



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Energie- und Umwelttechnik

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

**BPO 2020 (für Studierende ab WiSe 2020/21)
und BPO 2021**

03.01.2023

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.....	19
Mathematik 2.....	21
Projektmanagement.....	23
Thermodynamik 1.....	25
Pflichtmodule 3. Semester	27
Elektrische Energietechnik.....	27
Energiewandlung und -speicherung.....	30
Fluid Mechanics (English).....	33
Mathematik 3.....	35
Projektarbeit EuT.....	37
Pflichtmodule 4. Semester	39
Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik).....	39
Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung.....	43
Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik.....	45
numerical simulation (English).....	47
Pflichtmodule 5. Semester	49
Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik.....	49
BWL und Recht (Wirtschaft und Recht).....	52
Energieeffizienz.....	54
Prozess- und Leittechnik.....	57

Pflichtmodule 6. Semester	59
Abfallwirtschaft.....	59
Energie- und Umweltrecht.....	61
Wahlmodule	63
Bioenergiesysteme.....	63
Corporate Carbon Footprint - ein MeHRWatt-Modul.....	65
Elektrochemische Energiespeicher.....	68
Elektrochemische Energiespeicher und Messmethoden.....	70
Elektromobilität.....	72
Energiebenchmarking in Gebäuden.....	74
Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung.....	76
Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie.....	79
Energienetze.....	81
Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul.....	83
Geothermische Systeme.....	85
Grundlagen des Circular Economy Managements.....	87
Klimaneutrale Industrie.....	89
Klimaschutz umsetzen: Kommunale Potentiale analysieren und nach einem konsequenten Kommunikationsmodell umsetzen.....	92
Kommunikation für Energiesysteme.....	95
Kommunikationsstrategien für technische Projekte und Innovationen.....	97
Kraftwerkstechnik.....	100
Mess- und Automatisierungstechnik.....	102
Meteorology for Wind Energy -- Introduction (English).....	104
Netzbetrieb.....	106
Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen.....	108
Numerical Simulation II (English).....	110
Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen.....	112
Strategie- und Kreativitätswerkzeuge für Kommunikation und Vertrieb von Innovationen, Gründungsideen und Nachhaltigkeit.....	114
Studienarbeit EUT.....	116

Summer School / Projekt / Workshop	118
Thermodynamik 2.....	120
Versuchsplanung und Datenanalyse.....	122
Wasserstofftechnologie.....	124
Praxissemester.....	126
Praxissemester	126
Praxisseminar	128
Bachelorarbeit.....	130
Bachelorarbeit.....	130
Bachelorarbeit (Kolloquium).....	132

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	4
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	24
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-Analysis 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	EES	Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik)	Physikalische und technische Grundlagen, grundlegende Auswertungen, Auslegungen und Kalkulationen erneuerbarer Energiesysteme (Nutzung von Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie).	6	6
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
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	4
5	EEF	Energieeffizienz	Technische, wirtschaftliche und systemische Aspekte der effizienten Energienutzung und des Energiesparens mit Schwerpunkt auf Wohn- und Nichtwohngebäuden.	6	4
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	17
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
6	ABW	Abfallwirtschaft	Abfall- und Kreislaufwirtschaft, Abfallentsorgung- 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	121,5

Pflichtmodule 1. Semester

Energie- und Umwelttechnik

Modulname		Energie- und Umwelttechnik			
Modulname englisch		Energy and Environmental Technology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. 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: 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 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. Emissionsrechteland.• 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: 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 bestandenenes Arbeitsheft als Praktikumsnachweis und Präsentationsteilnahme						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer				
Dozent/in		Prof. Dr. Michael Schäfer				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
GIP	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester		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 Zahlssystemen 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 Programmentwicklung,• 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	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <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</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> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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 C-Programmierung, Einführung, RRZN-Skript (wird ausgegeben)												

Mathematik 1

Modulname		Mathematik 1				
Modulname englisch		Mathematics 1				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Andrea Ostendorf				
Dozent/in		Ostendorf, Andrea				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MAT 1		180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit		Selbststudium	
	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS		6 SWS (= 90 h)		Gesamt: 90 h	
					Vor- und Nacharbeit: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	
					geplante Gruppengröße 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 Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					

	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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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		Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer			
Dozent/in		Prof. Dr. martin Reufer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PHY	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	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 berufsnahe 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 physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none">• Prinzipien des Messens, physikalische Größen,• Mechanik: Einführung in Kinematik und Dynamik• Energieformen und Erhaltungsgrößen• Fluidstatik und -dynamik (Druck, Auftrieb, Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung)• Temperatur, Wärme und Kalorik, 1. Hauptsatz der Thermodynamik• Atomaufbau, Kernphysik				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitenden Übungen und/oder abgabepflichtige Übungen bzw. Testate, Praktikum				
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 Modulprüfung und bestandenenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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 Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca ; Physik; Spektrum Verlag Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag						

Technische Mechanik und Werkstoffe

Modulname		Technische Mechanik und Werkstoffe				
Modulname englisch		Engineering Mechanics and material science				
Modulverantwortliche/r		Patrick Lagao				
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
TMW	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h		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 einordnen;• Kräfte addieren und zerlegen, Momente berechnen;• Gleichgewichtsbedingungen und Lagerreaktionen bestimmen;• Schnittgrößen berechnen; <ul style="list-style-type: none">• die für die Statik grundlegenden Begriffe und mechanisch-technologischen Eigenschaften von Werkstoffen beschreiben und einordnen;• einige typische Werkstoffprüfungen beschreiben; <ul style="list-style-type: none">• in Kombination die prinzipielle Stabilität einfacher Bauteile bestimmen.					
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 Statik• Kräfte und Momente• Vektoren, Kräftesysteme <ul style="list-style-type: none">• Einteilung der Werkstoffe• Bauteileigenschaften• Grundlagen 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	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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 bekanntgegeben.				

Pflichtmodule 2. Semester

Chemie

Modulname		Chemie				
Modulname englisch		Chemistry				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber				
Dozent/in		Prof. Dr. François Deuber				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CHE		180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	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					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Materie• Stöchiometrie• Atombau 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 Vier Versuche:					

	<ul style="list-style-type: none"> • • Destillation von Rotwein • • Leitfähigkeit und Löslichkeit von Calciumsulfat • • Volumetrie und On-Site Analytik • • Photometrie 										
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 Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch 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>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</td><td>Pflichtmodul</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	Pflichtmodul	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	Pflichtmodul										
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 Brown · LeMay · Bursten – Chemie · Studieren kompakt – 978 3 868 94122 7										

Elektrotechnik

Modulname		Elektrotechnik				
Modulname englisch		Electrical Engineering				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow				
Dozent/in		Prof. Dr. Julian Tornow				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
ELT	180 h	6	2. 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 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 Parralelschaltung, 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, Oszillooskop)					
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: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></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 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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_WS2021/22</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	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	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																								
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	Pflichtmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																								
Energieinformatik_BPO2017	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		Prof. Dr. rer. nat. Andrea Ostendorf				
Dozent/in		Ostendorf, Andrea				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
MAT 2	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h Vor- und Nacharbeit: 75 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, 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). [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 Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und –verfahren Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungssysteme, Differentialrechnung im \mathbb{R}^n : Mengen im \mathbb{R}^n , Funktion mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitung, Gradient, Extrema mit und ohne Nebenbedingung Weiterentwicklung der Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme und graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. MATLAB)					
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: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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		Schaedlich Sylvia			
Dozent/in		Dr. Jörg Reuter			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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 selbständig 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 Projekmanagements 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				
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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
Dozent/in		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THD1	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	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">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 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 Grundlagen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung, Wärmedurchgang				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen unterstützt durch Tutorien sowie Praktikumsversuche; u.a. Wärmepumpe, Stirlingmotor, Umluftkühlgerät, Wärmekapazität, Wirkungsgrad Halogenlampe, Vergleich Elektro-/Gaskocher				
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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		Prof. Dr.-Ing. 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 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 Grundlagen: • Wirk- und Blindleistung, Drehstrom, symmetrische Komponenten, Elektrosicherheit Komponenten der elektrischen Energietechnik: • 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 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>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 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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_WS2021/22</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>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 - 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	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																								
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	Pflichtmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul																								
Energieinformatik_BPO2017	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		Prof. Dr.-Ing. Marcus Rehm			
Dozent/in		Prof. Dr. Julian Tornow; Dr. Jürgen Röben			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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)• selbständig 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)• selbständig 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) <p>Gasturbinenkraftwerkstechnik (Joule-Prozess)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Komponenten, Bauformen • Offene Gasturbinenprozesse • Auslegungsrechnung • Gasturbinen-Heizkraftwerk • (inklusive Dampferzeugung für Industrieanlage) • Zusatzfeuerung • ggf. Gasturbinen mit Rekuperator (Mikrogasturbine mit integriertem Rekuperator) <p>GuD „Gas und Dampfkraftwerk“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung und Auswertung • GT, AHK, Dampfprozess zusammen) • ggf. Übung mit ZÜ, Speisewasser-Vorwärmung und • ggf. Luftvorwärmung • GuD-Heizkraftwerk <p>Energiespeicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktueller und zukünftiger Speicherbedarf (insbes. mit Fokus auf intermittierende Versorgung mit erneuerbaren Energien) • Klassifizierung, Grundprinzipien, Einsatzbedingungen und Speicherpotential verschiedener Energiespeicher <ul style="list-style-type: none"> ◦ mechanische Speicher (Pumpspeicher und Druckluftspeicher) ◦ chemische Speicher (Batterien, Power-to-Gas) ◦ elektrische Speicher (Kondensatoren) ◦ thermische Speicher (sensibel, latent) <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</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</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_WS2021/22</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul	BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status																		
Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16	Wahlmodul																		
BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22	Wahlmodul																		
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																		
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	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>Technische Thermodynamik; Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; ISBN 3-446-41561-0, Hanser Verlag</p> <p>Rummich, Erich; Energiespeicher, expert-verlag</p> <p>Strauß, Karl; Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen, Springer; VDI</p> <p>Lechner, Christof; Stationäre Gasturbinen. Verlag: Springer</p> <p>Bitterlich, Walter; Gasturbinen und Gasturbinenanlagen, Vieweg+Teubner</p> <p>Lange, Andreas; Dezentrale Energieversorgungssysteme, VDM Verlag Dr. Müller</p> <p>Droste-Franke, Bert; Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke, Verlag: Springer</p> <p>Pischinger, Rudolf; Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, ISBN: 3-211-99276-6; Verlag: Springer.</p>																		

Fluid Mechanics (English)

Module Title		Fluid Mechanics (English)					
Module Title in English		Fluid Mechanics					
Module Leader		Prof. Dr. Dinan Wang					
Teaching Staff		Prof. Dr. Dinan Wang					
Course language/		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	1 h/week				Practical	max. 15
	Course:					Course	
2	Learning Outcomes / Competences						
	The students should be able to identify and solve the simple technical fluid flow problems; (A2 K1 E3 R2)						
	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)						
	The should be able to estimate the forces exerted by the external flow on the immersed bodies. (A3 K3 E3 R3)						
	The students should know the validity of the equations and recognize the limit of their applications. (A3 K2 E4 R4)						
	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)						
3	Contents						
	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.						
	Construction, working principle and design of the different fluid machines.						
4	Teaching Methods						
	Lecture, Exercises (one group in German + one group in English) and Lab work.						
5	Content-Related Module Prerequisites						
	Mathematik 2						
6	Formal Module Prerequisites						
	NA.						

7	Type of Exams Written exam (100%, 90 minutes) Successful completion of the practical reports (pass / fail)																
8	Prerequisite for the Granting of Credits Pass of the required exams.																
9	This Module Appears in: <table> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Modules in English at HRW</td><td>Compulsory 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> </table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Compulsory Module	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module	Energieinformatik_BPO2017	Elective Module	Modules in English at HRW	Compulsory 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	Compulsory Module																
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Elective Module																
Energieinformatik_BPO2017	Elective Module																
Modules in English at HRW	Compulsory Module																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Compulsory Module																
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Compulsory 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 Literatur: <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		Prof. Dr. rer. nat. Andrea Ostendorf				
Dozent/in		Ostendorf, Andrea				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MAT 3	180 h	6	3. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h Vor- und Nacharbeit: 75 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, 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).					
	[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					
	Gewöhnliche Differentialgleichungen: Differentialgleichungssysteme, Laplace-Transformation					
	Fourier Analysis: Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Fourier-Integrale					
	Wahrscheinlichkeitsrechnung / Stochastik: Grundlegende Begriffe, Kombinatorik, Statistik, Korrelationsanalyse, Verteilungen, Deskriptive Statistik, Regressionsanalyse					
	Einführung in die Numerik: Newton-Verfahren, Konvergenzbetrachtung					
	Vertiefung der Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme und graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. MATLAB)					
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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				
Kennnummer	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 selbständig 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 <ul style="list-style-type: none">• 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	Sonstige Informationen / Literatur				

Pflichtmodule 4. Semester

Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik)

Modulname		Erneuerbare Energiesysteme (Solar- und Windenergietechnik)				
Modulname englisch		Renewable Energy Systems (Solar and Wind-Energy Engineering)				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Marcus Rehm				
Dozent/in		Prof. Dr. Marcus Rehm				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
EES	180 h	6	4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS		6 SWS (= 90 h)	Gesamt: 90 h		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)• selbständig 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)• selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2-3) [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					
	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 (Dünnschicht, 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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></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 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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_WS2021/22</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>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	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	Pflichtmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																												
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	Pflichtmodul																												
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																												
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																												
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																												
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																												
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																												
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	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 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

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 %) Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen: <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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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: 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				
Kennnummer	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 auszuwählen• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren in einem bestimmten Kontext zu bewerten• Stoff- und Wärmetransportvorgänge mit unterschiedlichen Verfahren zu initiieren• makroskopische Stoffumwandlungen durchzuführen.					
3	Inhalte Thermisch: Stoff- und Wärmetransportvorgänge an Phasengrenzflächen, z.B. durch Trocknung, Destillation, Absorption, Extraktion Mechanisch: Makroskopische Stoffumwandlung durch Trennen, Mischen, Zerkleinern, Agglomerieren. 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 Korngrößenverteilung)• 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	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	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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 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					
Courselanguage/		English					
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration	
SIM		180 h	6	4th semester	Every Summer semester	1 semester	
1	Type of Course		Scheduled Learning		Independent Study	Approx. Number of Participants	
	Lecture:	2 h/week	4 h/week (= 60 h)		Total: 120 h	Lecture	max. 150 bzw. 120
	Practical	2 h/week				Practical	max. 15
	Course:					Course	
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):						

	Practice - MATLAB programming (20%) Mid-Term (30%) Final Test (50%)						
8	Prerequisite for the Granting of Credits Passing the module tests.						
9	This Module Appears in: <table> <tr> <td>Course of Studies</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Compulsory Module</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Compulsory Module
Course of Studies	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Compulsory Module						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Compulsory 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 Reference Books (available at HRW library) Applied Numerical Methods with MATLAB, S. Chapra. Web Resources for MATLAB Training MATLAB Onramp						

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 Umwelteinrichtungen 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 aktuellem Bezug (z.B. Power to Gas, Fischer Tropsch Synthese, o.ä.)					

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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:</p> <p>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>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</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>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	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	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	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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 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		Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek			
Dozent/in		Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BWR	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung:		Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 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 Rechtssysteme, 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"> • 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 25% 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> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <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</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> </table>	Studiengang	Status	Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel (nur ausgewählte Kapitel)												

Energieeffizienz

Modulname		Energieeffizienz			
Modulname englisch		Energy Efficiency			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek			
Dozent/in		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus, Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EEF	180 h	6	5. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 1 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können 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 erworbenes technisch-wirtschaftliches Wissen auf Fragestellungen der Energieeffizienz und des Energiesparens anwenden; (A3, K2, E3, R2) ... Daten zu Energieanwendungssystemen 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). [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 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 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienzsteigerungen im Zusammenspiel von Anforderungen und Verhalten der Nutzer:innen, Gebäudehülle und Gebäudetechnik • Energieeffiziente Beleuchtung • Energieeffiziente Haushaltsgeräte • Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie <p>Dabei relevante Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Praktikum</p> <p>Das Praktikum besteht aus folgenden Elementen:</p> <p>a) Erläuterung und Erprobung des Umgangs mit dem Energiemessgerätekofter für die Durchführung einer häuslichen Energieanalyse; Besprechung vorläufiger Ergebnisse der häuslichen Energieanalyse.</p> <p>b) Messtechnische Bestimmung und Untersuchung der Effizienz einer ausgewählten Wärmeerzeugungstechnologie.</p> <p>c) Bemessungsgrundlagen zur Heizlast und Auslegung von Wärmeerzeugern und Optimierung von Verteilsystemen mittels hydraulischem Abgleich an einem entsprechenden Versuchsstand.</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundverständnis der Thermodynamik, von Energieumwandlungsanlagen und elektrischen Anlagen inklusive deren Messung und Regelung.</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit zu den von Prof. Grinewitschus gelehrtten Inhalten (90 min) (50%)</p> <p>Schriftlicher Bericht zu den von Prof. Irrek gelehrtten Inhalten (Häusliche Energieanalyse mit Hilfe eines Energiemessgerätekofters) (15-25 Seiten Inhalt) (50%)</p> <p>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.)</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p> <p>Die Modulprüfungen 'Schriftlicher Bericht' und 'Klausur' sind insgesamt zu bestehen.</p>
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p>

	Studiengang Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22 Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 Energieinformatik_BPO2017 Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Status Wahlmodul Wahlmodul Pflichtmodul Pflichtmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Pflichtmodul 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				
Kennnummer	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 bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)										
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul										
Energieinformatik_BPO2017	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		Jochen Schubert					
Dozent/in		Prof. Dr. Jochen Schubert					
Veranstaltungssprache/n		Deutsch					
Kennnummer		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 Abfallartenauszuwählen• 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 1. Einführung in die Abfallwirtschaft: Geschichte, Prinzipien, rechtliche Grundlagen 2. 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, Ersatzbrennstoff 6. Möglichkeiten der Abfallvermeidung 7. Integrierte Abfallwirtschaftskonzepte, zukünftige Entwicklungen						

	Je nach Teilnehmerzahl: Exkursion zu verschiedenen Abfallbehandlungsanlagen, um aktuelle Verfahrenswege zu sehen und Fragestellungen zu diskutieren						
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik, Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik						
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"> • Abfallwirtschaftskonzept/Präsentation (30 %): Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes und Vorstellung der Ergebnisse des Abfallwirtschaftskonzeptes, • Präsentation Kolloquium (70 %): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung des Abfallwirtschaftskonzeptes 						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Lernportfolio						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Pflichtmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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: Bilitewski, B; Marek, K; Härdtle, G; Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer Verlag Abfallrecht (AbfR); DTV Verlag Martens, H; Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis, Spektrum Akademischer Verlag Cord-Landwehr, K; Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg+Teubner Verlag						

Energie- und Umweltrecht

Modulname		Energie- und Umweltrecht				
Modulname englisch		Enviromental Law				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra				
Dozent/in		Lehrbeauftragter				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
EUR	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße		
	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über das allgemeine Energie- und Umweltrecht, insbesondere über die nationale Rechtsstruktur in Hinsicht auf Klimaschutz, Immissionsschutz, Kreislaufwirtschafts, Wasser und Abfallrecht. Sie kennen die Grundlagen des Natur und Artenschutzrechts, sowie des Umweltstrafrechts. Die Studierenden sind in der Lage: 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.					
3	Inhalte					
	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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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• Ethanolherzeugung 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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 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				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)		1/2 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 135 h		geplante Gruppengröße
	Gruppenprojekt: 3 SWS		3 SWS (= 45 h)	Erstellung CO2-Bilanz:	60 h	Gruppenprojekt
				Ableitung und Bewertung von Handlungsoptionen:	60 h	
				Erstellung des Abschlussberichtes:	15 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden können...					
	• 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					

	<p>(Methodik, Möglichkeiten, Bedeutung, Grenzen) kennen und erfahren, wie man sinnvoll auf Basis einer Studie (hier: der CO2-Bilanz) Handlungsmaßnahmen ableitet.</p> <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	<p>Lehrformen</p> <p>Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.</p>														
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>														
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Maximale Teilnehmerzahl: 16 Personen</p>														
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio, das mindestens mit 'ausreichend' bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an den Semnaren</p>														
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an den Seminaren</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>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>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	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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>Das Wahlmodul ist einem Ihrer möglichen Berufsfelder nachempfunden, dem</p>														

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 Projektingenieure 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.

Elektrochemische Energiespeicher

Modulname		Elektrochemische Energiespeicher			
Modulname englisch		electrochemical energy stores			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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: 3 SWS Praktikum: 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-/Entladerate, 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</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> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul	Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul	Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																				
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018	Pflichtmodul																				
Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022	Pflichtmodul																				
Mechatronik_BPO2013_BPO2019	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 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			
Kennnummer	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) • Experimente 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: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</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 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Wahlmodul</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_WS2021/22</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	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	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul	Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status																								
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	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2013/14	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17	Wahlmodul																								
Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																								
Energieinformatik_BPO2017	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 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		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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				
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:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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 Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang														

Energiebenchmarking in Gebäuden

Modulname		Energiebenchmarking in Gebäuden				
Modulname englisch		Energy Benchmarking in Buildings				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus				
Dozent/in		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		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		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)		Gesamt: 120 h	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 Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22 Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 Energieinformatik_BPO2017 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Status Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul 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.	

Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung

Modulname		Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung			
Modulname englisch		Energy efficiency of technical building equipment			
Modulverantwortliche/r		Schaedlich Sylvia			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Sylvia Schädlich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ETG	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	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				

	<p>Anlagen; Überblick über Messverfahren und Messtechnik; Bedeutung der Regelungstechnik und des Energiemanagements; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Berücksichtigung relevanter Gesetze, Verordnungen und Normen und deren Einfluss auf technische 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	<p>Lehrformen</p> <p>seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeiten</p>														
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Thermodynamik 2 oder Wahlmodul „Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie“</p>														
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>														
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)</p>														
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde</p>														
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="1"> <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</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>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	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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>														

Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie

Modulname		Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie				
Modulname englisch		Energy efficiency in commerce and industry				
Modulverantwortliche/r		Schaedlich Sylvia				
Dozent/in		Prof. Dr.- Ing. Sylvia Schädlich				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
EGI	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS Praktikum: 1 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h		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 selbständig 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 Enerin Betracht 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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 Die Zusammenhänge von Energiebereitstellung, -Transport, -Speicherung und -Verteilung werden anhand von Beispielen aus dem Bereich Gas, Erdöl und Strom erläutert. 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. Sie können Strömungen in Rohren, Druckveränderungen, elektrischen Netzen und zugehörigen Rechenverfahren anwenden und bewerten.				
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 Energieflüssen (Strom, Gas, Flüssigkeit)• Elektrische Lastflussberechnung				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Modul Elektrische Energietechnik belegen				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung) erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist Klausurvoraussetzung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)														
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
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>/1/ BP Statistical Review of World Energy 2019 68th edition</p> <p>/2/ Foliensatz 'Energietransport, - Speicherung und Verteilung' Prof. Dr.-Ing. E Sauer, Universität Duisburg-Essen</p>														

Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul

Modulname		Gebäudetechnik – ein MeHRWatt-Modul			
Modulname englisch		Building technology - a MeHRWatt module			
Modulverantwortliche/r		Schaedlich Sylvia			
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 border="0" style="width: 100%;"> <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</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>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	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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		Prof. Dr.-Ing. Marcus Rehm			
Dozent/in		Dipl.-Ing. Thorsten Schmitz (Lehrbeauftragter)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GTS	180 h	6	ab dem 5. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die effiziente energetische Nutzung der Geothermie mit geothermischen Systemen. Im Vordergrund des Moduls steht die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpenanlagen zur Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie. Dabei können die Studierenden ihre bereits erworbenen Kenntnisse der Thermodynamik und der Wärmeübertragung anwenden und vertiefen. Die Wärmepumpenanlagen werden als ganzheitliches Energiesystem bestehend aus Wärmequelle, thermodynamischem Kreisprozess und Wärmesenke behandelt. Die Anbindung an Heizungsanlagen mit unterschiedlichen Betriebsarten wird praxisnah vorgestellt.				
3	Inhalte				
	Geothermische System im Überblick, Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie mittels Wärmepumpenanlage, umweltrechtliche, geologische, klimatische Rahmenbedingungen, Anwendung des thermodynamischen Kälteprozesses, Darstellung im T-s-, h-s- und logp-h-Diagramm, Wärmeübertragungsvorgänge von der Wärmequelle zur Wärmesenke, Wärmeverteilsysteme, Bereitstellung von Heizwärme, Trinkwassererwärmung, Anlagenbewertung und Angebotsgestaltung				
4	Lehrformen				
	Seminar mit begleitenden Übungen und Laborpraktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	Thermodynamik empfohlen				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein				
7	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit (90 min)				
	Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme am Laborpraktikum (mind. 80% Anwesenheit)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandene Klausur und Teilnahme am Praktikum				

9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="268 226 986 259">Studiengang</th><th data-bbox="986 226 1418 259">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 288 986 322">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td data-bbox="986 288 1418 322">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 353 986 387">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td data-bbox="986 353 1418 387">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 418 986 452">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td><td data-bbox="986 418 1418 452">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 483 986 517">Energieinformatik_BPO2017</td><td data-bbox="986 483 1418 517">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 548 986 582">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td data-bbox="986 548 1418 582">Wahlmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 613 986 647">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td data-bbox="986 613 1418 647">Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2017	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>Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Hanser-Verlag, München.</p> <p>Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Recknagel/Sprenger/Schramek, Oldenbourg Industrieverlag, München.</p> <p>VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Heidelberg.</p> <p>Fachzeitschriften, z. B. HLH, Springer-Verlag, Heidelberg.</p>														

Grundlagen des Circular Economy Managements

Modulname		Grundlagen des Circular Economy Managements				
Modulname englisch		Basics of Circular Economy Management				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek				
Dozent/in		Wilts, Henning (Wuppertal Institut); Alscher, Stefan (Effizienz-Agentur NRW)				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer		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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können...</p> <p>... die lineare Wertschöpfung von der zirkulären Wertschöpfung (Circular Economy) klar abgrenzen (K1);</p> <p>... begriffliche Grundlagen zur Circular Economy erläutern (K2);</p> <p>... für Circular Economy relevante rechtliche, und politisch-gesellschaftliche Rahmenbedingungen einordnen (K1);</p> <p>... Circular Economy Management als einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess mit typischen Elementen und Prozessschritten erläutern (K2);</p> <p>... Strategien der Circular Economy (R-Strategien) differenziert betrachten (K3);</p> <p>... Circular Economy- Indikatoren vergleichend einordnen und anwenden (K3);</p> <p>... Zusammenhänge der Circular Economy mit weiteren Megatrends wie Digitalisierung erkennen und ihren Einfluss auf die (zirkuläre) Wirtschaft einordnen (K1);</p> <p>... Fallbeispiele für Circular Economy einordnen und bewerten können (K3)</p> <p>[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.]</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Grundlagen der Circular Economy (Definition, Abgrenzung zur linearen Wertschöpfung, Rahmenbedingungen).</p> <p>R-Strategien.</p> <p>Circular Economy Management als kontinuierlicher Verbesserungsprozess.</p> <p>Perspektiven der Unternehmen und gesellschaftliche Perspektive.</p>					
4	Lehrformen					

	Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungsaufgaben, aktuelle Fallanalyse, ggf. Studierendenvorträge oder andere Beiträge der Studierenden																		
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine																		
6	formale Teilnahmevoraussetzungen 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</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-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	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	Wahlmodul																		
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																		
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																		
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	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 geblockt angeboten. Das Modul zählt als Grundlagenmodul im Aufbaustudium 'Circular Economy Management'. Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.																		

Klimaneutrale Industrie

Modulname		Klimaneutrale Industrie				
Modulname englisch		Climate-neutral industry				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek				
Dozent/in		Dipl.-Ing. Rainer Winter (Lehrbeauftragter), Prof. Dr. Wolfgang Irrek				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
KSI	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester (Bottrop)	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 3 SWS Exkursion: 1 SWS		4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15 Exkursion 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• die Energie- und Klimarelevanz energieintensiver industrieller Prozesse erläutern, insbesondere in ausgewählten Branchen der Grundstoffindustrie (z. B. Eisen und Stahl, Aluminium);• die technischen Grundlagen der klimaneutralen Industrie beschreiben;• die Transformationspfade, wirtschaftlichen Herausforderungen und politisch-administrativen Rahmenbedingungen und Unterstützungsmöglichkeiten der energieintensiven Industrie auf dem Weg zur Klimaneutralität diskutieren;• die prinzipiellen Möglichkeiten darstellen, wie vor dem Hintergrund der politisch-administrativen Rahmenbedingungen und der Carbon Leakage-Problematik Klimaschutz und Energiemanagement durchgeführt, die Energienutzung optimiert, Energie und Treibhausgasemissionen der energieintensiven industriellen Prozesse verringert werden können;• die betriebliche Realität der Ermittlung, Berichterstattung und Verifizierung von Treibhausgasemissionen und der energetischen Optimierung von Anlagen und Prozessen diskutieren;• die theoretischen Grundlagen, Probleme und Lösungsansätze des Energie- und Klimaschutzmanagements und der Ermittlung von Treibhausgasemissionen erläutern;• Prüfverfahren und Datenverifizierung sowie die Möglichkeiten des Handels mit Emissionszertifikaten beschreiben;• eigenständig einen wissenschaftlichen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema des Fachgebiets erarbeiten;• für den Fachvortrag relevante wissenschaftliche Literatur, die dem Stand der Wissenschaft entspricht (dazu gehört in der Regel auch mindestens eine englischsprachige Primärquelle), in adäquater Weise nutzen;• einen ansprechenden Fachvortrag zu ihrer Studienarbeit halten.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Energienutzung und Treibhausgasemissionen in der Industrie, insbesondere in industriellen Prozessen in ausgewählten Branchen der energieintensiven Industrie• Transformationspfade zur klimaneutralen Industrie• Basistechnologien der klimaneutralen Industrie und technologische Übergangslösungen zur Energieeinsparung und Emissionsminderung• Wettbewerbssituation der energieintensiven Industrie und Wirtschaftlichkeit des					

	<p>Übergangs zur Klimaneutralität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten des Energiemanagements und der Verringerung von Treibhausgasemissionen in der Industrie bis hin zur Klimaneutralität vor dem Hintergrund der politisch-administrativen Rahmenbedingungen und der Carbon Leakage-Problematik • Theoretische Grundlagen, Probleme, Lösungsansätze und betriebliche Realität der Ermittlung, Berichterstattung und Verifizierung von Treibhausgasemissionen und der energetischen und treibhausgasemissionsbezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen • Prüfverfahren, Datenverifizierung und Handel mit Emissionszertifikaten • Förderliche Rahmenbedingungen und politisch-administrative Instrumente für den Übergang in die Klimaneutralität
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristischer Unterricht, Fachvortrag, Exkursion</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse der Energieumwandlungsprozesse</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Fachvortrag (einzeln oder als Kleingruppe) (ca. 25-45 min)</p> <p>Mündliche Prüfung (ca. 15 min)</p> <p>Die Teilnahme an den vorgesehenen Exkursionen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung, sofern die Exkursionen angeboten werden können.</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Teilnahme an den vorgesehenen Exkursionen (sofern die Exkursionen angeboten werden können), bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p>

	Studiengang Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 Energie- und Wassermanagement_WS2018/19_WS2021/22 Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 Energieinformatik_BPO2017 Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Status Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul 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 in enger Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Rainer Winter angeboten. Rainer Winter ist Geschäftsführer der 2° GmbH und verfügt über langjährige Erfahrung u. a. aus der Beratung und Zertifizierung von energieintensiven Industriebetrieben, die er bei der TÜV Nord Cert GmbH gewonnen hat. Ein bis zwei Exkursionen zu einem Industriebetrieb sind vorgesehen. Falls die Exkursionen nicht angeboten werden können, werden ersatzweise Materialien und Videolinks zu den entsprechenden industriellen Prozessen in der Praxis zur Verfügung gestellt. Eine Literaturliste wird 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				
Kennnummer	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 Klimaschutzpotentiale 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					

	<p>In diesem Modul werden zum einen planerische und technische Perspektiven aufgezeigt, nach denen Klimaschutzpotentiale 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.</p> <p>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.</p> <p>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?</p> <p>Antworten und Herausforderungen finden Sie im Seminar und in Ihren gecoachten Gruppenarbeiten.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Dozentenvortrag, Medienvorfürungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen</p>
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Präsentation von Gruppenarbeiten mit Einzelvorstellungen und mündlichen Prüfungen (ca. 30 Min.) zu zentralen Kommunikationsbausteinen, Planungswerkzeugen und Medieneignungen.</p>
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p>

	Studiengang Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 Energieinformatik_BPO2017 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Status Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul 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				
Kennnummer	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, Datenschutzerfordernungen 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, Datenschutzerfordernungen am Beispiel Smart Metering und Darstellung eines aktuellen Konzepts zur Umsetzung der Datenschutzerfordernungen.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Seminar mit hohem 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 Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 Angewandte Informatik_BPO2017 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 Energieinformatik_BPO2017 Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015 Wirtschaftsinformatik_BPO2017 Wirtschaftsinformatik_BPO2020 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Status Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Pflichtmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul Wahlmodul 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			
Kennnummer	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 ... 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 Planungswerkzeuge 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-				

	<p>und Klimaschutz.</p> <p>Übersicht zu Vermeidungspsychologie, Motivationsmustern und Marketingpyramiden von dem Überwinden der Alltagstrance über die Nachfragegestaltung bis zur Handlungsauslösung.</p> <p>Textworkshops zu Pressemitteilungen und Klarheit.</p> <p>Workshops zu Direktmarketing und zu einfach konsumierbaren Visualisierungen über z. B. Bewegtbilder, Infografiken oder Animationen.</p> <p>Die Inhalte werden über Fallstudien, Selbsterarbeitungen, Simulation von Agenturarbeiten und Interviews vertieft.</p>																						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Dozentenvortrag, Medienvorführungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen</p>																						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>																						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (15 min.) (40%) Prüfungssprache: Deutsch Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (60%) Prüfungssprache: Deutsch</p>																						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfungen</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>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016</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-Bau_BPO 2016 BPO 2017</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	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul	Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	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	Wahlmodul																						
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																						
Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018	Wahlmodul																						
Maschinenbau_BPO2013 BPO 2015 BPO 2016	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013	Wahlmodul																						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul																						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>																						

	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. Dr. Jens Watenphul ist Inhaber und Geschäftsführer der Corporate Values GmbH, Bottrop (http://www.corporatevalues.de).

Kraftwerkstechnik

Modulname		Kraftwerkstechnik			
Modulname englisch		Power Plant Technology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Susanne Staude			
Dozent/in		Dr. Michael Nolte (LB)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 4. Semester	jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim)	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Seminar: 3 SWS		3 SWS (= 45 h)	Gesamt: 135 h	Seminar 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die grundsätzliche Struktur der europäischen und deutschen Energieerzeugung und -versorgung zu erläutern. • kennen die wesentlichen gesetzlichen Vorschriften im Bereich der Kraftwerkstechnik. • können anhand von Materialeigenschaften und anderen Faktoren verschiedene Primärenergieträger (Brennstoffe) hinsichtlich ihres Einsatzpotenzials im Kraftwerk bewerten. • können den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise der unterschiedlichen Kraftwerkstypen erklären sowie deren Verfahrensunterschiede beschreiben. • können anhand der energiepolitischen Rahmenbedingungen die aktuellen und zukünftigen technischen Herausforderungen in der Kraftwerkstechnik (z.B. bezüglich Konstruktion, Auslegung und Betrieb von Kraftwerken) benennen. • setzen ihre bisherigen Kenntnisse (Thermodynamik, Energiewandlung, Strömungslehre, Maschinenbau, etc.) zur Beurteilung einzelner Kraftwerksprozesse sowie aktueller und zukünftiger Entwicklungen in der Kraftwerkstechnik ein. • können sich eigenständig in ein neues Themengebiet zielgerichtet einarbeiten und dabei auf bisheriges Wissen aufbauen. • können ihr neues Wissen über das erarbeitete Themengebiet in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen umfassend und verständlich mündlich präsentieren. • bekommen die Möglichkeit, das theoretisch erarbeitete Wissen anhand einer Exkursion in der praktischen Anwendung zu vertiefen. 				
3	Inhalte Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über das gesamte Spektrum von Kraftwerken sowohl fossiler als auch regenerativer und nuklearer Primärenergiequellen. Dazu gehören die thermischen Prozesse zur Energieumwandlung in einem Steinkohle-kraftwerk ebenso wie die in einem Biomassekraftwerk oder Müllheizkraftwerk. Es werden die prinzipielle Aufgabe und der Aufbau von vornehmlich thermischen Kraftwerken vorgestellt sowie deren Betriebsweisen und Optimierungsmöglichkeiten erläutert. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein Verständnis für die Funktionsweise, Auslegung und Optimierung von Kraftwerken und deren Komponenten unter thermodynamischen, feuerungstechnischen sowie energie- und umweltpolitischen Aspekten zu erlangen. Inhalte mit unterschiedlicher Tiefe sind:				

Mess- und Automatisierungstechnik

Modulname		Mess- und Automatisierungstechnik			
Modulname englisch		Measurement Technology and Automation Engineering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Viktor Grinewitschus			
Dozent/in		Dr. Olaf Henze, Dr. Stefan Dorschu			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MES	180 h	6	6. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 Vorlesung mit integrierter Übung 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 Maße und Einheiten, Fehlerrechnung, Messverfahren, Sensoren, Messsysteme, Fehlerberechnung, Ermittlung von Ausfallwahrscheinlichkeiten anhand statistischer Größen Systeme und Schnittstellen der Prozessdatenverarbeitung in Gebäuden und energietechnischen Anlagen, Regelungstechnik, angewandte Programmierung (z.B. Matlab/Simulink)				
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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 - 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%)	Examlanguages: English, German Examlanguages: English, German										
8	Prerequisite for the Granting of Credits passing the module exam											
9	This Module Appears in: <table><tr><td>Course of Studies</td><td>Status</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Elective Module</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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></table>		Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Elective Module	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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.											

Netzbetrieb

Modulname		Netzbetrieb			
Modulname englisch		Grid operation			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NBT	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Exkursion: 1 SWS		Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Exkursion 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erhalten einen Überblick, über technische und organisatorische Fragen des Netzbetriebes.				
3	Inhalte Inhaltliche Schwerpunkte sind: Auslegung und Betrieb von Industrienetzen Bau und Betrieb von Gasnetzen Assetmanagement Netzführung Instandhaltung Verbandstätigkeit				
4	Lehrformen Vorlesung und begleitende Übung werden zu allen Themen angeboten, ergänzt wird das Angebot durch ausgewählte Exkursionen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der Prüfung, Teilnahme an mindestens 2/3 der Lehrveranstaltungen				

9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul								
Energieinformatik_BPO2017	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								

Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen

Modulname		Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen			
Modulname englisch		Grid connection of renewable energies			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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 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 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.				
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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
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/ 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				
Course language/		English				
Code		Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
		180 h	6	as of 5th semester	Every semester	1 semester
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants
	Project Work:	3 h/week	3 h/week (= 45 h)	Total: 135 h		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%) Exam language: English Exam language: English					

8	Prerequisite for the Granting of Credits Successful completion of the required presentation and project portofolio.				
9	This Module Appears in: <table> <tr> <td>Course of Studies</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Elective Module</td></tr> </table>	Course of Studies	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Elective Module
Course of Studies	Status				
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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.				

Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen

Modulname		Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen			
Modulname englisch		Safty and reliability in energy grids			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold			
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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 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	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch erfolgreiches Praktikum ist Voraussetzung für Klausurteilnahme														
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandenenes 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</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>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	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul	Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul	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	Wahlmodul														
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Pflichtmodul														
Energieinformatik_BPO2017	Pflichtmodul														
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 Zuverlässigkeit von Elektroenergiesystemen Kloepffel/Adler/Sorin/Tislenko Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1990 Elektrischer Eigenbedarf Bagert, M.; Emmerich, J. u.a. (Hrsg.) VDE-Verlag 3. Auflage 2012 Skript: Zuverlässigkeit (Kapitel 6 aus: Hilfsblätter zur Vorlesung Elektrische AnlagenIII Prof. Dr. techn Kurt W. Edwin RWTH Aachen 1990)														

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				
Kennnummer	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					

	<p>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“.</p> <p>Das Seminar bietet einen einführenden Überblick über Kommunikationsmodelle, strategische Herausforderungen, Berufsprofile und pointierte Beispiele zu dem Arbeitsfeld strategischer Kommunikation und Vertrieb.</p>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Dozentenvortrag, Medienvorfürhungen, Fallanalysen, stufenweise und moderierte Selbsterarbeitungen in Gruppen</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Erfolgreiche Präsentation</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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>Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben;</p>						

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			
Kennnummer	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 Gesamt: 180 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden 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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul
Studiengang	Status						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul						
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow				
Dozent/in		Prof. Dr. Julian Tornow; diverse Lehrende an der HRW und an anderen Hochschulen				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	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	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>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.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>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.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>Eigenständige studentische Arbeit mit geringer Unterstützung der betreuenden Lehrperson.</p>					
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>					
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>					
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Nachweis der erlangten Credits in einer Summer School o. ä.</p>					

	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> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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.										

Thermodynamik 2

Modulname		Thermodynamik 2			
Modulname englisch		thermodynamics 2			
Modulverantwortliche/r		Schaedlich Sylvia			
Dozent/in		Prof. Dr. Sylvia Schädlich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THD2	180 h	6	ab dem 4. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS		5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	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:				
	1. Grundsätzliche Abweichungen realer von idealen Zustandsänderungen				
	2. Definition und Unterscheidung von Wirkungsgraden (thermischer WG, isentroper WG, exergetischer WG, etc.)				
	3. Energieeffizienz durch Optimierung von Kreisprozessen; u.a. Wärmepumpe, Kälteanlage, BHKW				
	4. Wärmeübertragung in der Praxis				
	- Überlagerung von Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgängen				
	- Kenngrößen zur Beurteilung von Wärmeübertragern				
	- Maßnahmen zur Optimierung: hinsichtlich der Verbesserung erwünschter Wärmeübertragung (Wärmeübertrager) und Vermeidung unerwünschter				

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			
Kennnummer	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 sowieModelle erstellen, validieren und anwenden.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">statistische GrundlagenFaktorstufen, Wiederholung, Blockbildung, RandomisierungVersuchspläne für lineare und nichtlineare ZusammenhängeAuswertung (Ausreißer, Varianzanalyse, Regression, graphische Darstellung)OptimierungAusblick 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 bestandenenes Praktikum				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</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> </table>	Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul	Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul	Sicherheitstechnik_BPO2021	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	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2013_BPO2015	Wahlmodul																		
Energieinformatik_BPO2017	Wahlmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2014	Wahlmodul																		
Sicherheitstechnik_BPO2021	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		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Dr. Michael Felderhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	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 endotherm 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 bestandenenes Praktikum											
9	Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</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></table>		Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Wahlmodul	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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	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 Gesamt: 600 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Im Rahmen des Praxissemester 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 Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Status 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				
Kennnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PXS		60 h	2	7. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
	Seminar: 4 SWS		4 SWS (= 60 h)			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:					
	Studiengang			Status		
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015			Praxissemester		
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021			Praxissemester		
10	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote					
11	Sonstige Informationen / Literatur					



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 selbständig 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:					
	Studiengang		Status			
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015		Bachelorarbeit			
	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021		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									
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer						
	60 h	2	7. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min						
1	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium Gesamt: 60 h		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 • 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><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td><td>Bachelorarbeit</td></tr><tr><td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td><td>Bachelorarbeit</td></tr></table>					Studiengang	Status	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Bachelorarbeit	Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	Bachelorarbeit
Studiengang	Status										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015	Bachelorarbeit										
Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021	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