ist die Rückführung realer Problemstellungen auf thermodynamische Zusammenhänge und damit die Erschließung von Berechnungs- und Optimierungsmöglichkeiten in der Praxis. Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen bearbeitet: <ol style="list-style-type: none">1. Grundsätzliche Abweichungen realer von idealen Zustandsänderungen2. Definition und Unterscheidung von Wirkungsgraden (thermischer WG, isentroper WG, exergetischer WG, etc.)3. Energieeffizienz durch Optimierung von Kreisprozessen; u.a. Wärmepumpe, Kälteanlage, BHKW4. Wärmeübertragung in der Praxis<ul style="list-style-type: none">- Überlagerung von Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgängen- Kenngrößen zur Beurteilung von Wärmeübertragern- Maßnahmen zur Optimierung: hinsichtlich der Verbesserung erwünschter Wärmeübertragung (Wärmeübertrager) und Vermeidung unerwünschter Wärmeübertragung (Wärmedämmung)- Verfahren der Wärmerückgewinnung				

	<p>5. Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen</p> <p>6. Bewertung und Optimierung von Trocknungs-, Kühlungs- und Klimatisierungsprozessen anhand von Anwendungsbeispielen</p> <p>7. Einsatz und Bewertung von Verfahren unter Ausnutzung erneuerbarer Energien; u.a. „Kälte aus Wärme“, Verdunstungskühlung; Solare Klimatisierung</p> <p>8. Umgang mit Messtechnik und Bewertung von Messergebnissen</p>																		
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht sowie Praktikumsversuche an realitätsnahen Anlagen																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Thermodynamik / Thermodynamik 1																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine																		
7	Prüfungsformen Prüfungsportfolio (100%) Prüfungssprache: Deutsch																		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Prüfungsportfolio muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden																		
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2025	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024	Wahlpflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																		
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits																		
11	Sonstige Informationen / Literatur Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang																		

Versuchsplanung und Datenanalyse

Modulname	Versuchsplanung und Datenanalyse				
Modulname englisch	Design of Experiments and Data Analysis				
Modulverantwortliche/r	Jörg Reuter				
Dozent/in	Jörg Reuter				
Veranstaltungssprache/n	Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VPD	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• geeignete Versuchspläne auswählen und aufstellen,• Versuche gemäß Plan durchführen,• Ergebnisse statistisch auswerten, bewerten und visualisieren sowie• Modelle erstellen, validieren und anwenden.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• statistische Grundlagen• Faktorstufen, Wiederholung, Blockbildung, Randomisierung• Versuchspläne für lineare und nichtlineare Zusammenhänge• Auswertung (Ausreißer, Varianzanalyse, Regression, graphische Darstellung)• Optimierung• Ausblick auf Methoden des Data Mining				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierter Übung und begleitendem Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik 1 und 2				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (80%) Praktikumsberichte (20%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung und bestandenes Praktikum				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul
	Energieinformatik_BPO2024	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul
	Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Wasserstofftechnologie

Modulname		Wasserstofftechnologie					
Modulname englisch		Hydrogen technology					
Modulverantwortliche/r		hrw\julian.tornow					
Dozent/in		Dr. Michael Felderhoff					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
H2T	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich	1 Semester		
1	Lehrveranstaltung Seminar: 3 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Ziel des Kurses ist, dass die Studierenden die Eigenschaften und das Anwendungspotential des sekundären Energieträgers Wasserstoff beschreiben können. Dazu werden ausgewählte Themen im Bereich Wasserstoff erarbeitet, in Diskussionen vertieft und durch kleine Präsentationen der Studierenden gefestigt. Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden Grundlagen- und Fachwissen im Bereich „Wasserstoff“ besitzen und wiedergeben können. Sie sollen in der Lage sein, der sich sachorientiert und fundiert an der aktuellen Diskussion über zukünftige Energiesysteme zu beteiligen (Fachkompetenz). Ebenso sollen sie selbständig Informationen beschaffen, auswerten und präsentieren können. Die ermittelten Grundlagen vertiefen die Studierenden in einem Praktikum zu verschiedenen Themen der Wasserstofftechnologie. Dadurch wird der experimentelle Umgang mit Wasserstoff auch im Hinblick auf Sicherheitsaspekte erlernt.						
3	Inhalte Grundlagen Thermodynamik (Enthalpie, Entropie, exotherme und endotherme Reaktionen) Wasserstoffmolekül – allgemeine physikalische Eigenschaften Vorkommen von Wasserstoff, elementar und in Verbindungen Herstellung von Wasserstoff, z.B. Elektrolyse, Photolyse (Grundlagen und Potentiale für eine zukünftige Wasserstoffwirtschaft) Speicherung (fest, flüssig, gasförmig, in Verbindungen) und Verteilung von Wasserstoff (Pipelinennetz, flüssige Transportmittel) Anwendungspotential und Nutzung von Wasserstoff (Verkehr, Industrie, Energiegewinnung) Brennstoffzellen (allgemeine Grundlagen und Arbeiten von Brennstoffzellen, Einsatzgebiete von						

	Brennstoffzellen)										
	Wasserstoff in einem zukünftigen Energiesystem (Einschätzung und Vergleich mit anderen Energieträgern)										
4	Lehrformen Seminar (BOT) und Praktikum (das Praktikum wird voraussichtlich am MPI f. Kohlenforschung in Mühlheim stattfinden)										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen in Elektrotechnik und Thermodynamik, Naturwissenschaften und Mathematik										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine										
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (80%) Praktikumsbericht (20%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene mündliche Prüfung und bestandenes Praktikum										
9	Verwendung des Moduls in: <table><thead><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul										
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										
11	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: aktuelle Print- und online-Medien zum Thema Wasserstoff										

Praxissemester

Praxissemester

Modulname	Praxissemester						
Modulname englisch	Internship						
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra						
Dozent/in	Alle Lehrenden des Instituts						
Veranstaltungssprache/n	Deutsch						
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
PXS	600 h	20	ab dem 6. Semester	jedes Semester	Praxissemester Vollzeitliches Praktikum: 15 Wochen		
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße			
			Gesamt: 600 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Im Rahmen des Praxissemesters werden die Studierenden an die berufliche Tätigkeit ihres zukünftigen Arbeitsfeldes durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Unternehmen der Wirtschaft oder einer dem Studienziel entsprechenden beruflichen Praxis, in Hochschulen oder Forschungseinrichtungen herangeführt. Es dient insbesondere dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten außerhalb der Hochschule anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und anzuwenden.						
3	Inhalte						
	Praxisrelevante Tätigkeiten aus den Bereichen der Energie- und Umwelttechnik. Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben.						
4	Lehrformen						
	Praktikum						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen						
	keine						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen						
	Zum Praxissemester wird zugelassen, wer alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres bestanden hat und mindestens 90 Credits erworben hat, siehe §23 (4) der Bachelorprüfungsordnung.						
7	Prüfungsformen						
	Praktikumsbericht (15 Seiten) (100%)			Prüfungssprache: Deutsch			
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits						
	Bestandener Praxissemesterbericht; bestandenes Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird						
9	Verwendung des Moduls in:						

	Studiengang	Status
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Praxissemester
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Praxisseminar

Modulname	Praxisseminar										
Modulname englisch	Seminar										
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra										
Dozent/in	Alle Lehrenden des Studiengangs Energie- und Umwelttechnik										
Veranstaltungssprache/n	Deutsch										
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
PXS	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester						
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium	geplante Gruppengröße Seminar 15							
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Im Rahmen des Praxisseminars sollen folgende Ziele erreicht werden: Erfahrungsaustausch, Anleitung und Beratung, Vertiefung und Sicherung der praktischen Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studierenden über ihre Arbeit, durch Fragestellung und Diskussion, durch Aufgabenstellung und Erläuterung. Darüber hinaus sollen rhetorische Fähigkeiten und Präsentationstechniken vermittelt werden.										
3	Inhalte Vorstellung praxisrelevanter Tätigkeiten aus dem Bereich des Praxissemesters										
4	Lehrformen Seminar										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 90 Credits										
7	Prüfungsformen Praxisseminar mit Präsentation										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreicher Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation										
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: right; width: 50%;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td style="text-align: right;">Praxissemester</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td style="text-align: right;">Praxissemester</td></tr></tbody></table>					Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Praxissemester	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Praxissemester
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Praxissemester										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Praxissemester										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote										

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulname	Bachelorarbeit										
Modulname englisch	Bachelor's Thesis										
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha										
Dozent/in	Alle Lehrenden des Studiengangs Energie- und Umwelttechnik										
Veranstaltungssprache/n	Deutsch										
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
	360 h	12	7. Semester	jedes Semester	Bachelorarbeit:12 Wochen						
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 360 h	geplante Gruppengröße						
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Bachelorarbeit hat gezeigt, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten.										
3	Inhalte Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung										
4	Lehrformen Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden.										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Modulprüfungen des 1. – 5. Semesters gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits										
7	Prüfungsformen Bachelorarbeit										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Bachelorarbeit										
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: right; width: 50%;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td style="text-align: right;">Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td style="text-align: right;">Bachelorarbeit</td></tr></tbody></table>					Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Bachelorarbeit	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Bachelorarbeit
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Bachelorarbeit										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Bachelorarbeit										

10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur

Bachelorarbeit (Kolloquium)

Modulname	Bachelorarbeit (Kolloquium)										
Modulname englisch	Colloquium										
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha										
Dozent/in	Alle Lehrenden des Studiengangs Energie- und Umwelttechnik										
Veranstaltungssprache/n	Deutsch										
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min						
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße							
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.										
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit • Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs • Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit 										
4	Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage										
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine										
6	formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung und mind. mit „ausreichend“ bewertete Bachelorarbeit										
7	Prüfungsformen mündliche Prüfung (30 Minuten)										
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung										
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: right; width: 50%;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td style="text-align: right;">Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025</td><td style="text-align: right;">Bachelorarbeit</td></tr></tbody></table>					Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Bachelorarbeit	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Bachelorarbeit
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Bachelorarbeit										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025	Bachelorarbeit										
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits										

