

MODULHANDBUCH

BA - STUDIENGANG: ENERGIEWIRTSCHAFT

FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK

FH DORTMUND

(AUSGABE: 2018.12)

Änderungsdienst			(Angegebene Referenzen oder Seitenzahlen beziehen sich immer auf den jeweils aktuellen Ausgabestand)
Ausgabe	Grund	Autor	Kommentar
2017.05	Erstausgabe	Harnischmacher	Entwurf zur Reakkreditierung
2017.10	Akkreditierung	Harnischmacher	Gutachteraussage
2018.05	Veröffentlichung	Harnischmacher	Erste, unveränderte Veröffentlichung zum Bewerbungsstart des WiSe 2018/19.
2018.12	Auflagenerfüllung	Harnischmacher	Geänderte Berechnung der Präsenzzeit 12 Wochen Bearbeitungszeit für die Thesis und Ergänzung des Kolloquiums in der Modulbeschreibung Ergänzungen zum Praxissemester
	Fehlerbereinigung Aktualisierung Aktualisierung	Zacharias Harnischmacher	Redaktionelle Korrekturen Mathematik 1 (ET11) und 2 (ET21) Personalzuordnung

Bachelorstudiengang: Energiewirtschaft

Sem.	1. SWS	2. SWS	3. SWS	4. SWS	5. SWS	6. SWS	7. SWS	8. SWS	9. SWS	10. SWS	11. SWS	12. SWS	13. SWS	14. SWS	15. SWS	16. SWS	17. SWS	18. SWS	19. SWS	20. SWS	21. SWS	22. SWS	23. SWS	24. SWS	
6 bzw. 7	Betriebliche Praxis, ET 61					Wahlpflicht-Module (aus Katalog EW)							Modul: Bachelor-Thesis, ET 99												
	Projekt (PR)					EW Wxxx			EW Wxxx				Bachelor-Arbeit					Kolloquium							
	10 ECTS					2 V, 1 Ü 3 ECTS			2 V, 1 Ü 3 ECTS				12 ECTS / 12 Wochen					2 ECTS							
(6)	Optionales Praxissemester, ET 60																								
	praktische Tätigkeit																				Praxisseminar				
	28 ECTS / 20 Wochen																				2 S 2 ECTS				
5	Pflichtmodule mit Praktikum 2, EW 5xx											Wahlpflicht-Module (aus Katalog EW)													
	Betriebsmittel der Energietechnik (BE), EW 501			Anlagen (AN), ET 522			Industrielles Energiemanagement (IE), EW 503			Netzführung und -regelung (NF), EW 504			EW Wxxx			EW Wxxx									
	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		2 V, 1 Ü 3 ECTS							
4	Pflichtmodule mit Praktikum 1, EW 4xx											Pflichtmodule ohne Praktikum													
	Rationelle Energieanwendung (RA), EW 401			Netze (NZ), ET 422			Handel, Vertrieb und Portfoliomanagement (HP), EW 403			Energieinformationstechnik und Leitsysteme (IL), EW 404			Netzwirtschaft und Regulierung (NR), EW 405			Energierrecht und -politik (EP), EW 406									
	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 3 ECTS	2 V, 1 Ü 3 ECTS		2 V, 1 Ü 3 ECTS							
3	Math. Lösungsmethoden, ET 31x		Fachspez. Lösungsmethoden, ET 32x		Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen					Betriebswirtschaftliche Lösungsmethoden				Fachspezifische Grundlagen											
	Transformationen (TF), ET 311		Mehrphasensysteme (MP), ET 321		Enterprise Resource Planning ERP-Projekt, EW 33 (alternativ: IT-Projekt ET 33)					Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensrechnung (BU), EW 34				Grundl. Energiewirtschaft (GW), EW 35											
	2 V, 1 Ü 4 ECTS		2 V, 1 Ü 4 ECTS		1 V, 1 SV, 4 P 7 ECTS					4 V, 2 Ü 8 ECTS				2 V, 1 Ü 4 ECTS		1 P 3 ECTS									
2	Mathematik 2, ET 21				Physik 2, EW 22			Softwaretechnik 2, EW 23			Elektrotechnik 2, ET 24				Grundlagenpraktikum (ET), EW 25		Volkswirtschaftslehre, EW 26								
	Analysis 2 (AN2) und Lineare Algebra 2 (LA2)				Grundlagen der Energieumwandlung (GE)			Software-Entwicklung (SE)			Messtechnik (MT) und Felder (FD)						VWL-Grundl. der Energiewirtschaft (VE)								
	3 V, 3 Ü 7 ECTS				2 V, 1 Ü 4 ECTS			2 V, 1 Ü 4 ECTS		1 P 2 ECTS	4 V, 2 Ü 6 ECTS				2 P 3 ECTS		2 V, 1 Ü 4 ECTS								
1	Mathematik 1, ET 11				Physik 1, ET 12			Softwaretechnik 1, EW 13			Elektrotechnik 1, ET 14				Ingenieurmethodik, ET 15										
	Analysis 1 (AN1) und Lineare Algebra 1 (LA1)				Mechanik, Thermodynamik (PH1)			Grundlagen Softwaretechnik (GS)			Gleichstrom-, Wechselstromtechnik und Netzwerke (ET)				Normen & Sicherheitstechnik (NS)		Wissenschaftl. Arbeiten (WA)								
	3 V, 3 Ü 7 ECTS				2 V, 2 Ü 5 ECTS			2 V, 1 Ü 4 ECTS			4 V, 2 Ü 8 ECTS				1 V, 1 Ü 3 ECTS		1 V, 1 Ü 3 ECTS								

Sem.	#	Kürzel	Bezeichnung	Leistungspunkte	Vorlesung in SWS	Übung in SWS	Praktikum in SWS	Seminar in SWS	Workload			Fachsemester	
									Arbeitsaufwand im Semester in h	davon Kontaktzeit in h	davon Selbststudium in h		
1	1	ET 11	Mathematik 1	7	3	3	0	0	210	72	138	1	
			Vorlesung/Übung	7	3	3	0	0	210	72	138	1	
	2	ET 12	Physik 1	5	2	2	0	0	150	48	102	1	
			Vorlesung/Übung	5	2	2	0	0	150	48	102	1	
	3	EW 13	Softwaretechnik 1	4	2	1	0	0	120	36	84	1	
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	1	
	4	ET 14	Elektrotechnik 1	8	4	2	0	0	240	72	168	1	
			Vorlesung/Übung	8	4	2	0	0	240	72	168	1	
	5	ET 15	Ingenieurmethodik	6	2	2	0	0	180	48	132	1	
		V/Ü Normen und Sicherheitstechnik	3	1	1	0	0	90	24	66	1		
		V/Ü Wissenschaftl. Arbeiten	3	1	1	0	0	90	24	66	1		
2	6	ET 21	Mathematik 2	7	3	3	0	0	210	72	138	2	
			Vorlesung/Übung	7	3	3	0	0	210	72	138	2	
	7	EW 22	Physik 2 (Grundl. Energieumw.)	4	2	1	0	0	120	36	84	2	
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	2	
	8	EW 23	Softwaretechnik 2	6	2	1	1	0	180	48	132	2	
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	2	
			Praktikum	2	0	0	1	0	60	12	48	2	
	9	EW 24	Elektrotechnik 2	6	4	2	0	0	180	72	108	2	
			Vorlesung/Übung	6	4	2	0	0	180	72	108	2	
	10	EW 25	Grundlagenpraktikum	3	0	0	2	0	90	24	66	2	
		Grundlagenpraktikum	3	0	0	2	0	90	24	66	2		
11	EW 26	Volkswirtschaftslehre	4	2	1	0	0	120	36	84	2		
		Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	2		
3	12	ET 311	Transformationen	4	2	1	0	0	120	36	84	3	
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	3	
	14	ET 321	Mehrphasensysteme	4	2	1	0	0	120	36	84	3	
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	3	
	15	EW 33	Enterprise Resource Planning	7	1	0	4	1	210	72	138	3	
			V/SV/P ERP-Projekt	7	1	0	4	1	210	72	138	3	
	Alternativ:												
	15	ET 33	IT-Projekt	7	0	0	4	1	210	60	150	3	
			SV/P Softwareentwicklung	7	0	0	4	1	210	60	150	3	
	16	EW 34	BWL und Unternehmensrechnung	8	4	2	0	0	240	72	168	3	
			Vorlesung/Übung	8	4	2	0	0	240	72	168	3	
17	EW 35	Grundl. Energiewirtschaft	7	2	1	1	0	210	48	162	3		
		Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	36	84	3		
		Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	3		

4	18	EW 401	Rationelle Energieanwendung	6	2	1	1	0	180	48	132	4		
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	4		
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	4		
		19	ET 422	Netze	6	2	1	1	0	180	48	132	4	
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	4	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	4	
		20	EW 403	Handel, Vertrieb u. Portfoliom.	6	2	1	1	0	180	48	132	4	
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	4	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	4	
		21	EW 404	Energieinfo.-Tech. u. Leitsyst.	6	2	1	1	0	180	48	132	4	
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	4	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	4	
	22	EW 405	Netzwirtschaft u. Regulierung	3	2	1	0	0	90	36	54	4		
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	4		
	23	EW 406	Energierrecht und -politik	3	2	1	0	0	90	36	54	4		
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	4		
5		24	EW 501	Betriebsm. der Energietechnik	6	2	1	1	0	180	48	132	5	
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	5	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	5	
			25	ET 522	Anlagen	6	2	1	1	0	180	48	132	5
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	5	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	5	
			26	EW 503	Industrielles Energiemanagement	6	2	1	1	0	180	48	132	5
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	5	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	5	
			27	EW 504	Netzführung und -regelung	6	2	1	1	0	180	48	132	5
				Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	36	54	5	
				Praktikum	3	0	0	1	0	90	12	78	5	
	28	W1	Wahlmodul 1	3	0	1	0	2	90	36	54	5		
	29	W2	Wahlmodul 2	3	0	1	0	2	90	36	54	5		
(6)		30	ET 60	Optionales Praxissemester	30	0	0	0	2	900	24	876	(6)	
				Praktische Tätigkeit	28	0	0	0	0	840	0	840	(6)	
				Praxisseminar	2	0	0	0	2	60	24	36	(6)	
6 bzw. 7		31	ET 61	Betriebliche Praxis	10	0	0	0	0	300	0	300	6 bzw. 7	
				Projekt	10	0	0	0	0	300	0	300	6 bzw. 7	
		32	W3	Wahlmodul 3	3	0	1	0	2	90	36	54	6 bzw. 7	
		33	W4	Wahlmodul 4	3	0	1	0	2	90	36	54	6 bzw. 7	
		34	ET 99	Bachelor Thesis	14	0	0	0	0	420	0	420	6 bzw. 7	
				Bachelor Arbeit	12	0	0	0	0	360	0	360	6 bzw. 7	
			Kolloquium	2	0	0	0	0	60	0	60	6 bzw. 7		

Mathematik 1					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 11	210	7	1	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			72	138
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Techniken anwenden • die mathematische Formelsprache gebrauchen • wesentliche Eigenschaften von reellen Funktionen benennen und ihre Relevanz zur Darstellung von Zuständen oder Vorgängen in der Natur oder in technischen Systemen erkennen 				
3	Inhalte				
	<p>Grundlegende Begriffe und Rechentechniken: Logik, Mengenlehre, reelle Zahlen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen</p> <p>Reelle Funktionen einer Veränderlichen: Funktionsbegriff einschließlich Umkehrfunktion, rationale, Wurzel-, Exponential-, trigonometrische und hyperbolische Funktionen, Symmetrie, Monotonie, Asymptoten, Stetigkeit, Folgen, Grenzwertbegriff, Rechenregeln</p> <p>Differenzialrechnung: Ableitung, Ableitung der mathematischen Grundfunktionen, Ableitungsregeln, Mittelwertsatz, Extremalstellen, Regel von de L'Hospital, Kurvendiskussion, Taylorentwicklung, Darstellung von Funktionen durch Taylorreihen, Fehler- und Näherungsrechnung für Taylorentwicklungen</p> <p>Komplexe Zahlen: Grundrechenarten, Darstellungsformen - kartesische- und Polardarstellung, komplexe Wurzeln</p> <p>Vektorrechnung: Vektoren im \mathbb{R}^n, grundlegende Definitionen, Rechenregeln und Rechenoperationen, Skalarprodukt, Orthogonalität, Projektion, Kreuzprodukt, Spatprodukt</p> <p>Determinanten zweiter, dritter und allgemeiner Ordnung, Laplacescher Entwicklungssatz, Rechenregeln für Determinanten</p> <p>Matrizen: Grundbegriffe und Definitionen, Rechenoperationen, Inverse Matrix,</p> <p>Lineare Gleichungssysteme: Gaußalgorithmus, Beschreibung durch Matrizen, Lösen von Matrixgleichungen</p> <p>Anwendungsbeispiele für Matrizen und lineare Gleichungssysteme</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u> Eine Vorlesung vermittelt die Grundkenntnisse der Analysis und Linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben und setzen sich dadurch mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus der Vorlesung auseinander.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Teilnahme an einem Mentoringgespräch und die Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 3,44%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Annette Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Günter Baszenski Prof. Dr. Annette Zacharias Dr. rer. nat. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><u>Literatur</u> Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner 2006 Fetzer, Fränkel: Mathematik 1 (2008), Mathematik 2 (1999), Springer-Verlag Knorrenschild, Michael: Mathematik für Ingenieure 1, Hanser-Verlag, 2009 Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure 1 (2009), 2 (2007), 3 (2008), Vieweg+Teubner Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung(2006), Vieweg+Teubner Preuß, Wenisch: Mathematik 1-3, Hanser-Verlag, 2003 Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag 2003</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> -</p>

Mathematik 2					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 21	210	7	2	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			72	138
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrale verschiedener Funktionen einer Veränderlichen mit unterschiedlichen Integrationstechniken lösen • partielle Ableitungen von Funktionen mehrerer Veränderlichen berechnen • Integrale von Funktionen zweier Veränderlicher lösen • homogene und inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen • Grundbegriffe der Matrizen­theorie erklären, Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen 				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Integralrechnung(eindimensional): Stammfunktion, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Integrationstechniken: Elementare Rechenregeln, partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale, numerische Integration(Rechteck - , Trapez - und Simpsonregel)</p> <p>Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher: Funktionen zweier Veränderlicher und ihre Darstellungsarten</p> <p>partielle Differentiation: partielle Ableitungen 1. Ordnung</p> <p>Mehrfachintegrale: Doppelintegrale und ihre Berechnung, Anwendungen</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u> Eine Vorlesung vermittelt weiterführende Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben und setzen sich dadurch mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus der Vorlesung auseinander.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Teilnahme an einem Studienstandgespräch und die Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 3,44%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Annette Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Günter Baszenski Prof. Dr. Annette Zacharias Dr. rer. nat. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><u>Literatur</u> Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000 Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner 1995 Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag 1999 Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000 Fetzer, Fränkel: Mathematik 1-2, Springer-Verlag, 2004 Preuß, Wenisch: Mathematik 1-3, Hanser-Verlag, 2003 Feldmann: Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag, 1994</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> -</p>

Physik 1					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 12	150	5	1	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			48	102
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Vermittlung von Grundkenntnissen der Mechanik und Thermodynamik für Elektroingenieure. Anwenden von physikalischen Gesetzen auf Fragestellungen aus der Ingenieurspraxis. Schulung der Abstraktionsfähigkeit, der Problemlösungskompetenz und der Kritikfähigkeit. Fähigkeit, verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen. Selbstständiges Erarbeiten neuer Inhalte auf Basis des bekannten Stoffes.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik - Dynamik des Massenpunktes und Systemen von Massenpunkten - Dynamik starrer Körper - Mechanik deformierbarer Körper <p>Thermodynamik :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermische Ausdehnung, Gasgesetze - Wärme als Energieträger, Hauptsätze - thermodynamische Maschinen - Phasenumwandlungen - Wärmetransport 				

4	<u>Lehrformen</u> Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlegende Mathematikkenntnisse, Differenzial- und Integralrechnung, Vektorrechnung
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 2,45%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Gerhard Wiegleb hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Ulrich Hahn Prof. Dr. Gerhard Wiegleb
11	<u>Literatur</u> Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2 Tipler, Physik, Spektrum Verlag
12	<u>Anmerkung</u> -

Physik 2 (Grundl. Energieumw.)					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 22	120	4	2	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Vermittlung von Grundkenntnissen zur Umwandlung von unterschiedlichen Energieformen (Gesetz zur Energieerhaltung). Die physikalischen Zusammenhänge zwischen Energie und Leistung, in Verbindung mit dem Wirkungsgrad werden ausführlich behandelt. Im Rahmen der sogenannten "Erneuerbaren Energien" wird auf die Verfügbarkeit (Volllaststunden) und dem enormen Platzbedarf hingewiesen. Vergleiche zur praktischen Nutzung zwischen konventionellen Energieformen (Kohle, Gas, Nuklear) und anderen Formen (Sonne und Wind) werden aufgezeigt. In diesem Zusammenhang wird auf die Speicherproblematik eingegangen. Es werden die Eigenschaften von Pumpspeicherkraftwerken beschrieben und auf eine zukünftige Power-to-Gas Speichertechnologie hingewiesen. Zu allen Energieformen wird eine wirtschaftliche Betrachtung (z.B. Energierücklaufzeit) angestellt.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Grundlagen der Energieumwandlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmetransport und Wärmetauscher - konventionelle Kraftwerke (Kohle, Gas, Kernkraft, BHKW, Energiereserven) - erneuerbare Energien (Wasser, Wind, Sonne, Biomasse, Geothermie) - Energiespeicherung (Pumpspeicher, Power-to-Gas, Batterien,..) - Gasanwendungstechnik, Brennstoffzellen, Mini-BHKW 				

4	<u>Lehrformen</u> Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,96%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Gerhard Wiegleb hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Gerhard Wiegleb
11	<u>Literatur</u> Stober, Bucher: Geothermie. Springer Verlag 2012 Graf, Bajohr: Biogas. Oldenbourg Industieverlag 2010 Cerbe: Grundlagen der Gastechnik. Hanser Verlag 2008 Pehnt: Energieeffizienz. Springer Verlag 2010 Wiegleb: Gasesstechnik in Theorie und Praxis. Springer Vieweg Verlag 2016 Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Hanser Verlag 2010
12	<u>Anmerkung</u> -

Softwaretechnik 1					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 13	120	4	1	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden erlernen die grundlegenden Konzepte des Entwurfs und der Programmierung von Anwendungen anhand der Unified Modeling Language (UML) und der Programmiersprache Java. Hierzu gehören die Fähigkeiten eine konkrete Aufgabenstellung zu analysieren und zu modellieren sowie mit einer modernen Entwicklungsumgebung zu programmieren und mit dieser die erarbeiteten Ergebnisse zu testen. Im Rahmen der Softwaretechnik 1 wird besonderer Wert auf einen strukturierten und gut lesbaren Programmierstil sowie die Anwendung der objektorientierten Paradigmen (Kapselung, Vererbung, Polymorphie) gelegt. Nach Abschluss der Softwaretechnik 1 besitzen die Studierenden ein fundiertes Wissen der objektorientierten Softwareentwicklung und können dieses auf Aufgaben im Rahmen von Studium und Beruf anwenden.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Softwaretechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datentypen, Variablen, Konstanten, Operatoren - Referenzen und Arrays - Kontrollstrukturen und Wiederholungsanweisungen - Klassen und Objekte - Enumerationen - Vererbung - Abstrakte Klassen, Schnittstellen, Polymorphie - Ausnahmebehandlungen - Generische Typen - Sammlungen und Listen - Assoziationen 				

4	<p><u>Lehrformen</u> Die Wissensvermittlung erfolgt in Form einer Vorlesung, die eine Kombination aus theoretischen Präsentationen und beispielhaften Programmentwicklungen darstellt. In den Übungen werden Aufgabenstellungen zum Vorlesungsstoff gelöst und so der Vorlesungsstoff vertieft sowie für gegebene Problemstellungen Lösungen erarbeitet.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: keine</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,96%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kai Luppä hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Kai Luppä</p>
11	<p><u>Literatur</u> Luppä, K.: Vorlesungsskript und Übungsunterlagen Softwaretechnik 1 Abts, D.: Grundkurs Java. Springer Balzert, H.: Java: Objektorientiert programmieren. W3L Ratz, D.; Scheffler, J.; Seese, D.; Wiesenberger, J.: Grundkurs Programmieren in Java. Hanser Jobst, F.: Programmieren in Java. Hanser Rupp, C.; Queins, S.: UML 2 glasklar. Hanser</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> -</p>

Softwaretechnik 2					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 23	180	6	2	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
	Praktikum			12	48
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden erlernen die Entwicklung moderner grafischer Benutzerschnittstellen (GUI), Client/Server-Anwendungen mit TCP/IP sowie Datenbankanbindungen in der Programmiersprache Java. Hierzu gehören weiterführende Konzepte wie die Verarbeitung von Ereignissen und nebenläufigen Prozessen. Im Rahmen der Softwaretechnik 2 wird besonderer Wert auf verteilte Anwendungen in Schichtenarchitektur gelegt. Nach Abschluss der Softwaretechnik 2 besitzen die Studierenden ein umfangreiches Wissen der Programmiersprache Java sowie TCP/IP-basierter Netzwerkkommunikation, das sie auf komplexe Aufgaben im Rahmen von Studium und Beruf anwenden können.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Softwaretechnik 1 und 2 anhand einer konkreten Aufgabenstellung. Sie entwickeln eine durchgängige Lösung von der Erfassung und Steuerung von Sensoren und Aktoren über Netzwerkkommunikation bis zur grafischen Visualisierung. Die Studierenden lernen ihre Aufgabenstellung zu strukturieren, zu dokumentieren und ihre Ergebnisse zu präsentieren. Im Praktikum werden die theoretischen Inhalte der Softwaretechnik 1 und 2 praxisorientiert angewendet und vertieft. Die Studierenden lernen den Umgang mit modernen Entwicklungswerkzeugen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Softwaretechnik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - JavaFX Grafische Benutzerschnittstellen - Ereignisverarbeitung - Anonyme Klassen - Lambda-Ausdrücke - FXML und JavaFX Scene Builder - Client/Server-Anwendungen mit TCP/IP - Parallelverarbeitung und Nebenläufigkeit - Datenbankanbindung <p>Praktikum Softwaretechnik 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programmierung einer TCP-Client-Anwendung zur Datenerfassung und Archivierung von Sensor-Werten 2. Programmierung einer grafischen Oberflächen zur Anzeige und Steuerung von Sensoren und Aktoren 3. Programmierung einer Simulation von Sensoren und Aktoren als TCP-Server-Anwendung 				

Elektrotechnik 1					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 14	240	8	1	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			72	168
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Ausgehend von physikalischen Grundlagen wird in diesem Modul elektrotechnisches Basiswissen erarbeitet. Dabei spielt neben der Vermittlung von Fachkompetenz die Einführung in ingenieurwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen eine wesentliche Rolle. Die behandelte Thematik versetzt Studierende in die Lage einfache Gleich- und Wechselstromnetzwerke zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der elektrotechnischen Grundgrößen und für das Zusammenwirken der Größen in Gleichstromnetzwerken und linearen quasistationären Wechselstrom-Netzwerken sowie ihrer Beschreibung durch komplexe Größen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Basierend auf den physikalischen Grundlagen werden zunächst einige Begriffe sowie fundamentale Zusammenhänge der Elektrotechnik erläutert. Dabei wird neben der gebräuchlichen mathematischen Notation auch die symbolische Darstellung mittels Schaltplänen eingeführt. Insbesondere wird auf die Beschreibung elektrotechnischer Vorgänge durch mathematische Formeln eingegangen.</p>				
	<p>In der Gleichstromtechnik werden Widerstände und Quellen als Bauelemente eingeführt und einfache Grundschaltungen betrachtet. Hierbei wird auch auf technische Realisierungen eingegangen und es werden praktische Beispiele betrachtet. Schließlich führt die Verallgemeinerung des Ohmschen Gesetzes und der Kirchhoffschen Regeln zur Maschenstrom- und Knotenpotentialanalyse von Netzwerken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen: Elektrische Ladungen, elektrische Spannung, elektrischer Strom - Energieübertragung in linearen Netzwerken - Ohmsches Gesetz - Elektrische Quellen: Eingeprägte Spannungsquelle, Eingeprägte Stromquelle, Lineare Quelle mit Innenwiderstand 				

4	<u>Lehrformen</u> Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt, praktische Problemstellungen diskutiert und Lösungen erarbeitet.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 3,93%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Martin Kiel
11	<u>Literatur</u> Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse, Books on Demand, Norderstedt 2001 Lindner, Brauer Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 2001 Frohne, Löcherer, Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002
12	<u>Anmerkung</u> -

Elektrotechnik 2					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 24	180	6	2	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			72	108
	Grundlagenpraktikum			24	66
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Es werden grundlegende Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen aus den beiden Bereichen „Messtechnik“ und „Felder“ erworben.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Prinzipien und Methoden des elektrischen Messens vertraut. Sie kennen die Eigenschaften elektrischer Messgeräte und können die Abweichungen und Unsicherheiten von Messergebnissen bewerten. Sie können für verschiedene Messaufgaben geeignete Geräte auswählen. Die grundlegenden Unterschiede des digitalen und analogen Messens sind ihnen geläufig.</p> <p>Die Studierenden kennen die elementaren Größen und Zusammenhänge der elektrischen und magnetischen Felder und können diese wiedergeben. Auf dieser Grundlage sind sie in der Lage die Feldverteilungen und Wirkungen grundlegender feldgebender Anordnungen für zeitlich konstante und zeitlich veränderliche Größen zu berechnen und überschlägig abzuschätzen. Die Studierenden können die grundlegenden Feldkenntnisse auf typische Anordnungen und Betriebsmittel der Elektrotechnik (u.a. Isolator, Kondensator, Transformator, Leitung) übertragen und auf grundlegende Problem- und Aufgabenstellungen dieser Betriebsmittel anwenden.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Bereich „Messtechnik“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen, Begriffe, Einheiten und Normale - Messsignale und deren Charakterisierung (analog, digital, Gleichricht-, Effektiv- und Mittelwerte) - Messung elektrischer Größen (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Energie) - Messabweichung und Messunsicherheit, vollständiges Messergebnis - Oszilloskope - Zeit- und Frequenzmessung <p>Bereich „Felder“:</p> <p>Das elektrostatische Feld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Elektrische Ladung, Flächenladungsdichte, Verschiebungsflussdichte, Potential, Feldstärke, Energiedichte, Kräfte - homogenes Feld im Plattenkondensator, inhomogene Feldverteilung bei Punktladungen, konzentrische Kugeln, koaxiale Zylinder, parallele runde Leiter <p>Das magnetische Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchflutung, magnetische Feldstärke, Flussdichte, Fluss, magnetische Spannung, Permeabilität, Energiedichte - Induktion, Generatorprinzip, Transformatorprinzip - langer Leiter, Doppelleitung, koaxiale Leitung, Spule als Toroid, Übertrager, Transformator <p>Darstellung von elektrischen und magnetischen Feldproblemen durch Ersatzschaltbilder</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u> Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erklärt. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an elementaren Beispielen angewendet und praktische Problemstellungen behandelt. Auf den Bezug zu praktischen Anwendungen wird hingewiesen.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Elektrotechnik 1</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 2,94%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Peter Schulz, Prof. Dr. Stefan Kempen hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Peter Schulz Prof. Dr. Karl-Josef Diederich Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Rainer Maschen</p>
11	<p><u>Literatur</u> Bereich „Messtechnik“ Thomas Mühl: Einführung in die Elektrische Messtechnik Rainer Parthier: Messtechnik Schrüfer: Elektrische Messtechnik Bereich „Felder“ Kempen: Skriptum zur Vorlesung mit Übungen Philippow, Eugen: Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Technik, 2000 Frohne, Löcherer, Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002 Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 Clausert, Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> -</p>

Ingenieurmethodik					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 15	180	6	1	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	V/Ü Normen und Sicherheitstechnik			24	66
	V/Ü Wissenschaftl. Arbeiten			24	66
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Entstehung, Struktur und Anwendung von Normensystemen und können die wichtigsten Normen in der Praxis bei betrieblichen Abläufen umsetzen. Sie kennen ihre Pflichten, Aufgaben und Verantwortung als Elektrofachkraft.</p> <p>Die Studierenden können wissenschaftlich Arbeiten und Denken. Sie haben Verständnis für den wissenschaftlichen Beweis und die mathematische Herleitung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge. Sie kennen die formale Struktur einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, zitieren korrekt und haben ein Problembewusstsein bei Plagiaten.</p> <p>Sie besitzen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Anwendung von Software zur Tabellenkalkulation und zur symbolischen Rechnung in der Mathematik.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Normen und Sicherheitstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Normenwesens, international, europäisch, national - Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften - Die relevanten Normen für die Sicherheit in Anlagen und Betrieben - Aufgaben, Pflichten und Sicherheit der Elektrofachkraft - Organisation der Elektrosicherheit im Betrieb - Dimensionierung von Schutzeinrichtungen - Organisation von Schutzmaßnahmen, sicherheitstechnische Praxislösungen <p>Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen eines Wissenschaftlichen Berichtes - Gliederung: Kurzfassung, Einleitung, Darstellung der Arbeit, Resümee, Anhang - Layout: Text, Grafiken, Formeln, Zitate - Wissenschaftlich korrekte Zitiermethoden - Wissenschaftliches Fehlverhalten (Plagiate) - Wissenschaftliche Herleitung neuer Zusammenhänge basierend auf mathematischen Gesetzen - Naturwissenschaftliches Arbeiten mit Mathematiksoftware - Darstellung experimenteller Messreihen mit Tabellenkalkulationssoftware 				

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Normen und Sicherheitstechnik: Das Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse in der praktischen Anwendung dargestellt. Anhand von Bauelementen wird das theoretische Wissen vertieft. Die Teilnehmer tragen mit selbst erstellten Präsentationen aktiv zur Veranstaltung bei. Das Vorlesungsskript und die Übungen werden zum Download im Internet zur Verfügung gestellt.</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten: Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>2,94%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Runge</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Martin Kiel Prof. Dr. Bernd Runge Prof. Dr. Gerhard Bandow</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen BGV Unfallverhütungsvorschriften Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Betrieb von elektrischen Anlagen“; Verfasser: Komitee 224 Hohe, G.; Matz, F.: VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Elektrische Sicherheit“ Vorlesungsskript Normen und Sicherheitstechnik Werner Heisenberg: Physik und Philosophie, Ullstein-Verlag Frankfurt-Berlin-Wien 1973 Reviel Netz, William Noel: Der Kodex des Archimedes, Verlag c.H.Beck München 2007 Robert Kaplan: Die Geschichte der Null, Campus Verlag Frankfurt/Main 2001 Simon Singh: Fermats letzter Satz, Carl Hanser Verlag München Wien 1998 Richard Westfall: Isaac Newton, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford 1996</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>-</p>

Grundlagenpraktikum					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 25	90	3	2	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Grundlagenpraktikum			24	66
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sollen unter Anwendung der im Modul Ingenieurmethodik erworbenen Kenntnisse in praktischen Versuchen zu den Grundlagen der Elektrotechnik die Reproduzierbarkeit theoretischer Erwartungswerte im praktischen Versuch unter realen Bedingungen ermitteln. Sie können die Messvorgänge durchführen und die Messergebnisse auswerten. Die Studierenden können ihre Aufgaben im Team bearbeiten und ihre Arbeit koordinieren. Die experimentellen Ergebnisse stellen sie in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dar und präsentieren sie.</p> <p>Das Praktikum befähigt sie zum sicheren Umgang mit Messgeräten und -verfahren sowie rechnerbasierten Werkzeugen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen praktische Versuche zu den Grundlagen Elektrotechnik durchgeführt. In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Die elektrotechnischen Versuche können beispielsweise folgende Themen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knotenpunkt-Potential-Analyse linearer Gleichstromnetze - Komplexe Grundzweipole - Frequenzselektiver Spannungsteiler - Arbeiten mit dem Oszilloskop - DA-Umsetzer - Messung magnetischer und elektrischer Feldgrößen 				

4	<u>Lehrformen</u> Praktische Experimente im Labor. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> unbenoteter Teilnahmenachweis
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen erbracht sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> -
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Runge hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Michael Berger Prof. Dr. Michael Karagounis Prof. Dr. Martin Kiel
11	<u>Literatur</u> Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse, Books on Demand, Norderstedt 2001 Thomas Mühl: Einführung in die Elektrische Messtechnik Rainer Parthier: Messtechnik Versuchsanleitungen und Beschreibungen
12	<u>Anmerkung</u> -

Volkswirtschaftslehre					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 26	120	4	2	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Inhalte der Volkswirtschaftslehre und der Betriebswirtschaftslehre. Sie sind in der Lage die Ebenen der Volkswirtschaft zu unterscheiden und das Typische der wirtschaftswissenschaftlichen Modellbildung zu verstehen. Sie sind in der Lage mikroökonomischen Zusammenhänge, insbesondere die Funktionsweise von Märkten, zu erläutern. Sie sind in der Lage Marktstrukturen und Preiskonzepte, wie Wettbewerbs- und Monopolpreise, anzuwenden. Sie verstehen auch den für die netzgebundene Energieversorgung wichtigen Zusammenhang zwischen Marktgestaltung und Kostenstrukturen. Die Studierenden verstehen die Rolle des Staates in der Gestaltung der Wirtschaft. Sie verstehen die wirtschaftliche Problematik des Umgangs mit öffentlichen Gütern wie zum Beispiel der Umwelt. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der gesamtwirtschaftlichen Abhängigkeiten und Zielkonflikte sowie der spezifisch makroökonomischen Modellbildung. Sie verstehen makroökonomische Steuerungsmöglichkeiten und können deren Vor- und Nachteile kritisch bewerten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Die Grundlagen der Volkswirtschaftslehre umfassen die für das allgemeine Verständnis der Wirtschaftswissenschaften relevanten Basisbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die Wirtschaftswissenschaften/Wirtschaftliches Denken - Methoden und Erklärungsansätze, Mikro- und Makroökonomie - Angebot und Nachfrage, Kosten und Nutzen - Marktstruktur und Preise - Aufgaben des Staates in der Wirtschaft - Öffentliche Güter - Makroökonomische Ziele und Steuerungsmöglichkeiten - Makroökonomische Modellbildung - Geld- und Fiskalpolitik 				

4	<u>Lehrformen</u> Übungen zur Festigung der volkswirtschaftlichen Grundlagen inkl. kurze Essays zu ausgewählten Themen.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,96%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Torsten Füg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Torsten Füg
11	<u>Literatur</u> Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 4. Auflage, Pearson Verlag, Hallbergmoos, 2015 Mankiw, N.G. , Taylor, M.P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 6. Auflage, Schäffer Poeschel, 2016 Varian, H.R.: Grundzüge der Mikroökonomik, 9. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2016 Blanchard, O., Illing, P.: Makroökonomie, 6. Auflage, Pearson Studium, 2014 Söllner, F.: Die Geschichte des ökonomischen Denkens, 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015
12	<u>Anmerkung</u> -

Transformationen					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 311	120	4	3	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Elektrotechnische Grundlagenlehrveranstaltung, die wichtige mathematische Methoden und Werkzeuge für weiterführende Lehrveranstaltungen wie Regelungstechnik, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik und Nachrichtentechnik bereit stellt. Die Studierenden beherrschen sowohl die zeitkontinuierliche und die zeitdiskrete Signal- und Systembeschreibung als auch die entsprechenden Darstellungen im Frequenzbereich. Sie werden befähigt, selbstständig die diversen mathematischen Methoden zielgerichtet auf konkrete Aufgaben in der Elektrotechnik anzuwenden, bspw. für einen Schaltungs- und Reglerentwurf.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitsignale Rechteck-, Sprung-, Dirac-, si-Funktion, Fourier-Reihe, harmonische Analyse/Synthese nichtsinusförmiger periodischer Vorgänge, Schaltvorgänge, Gleichrichter - Transformationen Fourier-Transformation, Laplace-Transformation - Systeme Faltung, Übertragungsverhalten, Frequenzverhalten von Netzwerken, Filternetzwerke, Ortskurven, Bode-Diagramm, Spektren - zeitdiskrete Signale und Systeme diskrete Fourier-Transformation, Abtasttheorem, z-Transformation, Digitalfilter 				

4	<p><u>Lehrformen</u> In der Vorlesung werden in Präsentationen die theoretischen Grundlagen vermittelt. Durch die Nutzung von Software (z. B. MATLAB, Octave oder SciLab) im Vorlesungsrahmen wird dieses Wissen praktisch eingesetzt und vertieft. In den Übungen und Hausaufgaben wird das erworbene Wissen durch die Bearbeitung von praxisnahen Aufgaben eingesetzt. Hierbei werden Bezüge zu Anwendungen in weiterführenden Lehrveranstaltungen hergestellt.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,96%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Yan Liu hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Yan Liu</p>
11	<p><u>Literatur</u> Brauch/Dreyer/Haacke Mathematik für Ingenieure Clausert/Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 2: Wechselströme, Drehstrom, Leitungen, Anwendungen der Fourier-, der Laplace- und der z-Transformation Doblinger Zeitdiskrete Signale und Systeme Föllinger Laplace-, Fourier- und z-Transformation Führer/Heidemann/Nerreter Grundgebiete der Elektrotechnik Fricke/Vaske Elektrische Netzwerke Moeller/Fricke u.a. Grundlagen der Elektrotechnik Ohm/Lüke Signalübertragung Oppenheim/Schafer/Buck Zeitdiskrete Signalverarbeitung Scheithauer Signale und Systeme Werner Signale und Systeme</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> -</p>

Mehrphasensysteme					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 321	120	4	3	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsmethoden von elektrischen Mehrphasensystemen kennen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Mehrphasensysteme zu analysieren sowie die charakteristischen Merkmale mehrphasiger Versorgungsnetze und Installationen zu erkennen. Berechnungsmethoden für symmetrische und unsymmetrische Zustände des Drehstromnetzes sollen beherrscht und auf vorgegebene Ersatzschaltbilder angewandt werden können. Die Auswirkung unterschiedlicher Sternpunktbehandlungen auf das Netzverhalten soll den Studierenden deutlich sein.</p>				
3	Inhalte				
	<p>- Einführung (Erzeugung von Ein- und Mehrphasensystemen, symmetrisches Strom- und Spannungssystem, Drehoperatoren, balancierte und verkettete Mehrphasensysteme);</p> <p>- Drehstromsysteme (Symmetrisch und unsymmetrisch verkettete Drehstromsysteme, komplexe Berechnung, Leistungsmessung);</p> <p>- Methode der symmetrischen Komponenten (Transformationsvorschrift und -eigenschaften, Ersatzschaltbilder und Messschaltungen);</p> <p>- Nachbildung unsymmetrischer Netzzustände (Darstellung von Parallel- und Längunsymmetrien in symmetrischen Komponenten, Berechnung von Unsymmetrien im Drehstromnetz);</p> <p>- Drehstromtransformatoren (Aufbau, Einsatzgebiete, Funktionsweise, Ersatzschaltung, Schaltungen, Schaltgruppen, symmetrische Komponenten bei Drehstromtrafos, Sternpunktbehandlung)</p>				

4	<u>Lehrformen</u> Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewendet und vertieft. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik, insb. Wechselstromtechnik
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,96%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher
11	<u>Literatur</u> Happoldt/Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Flosdorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik, Schlabbach: Elektroenergieversorgung, Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Mehrphasensysteme.
12	<u>Anmerkung</u> -

Enterprise Resource Planning					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 33	210	7	3	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	V/SV/P ERP-Projekt			72	138
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	Vorlesung (V) Enterprise Ressource Planning (ERP): Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Anwendung von ERP-Systemen. Sie haben die Fähigkeit die Konzepte der Unternehmensorganisation sowie die zentralen Geschäftsprozesse eines Unternehmens in der Logistik zu beschreiben. Sie haben die Methodenkompetenz zur Analyse und Abbildung von Geschäftsprozessen in einem ERP-System.				
	Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im ERP-Projekt (SV) - Inhalte zielgruppenorientiert aufbereiten - Anwenden der wichtigsten Präsentationsgrundsätze - Feedback geben und nehmen - Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im Team				
	Praktikum (P): - Arbeiten in zufällig zusammengestellten 2-er Team - selbstständiges Erarbeiten von Geschäftsprozessen der Logistik (Materialwirtschaft, Produktion und Vertrieb, Finanzen) in ERP-Systemen - Lösungskompetenz für die Modellierung der Organisationsstruktur von Unternehmen - Verständnis für die Vernetzung / Integration unterschiedlicher logistischer Prozesse				
Semesterbegleitende Leistung Planspiel mit TOPSIM (P): - Beherrschung spezieller Unternehmensfunktion (Vertrieb, Einkauf, Personal, Fertigung, Finanzen) - Festlegung von Zielen und Strategien - Verhalten in komplexen, unsicheren Entscheidungs-situationen unter Zeitdruck und im Rahmen von Gruppenprozessen - Nutzung quantitativer Unternehmensdaten - Ablegen von Rechenschaft für Managemententscheidungen					

Inhalte

Vorlesung (V)

- Geschäftsprozesse im Unternehmen und ihre Unterstützung durch ERP-Systeme
- Aufbau und Einsatz von Enterprise Resource Planning (ERP)
- Überblick vorhandener Standardsoftware

Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im ERP-Projekt:

Definition von Rhetorik bzw. angewandter Rhetorik, Überzeugungsmittel nach Aristoteles,

5 Punkte für den Erfolg einer Präsentation:

- Ziel und Struktur: Thema, Ziel, Zielgruppe, Didaktik, Struktur
- persönliche Kommunikation + Performance: Sprache (Körpersprache, Stimme, Inhalt), Kleidung, persönliches Auftreten, Umgang mit dem Publikum
- Gestaltung: Medien, Foliengestaltung
- Gruppenarbeit: Rollen- und Aufgabenverteilung, Teamarbeit
- Formalitäten: Quellenangabe

Praktikum (P):

Im Praktikum wird anhand einer Fallstudie eines Computer-Herstellers in einem SAP R/3 - System ein kompletter Zyklus vom Kundenauftrag bis zum Einkauf von Rohmaterial durchgearbeitet.

- 3
- Die grundlegenden Eigenschaften von SQL-Datenbanken werden erklärt und in einem Beispiel angewendet.
 - Die Organisationsstruktur des Unternehmens wird innerhalb von SAP R/3 erläutert und verwendet.
 - Die Stammdaten werden in den Bereichen (Materialwirtschaft, Einkauf, Produktion und Vertrieb) erfasst.
 - Die Geschäftsprozesse in der Materialbeschaffung, Fertigungsauftragsabwicklung und Verkaufsabwicklung werden eingerichtet und durchgeführt.
 - Die erlernten Abläufe werden selbstständig dokumentiert und für Präsentationen des Erlernten aufbereitet.

Planspiel TOPSIM (P):

Es werden vier Planungsperioden eines Drucker-Herstellers in einem Planspiel durchgespielt. Hierzu nehmen die Gruppenmitglieder (5-er Gruppen) folgende Rollen im Unternehmen an:

Vertrieb: Festlegung: Absatzmenge, Preis, Marketing, Anzahl Vertriebsmitarbeiter, Entwicklungsbudget, Konkurrenzanalyse

Produktion, Einkauf und Lager: Herstellungsmenge, benötigte MA in Produktion, Lagerhaltung

Personal: Einstellungen und Entlassungen in Verwaltung, Vertrieb und Produktion; Kosten für Löhne und Gehälter

Finanzen und Jahresabschlüsse: Jahresabschluss und Planungsrechnungen

Vorstandsvorsitzender: Gesamtkoordination und Sprecher des Vorstands

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der seminaristischen Vorlesung präsentiert und unter interaktiver Einbeziehung der Studierenden erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Durch den Einsatz von Standardsoftware wird der Umgang mit den Systemen erarbeitet und vertieft. Anhand von Anwendungs- und Fallbeispielen wenden die Studierenden ihr Wissen praktisch an und vertiefen damit ihre fachliche Kompetenz. Dabei lernen sie, betriebliche Fragestellungen im Detail zu beschreiben, diese zu analysieren und mit einer IT-gestützten Lösung zu verbinden. Die Anwendungsbeispiele sind als Teamarbeit angelegt und fördern so die Kommunikationsfähigkeit und die Verwendung der Fachbegriffe. Die Präsentation von erarbeiteten Ergebnissen vor einem Publikum fördert Rhetorik und Darstellungsfähigkeiten der Studierenden.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: keine</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Präsentation und mündliche Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>3,44%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Dr. Wolfgang Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Wolfgang Zacharias Prof. Dr. Torsten Füg Dipl. Ing. Michael Jahnke, Personalentwickler (M.A.)</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Benz, J.; Höflinger, M.: Logistikprozesse mit SAP, 3. akt. Auflage, Vieweg 2011 SAP Public Sector Collection and Distribution 4.64: IDES Das Modellunternehmen Prof. Dr. Jan-Philipp Büchler: Leitfaden zum Anfertigen von wissenschaftlichen Arbeiten Lehrstuhl für allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Global Business Management TATA Interactive Systems GmbH: TOPSIM – Basics Teilnehmerhandbuch Version 2.5 Tübingen</p>
12	<p><u>Anmerkungen</u></p> <p>Mehr zur Softwareentwicklung neigende Studierende können alternativ auch das IT-Projekt des Studiengangs Elektrotechnik belegen. Das leistungspunktgleiche Modul wird anerkannt.</p>

BWL und Unternehmensrechnung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 34	240	8	3	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			72	168
2	<p><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></p> <p>Teil Betriebswirtschaftslehre: Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Zusammenhänge des täglichen Wirtschaftens zu erkennen und einzuordnen. Sie haben einen Überblick über die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Funktionen innerhalb der Güterbeschaffung/ -erstellung und des Gütervertriebs als auch übergreifende Betriebswirtschaftliche Funktionen wie die Finanzierung und das Personalwesen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Logistikkette wie Einkauf, Lagerhaltung und Transport: Bereiche, welche den Ingenieurwissenschaften sehr nahe sind. Daneben verstehen die Studierenden die Bedeutung von Softfaktoren wie Verhandlungstechniken, Risikomanagement, Zeitmanagement oder Konfliktlösungstechniken.</p> <p>Teil Unternehmensrechnung: Finanz- und Investitionsrechnungen: Die Studierenden beherrschen das grundlegende mathematische Instrumentarium für die Bewertung zukünftiger und vergangener Cashflows. Sie kennen den grundlegenden quantitativen Methodenapparat, der bei betriebswirtschaftlichen Fragestellungen z.B. in der Finanzierungs- und Investitionsrechnung regelmäßig zur Anwendung kommt. Sie kennen die stochastischen Grundlagen zur Bewertung und Entscheidung unter Unsicherheit. Offizialrechnungswesen: Die Studierenden können die Daten aus der Buchhaltung verstehen und sind mit der Erstellung einer einfachen Gewinn- und Verlustrechnung sowie einer Bilanz vertraut. Sie beherrschen die Interpretation der Unternehmensdaten aus Sicht der Finanzbehörden, der Eigentümer und der Manager. Kosten- und Leistungsrechnung: Die Begriffe des internen Rechnungswesens werden den Studierenden vermittelt. Auf dieser Basis werden sie eingeführt in das praxisrelevante interne Berichtswesen, die Berechnung von Produktkosten in verschiedenen Varianten und Verwendungen sowie die Interpretation der Daten aus der Sicht zukünftiger Entscheider.</p>				

3	<p><u>Inhalte</u></p> <p>Teil Betriebswirtschaftslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Wirtschaftens - Personalwesen und Führung - Produktionswirtschaft - Marketing - Sonderthemen Finanzierung, Steuern, Unternehmenssteuerung - Logistische Kette - Softfaktoren der BWL <p>Teil Unternehmensrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bereiche des Betrieblichen Rechnungswesens (Überblick) - Basis-Zinsmodelle: lineare Verzinsung, Zinseszins, Annuitäten und Rentenberechnung - Barwertberechnung incl. Interner Zinsfuß, Einbeziehung von Inflation, Steuern und Simulationrechnungen - Grundprinzipien der Buchhaltung - Kostenarten- und Kostenstellenrechnung - Kostenträgerrechnung und Betriebsabrechnung - Deckungsbeitragsrechnungen
4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Seminaristische Vorlesung mit Übungen</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>3,93%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Werner Wetekamp</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Werner Wetekamp</p> <p style="padding-left: 150px;">Prof. Dr. Torsten Füg</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Schulz, V., Basiswissen Rechnungswesen, Darmstadt (2014)</p> <p>Wöhe, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München (2016)</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>-</p>

Grundl. Energiewirtschaft					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 35	210	7	3	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	84
	Praktikum			12	78
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen die wirtschaftlichen Grundlagen der elektrischen Energieversorgung. Sie verstehen die Marktmechanismen und die juristischen und regulatorischen Grundlagen des Energiemarktes. Sie verstehen die Aufgabenteilung zwischen den im Wettbewerb stehenden Funktionen Stromproduktion, Energiehandel und –vertrieb sowie der regulierten Stromübertragung bzw. -verteilung. Sie kennen die Marktstrukturen und die für ein Funktionieren derselben notwendigen Mechanismen. Die Studierenden verstehen die Rolle von Erzeugung und Speichersystemen und die Aufgaben der Energiebeschaffung, des Energiehandels sowie des Energieportfoliomanagements. Sie setzen sich mit dem Energievertrieb auseinander. Sie kennen die Struktur der Stromübertragung in Deutschland.</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen Bestandteile der Liberalisierung der Energiemärkte erläutern und verstehen die Vorteile des europäischen Energiemarktes. Sie kennen den aktuellen Handlungsrahmen der Energiewirtschaft in Deutschland und Europa, der einhergeht mit einer grundlegenden Wandlung der Erzeugungs- und Nachfragestrukturen, hervorgerufen durch die zunehmende Digitalisierung und Sensibilisierung gegenüber Klimaveränderungen.</p> <p>Sie können die anhand der Stromwirtschaft erlernten Kenntnisse insbesondere auch auf andere leitungsgebundene Systeme, d.h. vor allem die Erdgaswirtschaft, übertragen.</p> <p>Praktikum: Wettbewerb in der leitungsgebundenen Energieversorgung setzt komplexe Kommunikations- und Datenstrukturen voraus. Im Praktikum werden diese für die moderne Energiewelt notwendigen Strukturen näher beleuchtet. Die Studierenden sollen die für das Funktionieren der modernen Energiewelt notwendigen IT-Systeme, die den Datenaustausch unter den Marktpartnern ermöglichen, kennenlernen.</p>				

Inhalte

In den Grundlagen Energiewirtschaft werden die grundlegenden, konkurrierenden Anforderungen an netzgebundene Energien, wie Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, Markt und Wettbewerb, Umwelt- und Ressourcenschonung thematisiert. Die Studenten erhalten einen Überblick über die wichtigsten Aspekte der Energiewirtschaft.

Dazu gehören:

- Reserven- und Ressourcen der Primärenergieträger
- Wirtschaftliche Charakteristika von Stromerzeugung- und speicherung
- Charakteristika der Nachfrage nach Strom
- EU-Richtlinien, Energierecht und Liberalisierung der Energiemärkte
- Märkte für Energie
- 3 - Marktrollen der Teilnehmer im Energiemarkt
- Kommunikation und Datenaustausch
- Energiebilanzierung und Bilanzkreisführung
- Regulierung der Netzbetreiber und Preisprinzipien für die Netznutzung

Praktikum:

Die Studierenden arbeiten mit einem auch in der Wirtschaft genutzten Standardsystem für das Energiedatenmanagement. Inhalte der Arbeit mit diesem System sind unter anderem

- Datenstrukturen für Energieversorger und Netzbetreiber
- Datenaustausch zwischen den Teilnehmern am Energiemarkt
- Kundenwechselprozesse und andere Standardprozesse in der Marktkommunikation

Rationelle Energieanwendung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 401	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Die Studierenden sollen einen Überblick zu den Techniken der Energieumwandlung zur Deckung des Nutzenergiebedarfes erhalten und deren Einsatzmöglichkeiten kennen sowie deren Funktionsprinzipien verstehen. Sie sollen Kenntnisse über entsprechende Bewertungsgrößen wie z.B. Wirkungsgrad und Leistungsziffer haben und diese Bewertungsgrößen selbst berechnen können. Damit sind sie in die Lage versetzt, vergleichende Bewertungen von Technologien in Bezug auf möglichst geringen Energieverbrauch vornehmen zu können. Die Studierenden sollen den Energiebedarf für Gebäude zur Sicherstellung des thermischen Komforts seiner Nutzer berechnen können und die verschiedenen Methoden zur Deckung dieses Energiebedarfes bezüglich der Energieeffizienz bewerten und vergleichen zu können.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motivation für rationelle Energieanwendung - Einflussfaktoren für den Energiebedarf - Energiebedarfsberechnung - Heizungssysteme - Verbrennungsanlagen - Fotovoltaik - Thermische Solaranlagen - Wärmepumpen - Kälteanlagen - Nah- und Fernwärme - Lüftungssysteme und -anlagen - Wärmerückgewinnung - Licht- und Beleuchtungstechnik <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebäudewärmebilanz - Wärmerückgewinnungsgrad - Wirkungsgrad - Leistungsziffer - Lichtausbeute <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennlinie der Solarzelle - Leistungsziffer der Wärmepumpe - Lichtausbeute von Lampen 				

Netze					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 422	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer Verbund-, Transport- und Verteilnetze sowie übliche Methoden zur Lastfluss- und Kurzschlussberechnung. Diese Methoden können sie zur normgerechten Dimensionierung von Versorgungsanlagen anwenden und sind in der Lage, elektrische Energieversorgungssysteme und Netze anhand von Ersatzschaltbildern zu verstehen und zu bewerten. Darüber hinaus können die grundlegenden Berechnungsmethoden angewendet werden, die zur normgerechten Auslegung von elektrischen Versorgungsanlagen und Netzen notwendig sind.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sollen die in der Veranstaltung Netze erworbenen Kenntnisse anwenden und zur rechnergestützten Analyse von Versorgungsnetzen einsetzen können. Hierbei sind die Analyseschritte, Randbedingungen und zu erzielenden Aussagen selbstständig zu erarbeiten und umzusetzen. Anhand überschaubarer Netzbeispiele soll ein Problembewusstsein für großflächige Versorgungsnetze, Netzkennzahlen und Optimierungsmöglichkeiten entstehen.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Netze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Netze (Aufgaben und Netzprinzip, Schaltungen und Spannungsebenen, Netzstrukturen, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Lastmerkmale, Gleichzeitigkeitsgrad) - Netzberechnung und Leistungsfluss im ungestörten Betrieb (Ersatzschaltungen von Leitungen, Spannungsfall, natürliche Leistung, Blindleistungsproblematik, Lastverlagerung) - Kurzschlussstrom-Berechnung (Kurzschlussursachen, Fehlerarten und Kurzschlusswirkungen, zeitlicher Verlauf des Kurzschlussstromes, generatorferne und generatornahe Fehler, Kurzschlussstromberechnung mit dem Verfahren der Ersatzspannungsquelle) - Sternpunktbehandlung (symmetrische Komponenten, Erdschluss, Erdschlusskompensation, niederohmige Sternpunkterdung). <p>Praktikum: Mittels rechnergestützter Netzberechnung werden praxisnahe Beispiele und Versorgungssituationen analysiert. Im Vordergrund stehen klassische Analysemethoden, wie Lastfluss- und Kurzschlussberechnung sowie die Netzdateneingabe. Darüber hinaus werden weitergehende Netzuntersuchungen, wie Ausfallsimulationen, GIS-basierte Netzeingaben, Schutz- und Selektivitätsanalysen, an ausgewählten Beispielen durchgeführt.</p>				

Handel, Vertrieb u. Portfoliom.					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 403	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Die Studierenden vertiefen die in der Vorlesung Grundlagen der Energiewirtschaft aufgebauten Kenntnisse im Bereich der wettbewerblich organisierten Energiewirtschaft.</p> <p>Sie verstehen die Anforderungen an Erzeugung und Speicherung in der Energiewirtschaft und können auch moderne Konzepte wie virtuelle Kraftwerke erläutern. Sie können Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Erzeugungssysteme auch unter Berücksichtigung von Stromspeichern durchführen.</p> <p>Sie kennen die verschiedenen Märkte für Strom, den Börsen und OTC Markt, die Regelenergiemärkte sowie weitere für die Systemstabilität notwendigen Vermarktungsoptionen wie Kraftwerksreserve, Netzreserve, Kapazitätsreserve. Die Studierenden kennen und verstehen die an den jeweiligen Märkten gehandelten Produkte, deren Preismechanismen und Gebotsstrukturen und können diese wirtschaftlich bewerten.</p> <p>Die Studierenden kennen unterschiedliche Konzepte zur Kundenakquise und zur Kundenbindung. Sie verstehen die Aufgabe des Vertriebes in einem Energiemarkt, in dem die Grenzen zwischen Erzeugung und Vertrieb durch die zunehmende Eigenerzeugung zunehmend fließend werden. Sie verstehen Konzepte zum Management und zur zeitlichen Steuerung der Nachfrage. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Prognosen von Lasten und Preisen und können Lastprognosen durchführen.</p> <p>Die Studierenden verstehen, wie sich ein Stromportfolio über Erzeugung, Handel und Vertrieb zusammensetzt und wie ein solches zu führen ist. Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Risikomanagement und der Absicherung im Energiemarkt.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden können Standardaufgaben aus den in der Vorlesung angesprochenen Bereichen durchführen.</p>				

Inhalte

Erzeugung und Speicherung:

- Wirtschaftliche Charakteristika von zentralen und dezentralen Erzeugungs- und Speichersystemen
- Märkte für die Erzeugung inklusive Regelenergie, Netz- und Kapazitätsreserve
- Kraftwerkseinsatzoptimierung

Handel, Portfoliomanagement und Risikomanagement:

- Aufgabenbereiche im Stromhandel
- Analyse, Last und Preisprognosen
- Bewertung und Management des Energieportfolios
- Produkte im Handel: Futures, Forwards, Derivate
- Risikomanagement und Absicherung im Energiehandel

3 Vertrieb:

- Vertriebsaufgaben und -modelle
- Kundenbindung, Wechselprozesse, Tarifmodelle
- Vertragsverhältnisse (Liefervertrag, Netznutzung, Rahmen-/Bilanzvertrag, All Inclusive-Vertrag)
- Messstellenbetrieb, Ablesung/Fernauslesung
- Abrechnungsprozesse und Bilanzierung

Praktikum:

- Optimierung von Kraftwerkssystemen
- wirtschaftliche Bewertung erneuerbarer Erzeugung inklusive Stromspeicher
- Prognose von Kundenlasten

Energieinfo.-Tech. u. Leitsyst.					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 404	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Energieinformationstechnik und Leitsysteme:</p> <p>Die Studierenden erlernen den Aufbau und die Strukturen von Energieinformationstechnik und Leitsystemen, die zur Überwachung und zur Steuerung von elektrischen Energienetzen im Rahmen der Energiewirtschaft eingesetzt werden. Hierzu gehören die Prozessankopplung und die Parameter von Fernwirkssystemen, netzwerkbasierende Kommunikationsstandards, strukturierte Bedienkonzepte und hierarchische Datenmodelle. Besonderer Wert wird auf offene und herstellerunabhängige Standards gelegt, an denen Prozessdatentypen, Kodierungen von Informationselementen und grundlegende Anwendungsfunktionen erläutert werden. Weiter lernen die Studierenden den Aufbau von Intelligenten Messsystemen und den Anforderungen der Technischen Richtlinie des Bundesamtes für Informationssicherheit (BSI). Nach Abschluss der Energieinformationstechnik und Leitsysteme besitzen die Studierenden ein umfangreiches und praxisrelevantes Wissen der Netzleit- und Fernwirktechnik sowie des Intelligenten Messwesens, das sie auf Aufgabenstellungen im Rahmen von Studium und Beruf anwenden können.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Im Praktikum vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Energieinformationstechnik und Leitsysteme anhand einer konkreten Aufgabenstellung und Komponenten aus der Praxis der Energiewirtschaft. Sie parametrieren eine durchgängige Lösung von der Fernwirktechnik über die Kommunikationsschnittstelle bis zur Netzleittechnik. Die Studierenden lernen die Parametrierung der verschiedenen Systemebenen und setzen ihr Wissen in ein praxisnahes Projekt um. Aufgrund eines Prozessdatensimulators lernen die Studierenden die Protokollierung und die Analyse von "echten" Energieinformationen und Leittechniktelegrammen.</p>				

Inhalte

Energieinformationstechnik und Leitsysteme:

- Systemtechnischer Aufbau und Komponenten von Fernwirkssystemen
- Digitale und analoge Prozessdatenankopplung
- Schnittstellen und relevante Standards:
 - IEC 60870 "Fernwirkeinrichtungen und -systeme"
 - IEC 61850 "Kommunikationsnetze und -systeme für die Automatisierung in der elektrischen Energieversorgung"
- Leitsystemstrukturen und -komponenten, Leitebenen, Begriffsabgrenzungen
- Datenmodelle und Prozessabbildungen:
 - XML-Beschreibungssprache, Allgemeines Informationsmodell (CIM) IEC 61970
- Datennetze und Informationssicherheit
- Anwendungen der Leittechnik, Projektierung und Parametrierung
- Aufbau und Anwendung Intelligenter Messsysteme
- Technische Richtlinie des Bundesamtes für Informationssicherheit (BSI)

Praktikum:

1. Fernwirk-Parametrierung mit Display-Steuerung
2. IEC 60870-5-104 und Leitsystem-Parametrierung
3. Parametrierung von Bedienkonzepten und Netztopologien

Netzwirtschaft u. Regulierung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 405	90	3	4	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden mit dem regulierten Netzgeschäft und darauf basierenden Betreiberstrategien vertraut. Sie kennen detailliert die Mechanismen und Einflussgrößen der Anreizregulierung und können entsprechende Faktoren aus Unternehmensdaten generieren und bewerten.				
3	Inhalte Netzwirtschaft und Regulierung: - Grundlagen der Regulierung mit historischer Entwicklung - EU-Vorgaben, Umsetzungsvarianten in Europa, Abbildung im deutschen EnWG - Regulierungsmodelle, Rolle von Netzbetreibern und wettbewerblichen Marktteilnehmern - Anreizregulierungsformel, Kostenarten/-stellen, Faktoren (Erweiterungsfaktor, Qualitätselement, Netzkennzahlen, Kapitalkostenabgleich) - BNetzA, Ausführungsvorschriften - Netzzugang, Pooling - Netzanschlussbedingungen, Netzstabilität - Effizienzvergleich und statistische Methoden - Aufgabe und zukünftige Entwicklung des Messstellenbetriebs - Praktische Umsetzung von Regulierungsvorgaben im Bereich des Kosten- und Assetmanagements				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls BA Energiewirtschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Dr.-Ing. Bernd Ramthun				
11	Literatur Gesetzes- und Verordnungstexte Ausführungsbestimmungen der BNetzA				
12	Anmerkung -				

Energierrecht und -politik					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 406	90	3	4	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Grundzüge und Funktionen des deutschen und europäischen Rechts sind den Studierenden vertraut, sie können energiepolitische Entwicklungen einordnen und die resultierenden energierechtlichen Gesetze im Unternehmensalltag beachten.				
3	Inhalte - Funktion, Wirkung und Zustandekommen von Recht'-Grundlagen von Europarecht,Zivilrecht und Öffentlichem Recht - Rechtliche Grundlagen des Energierchts - EnWG, EEG, KWKG - Verfahrensabläufe, Genehmigungsverfahren, Rechtsschutz - Politische Rahmenbedingungen und Tendenzen; Europäische und deutsche Energiepolitik				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls BA Energiewirtschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Assessor Andreas Böwing				
11	Literatur Gesetzes- und Verordnungstexte				
12	Anmerkung -				

Betriebsm. der Energietechnik					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 501	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Vorlesung/ Übung:</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Betriebsmittel und Komponenten von Elektroenergiesystemen. Sie können deren wesentliche Funktionen, Eigenschaften und Grundzüge des Designs angeben und begründen. Sie sind in der Lage technische Spezifikationen der Betriebsmittel zu interpretieren und kennen typische Prüfungen zur Abnahme und betrieblichen Überwachung. Die Bedeutung der einzelnen Komponenten und Betriebsmittel für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb des Elektroenergiesystems kann wiedergegeben und interpretiert werden.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden können ausgewählte komponentenspezifische betriebliche und qualitätssichernde Prüfungen, sowie Abnahmeprüfungen begleiten. Sie sind in der Lage die Prüfergebnisse auszuwerten und zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Aufgaben im Team zu bearbeiten und ihre Ergebnisse zu dokumentieren.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Vorlesung/Übung:</p> <p>Funktionen, Eigenschaften und Designmerkmale ausgewählter Komponenten und Betriebsmittel von Elektroenergiesystemen. Dazu zählen u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolatoren und Überspannungsschutzgeräte von Mittel- und Hochspannungsfreileitungssystemen - Mittelspannungskabel - Durchführungen für Mittel- und Hochspannungsleitungen - Strom- und Spannungswandler für Mittel- und Hochspannungsnetze - Schalter und Schaltgeräte für Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen - Leistungstransformatoren, Blocktrafo, Netzkuppeltrafo, Ortsnetztrafo - Einrichtungen zur Spannungsregelung (u.a. Stufenschalter, Regelbarer Ortsnetztransformator, Längsregler) <p>Praktikum:</p> <p>Kompetenzspezifische Prüfverfahren und Abläufe zur Überprüfung charakteristischer Eigenschaftsmerkmale aus technischen Spezifikationen und zur betrieblichen Überwachung, u.a. ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hochspannungsprüfungen an Isolieranordnungen und deren Statistik - Funktionsprüfung von Überspannungsschutzgeräten - Teilentladungsmessung an ausgewählten Isolieranordnungen und Betriebsmitteln - Mittelspannungsschaltanlage; Primär- und sekundärtechnischer Feldaufbau, Bedienung einer Fahrwagenanlage, Verriegelungsbedingungen, Betriebssimulation und Schutzauslösung 				

Anlagen					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 522	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden können elektrische Übertragungs- und Verteilnetzanlagen grundlegend analysieren und projektieren. Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - primärtechnische Betriebsmittel und Anlagen der elektrischen Energieversorgung in ihrer Funktion zu verstehen, einzuordnen, zu bewerten und zu planen - sekundärtechnische Grundfunktionen zu projektieren und zu parametrieren - die grundlegenden Betriebsmittel hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Parameter auszuwählen, zu berechnen und für den Netzverbund zu dimensionieren <p>Praktikum: Die Studierenden sollen die Erstellung von Schutzkonzepten für elektrische Anlagen erlernen sowie die notwendige Projektierung, Parametrierung und die Prüfung von Schutzeinrichtungen durchführen können. Dabei wird der Umgang mit Standard-Werkzeugen zur Einstellung, Bedienung sowie zum Kommunikations- und Kennlinientest moderner Schutzeinrichtungen geübt.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Schaltanlagen (Aufgaben und Merkmale, Betriebsmittelkennzeichnung, HS-/MS-/NS-Anlagen, Schaltungen und Bauformen, Nebenanlagen) - Schutztechnik (Strombegrenzende Schaltgeräte und Schutzschalter, Selektiver Netzschutz, Leittechnik) - Kabel (Typenbezeichnungen, Masse-, Öl-, Kunststoff-, Gasdruckkabel, Supraleitung, Kabelverluste) - Freileitungen (Mastformen, Gründung, Erdung, Blitzschutz, Leiterseile, Seildurchhang, Isolatoren und Armaturen; induktive und kapazitive Kopplungen, Leitungskenngrößen) - Transformatoren (Netzbetrieb, Parallelbetrieb und Regelung) - Versorgungszuverlässigkeit (Qualitätsbegriffe, Modelle, DISQUAL-Kenngrößen) <p>Praktikum: Erstellung von Selektivschutzkonzepten und Staffelpänen; Projektierung, Parametrierung und Bedienung von Schutzeinrichtungen unterschiedlicher Bauart; Prüfung von elektromechanischen und digitalen Schutzeinrichtungen mittels primär- und sekundärseitiger Prüfgrößensimulation; Aufzeichnung und Analyse von Störschrieben.</p>				

Industrielles Energiemanagement					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 503	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sollen die Anforderungen an ein Energiemanagement im Unternehmensumfeld definieren können.</p> <p>Sie sollen die rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen für das Energiemanagement kennen. Sie sollen insbesondere die Anforderungen an Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO 50001 und Energieaudits nach DIN EN 16247 beschreiben können.</p> <p>Sie sollen Energiemanagement als funktionsübergreifende Aufgabe verstehen, die in vielen Unternehmensfunktionen, wie Produktion, Logistik, Einkauf, Gebäudemanagement, u.a. eine teils wichtige Rolle spielt. Sie kennen Anwendungsbeispiele für das Energiemanagement und Potentiale für den rationelleren Energieumgang in technischen Prozessen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Eigenerzeugung und die Flexibilisierung des Verbrauchs als Optimierungspotential für Unternehmen im Umgang mit Energie.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum setzen sich die Studierenden mit verschiedenen Teilaspekten des Energiemanagement auseinander. Sie sollen unter anderem Lastganganalyse durchführen können und darauf aufbauend eine Bewertung von Maßnahmen im Rahmen des Energiemanagements durchführen.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Energiemanagementsystem gemäß DIN EN ISO 50001 - Energieaudits gemäß DIN EN 16247 - Anwendungen im Gebäude/Facility Management, in der Produktion und der Logistik - Energiedaten: Energiebilanzen und Energiekennzahlen - Energieeffizienz und Einsparpotentiale - Energieerzeugung und Beschaffung, Flexibilisierung des Verbrauchs - Bewertung von Einsparmaßnahmen - Controlling-Prozesse <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastganganalysen - Bewertung von Einsparmaßnahmen 				

4	<p><u>Lehrformen</u> Vorlesungen und Übungen: Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. Die Studenten erstellen eine Fallstudie, mit der sie Ihre fachlichen und methodischen Kenntnisse nachweisen. Die Erstellung dieser Studie wird in den Übungen begleitet.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum werden die für ein Funktionieren der modernen Energiewirtschaft notwendigen Datenaustauschprozesse praktisch durchgeführt und so neben der Kenntnis über diese Prozesse das Verständnis für die Grundlagen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft geschärft.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Projektarbeit mit mündlicher Prüfung Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 2,94%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Torsten Füg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Torsten Füg</p>
11	<p><u>Literatur</u> - Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN ISO 50001:2001, Berlin 2011 - Geilhausen, M. et al: Energiemanagement: Für Fachkräfte, Beauftragte und Manager, Springer Vieweg, Wiesbaden,2015 - Girbig, P. et al: Energiemanagement gemäß DIN EN ISO 50001, Beuth Verlag GmbH, 2013 - Kals, J.: Betriebliches Energiemanagement, Eine Einführung, Kohlhammer, Stuttgart, 2010 - Schmitt, R.; Günther, S.: Industrielles Energiemanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2014</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> -</p>

Netzführung und -regelung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 504	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
	Praktikum			12	78
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Netzführung- und regelung:</p> <p>Die Studierenden erlernen die Aufgabenstellungen der Bereiche Netzführung und Netzregelung eines Energieversorgungsnetzes. Hierzu gehören für den Bereich der Netzführung die Grundlagen der Durchführung von Schalthandlungen, die Netzsicherheitsrechnung, insbesondere die Leistungsflussberechnung und die Wahrung der n-1 Sicherheit zur Sicherstellung eines zuverlässigen Netzbetriebs. Weiter wird die Anwendung der Energieinformationstechnik und Leitsysteme zur Netzführung an Beispielen vermittelt. Im Bereich der Netzregelung wird besonderer Wert auf die dynamischen Vorgänge der Primär- und Sekundärregelung gelegt und die Aufgabe der Frequenz-Wirkleistungsregelung im Rahmen der Systemdienstleistungen dargestellt. Neben der Frequenz-Wirkleistungsregelung lernen die Studierenden die Methoden der Spannungs-Blindleistungsregelung als weitere Systemdienstleistung kennen. Nach Abschluss der Netzführung und</p> <p>Netzregelung besitzen die Studierenden ein umfangreiches und praxisrelevantes Wissen der technischen und betrieblichen Gesamtkonzepte zur Netzsteuerung, –überwachung, –regelung, das sie auf Aufgabenstellungen im Rahmen von Studium und Beruf anwenden können.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Im Praktikum vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Netzführung und Netzregelung anhand verschiedener konkreten Aufgabenstellung, die sie mit einer Simulationssoftware lösen. Hierbei lernen sie sowohl die grafische Modellierung mit Hilfe von Blockschaltbildern als auch die Programmierung in einer anwendungsorientierten Programmiersprache für die gesuchten Lösungen einzusetzen. Die Studierenden lernen die Ergebnisse ihrer entwickelten Lösungen zu verifizieren und zu analysieren und vertiefen damit ihr Wissen.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Netzführung und -regelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsmittel von Energieversorgungsnetzen - Durchführung von Schalthandlungen - Knotentypen und Netztopologie - Leistungsflussberechnung, Stromiteration - Ausgewählte Übertragungsglieder der Regelungstechnik - Verhalten frequenzabhängiger Lasten <p>Frequenz-Leistungsregelung im Insel- und im Verbundnetz</p> <p>Spannungs-Blindleistungsregelung</p> <p>Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementierung und Anwendung einer Leistungsflussberechnung mit dem Stromiterationsverfahren 2. Modellierung einer Frequenz-Leistungsregelung im Inselnetz und Analyse des Frequenzverlaufs 3. Modellierung einer Spannungs-Blindleistungsregelung und Analyse des Spannungsverlaufs bei verschiedenen Lastsituationen 				

Optionales Praxissemester					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 60	900	30	(6)	halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Praktische Tätigkeit			0	840
	Praxisseminar			24	36
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Das Praxissemester soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und ingenieurnahe Mitarbeit in Unternehmen, Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</p> <p>Das Modul hat das Ziel, die Entscheidungssicherheit der Studierenden zu schulen und zu festigen, durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung des anwendungsbezogenen Wissens an praktischen Beispielen; - Erstellung von berufsbegleitenden Dokumentationen; - Vertiefung von Präsentationstechniken. 				
3	Inhalte				
	<p>Im Praxissemester wird die oder der Studierende durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie oder er soll diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten.</p> <p>Als Tätigkeitsbereiche kommen insbesondere in Betracht: Projektierung, Planung, Parametrierung, Dienstleistung und Beratung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Test, Betrieb und Betreuung von Infrastruktur, Kraftwerks- und Netzbetrieb, Energievertrieb- und Energiehandel, Energiemanagement, Montage, Instandsetzung, Betriebs- und Zeitwirtschaft, Vertriebswesen, Informationstechnik, EDV, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Betriebsforschung.</p> <p>Das Praxissemester wird in der Regel im sechsten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von mindestens 20 Wochen.</p> <p>Im ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebiet soll an einem anspruchsvollen Projekt aus allen Gebieten der Elektrotechnik die Vorgehensweise und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Die Studierenden können so Einsicht in die Zusammenhänge von praktischer Ausbildung und Studium gewinnen und die neu gewonnenen Kenntnisse mit dem Lehrinhalten des Studiums verknüpfen.</p> <p>Jeder Studierende stellt in einem schriftlichen Bericht und einem Referat mit anschließender Diskussion sich, die Praxisstelle und seine Tätigkeit vor. Durch die Anfertigung dieses Referats wird die Fähigkeit einer schriftlichen und mündlichen Berichterstattung sowie Bewertung und Abgrenzung von Aufgaben und Ergebnissen geschult.</p> <p>Neben dem eigenen Vortrag müssen die Studierenden im Rahmen des Praxisseminars eine festgelegte Anzahl an Vorträgen der Kommilitonen hören. Damit sind auch Einblicke in andere Tätigkeitsfelder möglich und der Erfahrungshorizont über das eigene Praxissemester hinaus erweitert.</p>				

4	<u>Lehrformen</u> Praktische Ingenieurstätigkeit an einem anspruchsvollen Projekt. Bericht, Referat und Diskussion.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Vortrag und Teilnahmenachweise
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Schriftlicher Bericht und Referat im Praxisseminar als bestanden bewertet. Vorliegen des Zeugnisses der Praxisstelle über ausreichende Mitarbeit.
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> -
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Praxissemesterbeauftragte/r hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs Koordination über Praxissemesterbeauftragten
11	<u>Literatur</u> -
12	<u>Anmerkung</u> -

Betriebliche Praxis					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 61	300	10	6 bzw. 7	halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Projekt			0	300
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	Die "Betriebliche Praxis" soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellung bzw. praktische Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis heranzuführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabe anzuwenden und zu reflektieren.				
3	Inhalte				
	Die "Betriebliche Praxis" ist eine eigenständige Bearbeitung eines Projektes mit nachweislich konkretem Praxisbezug. Die Beschreibung, Erläuterung und Präsentation der bearbeiteten Lösung sind Bestandteil des Moduls und dienen schon als Vorbereitung auf die Bachelor-Thesis. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebieten. Bei der Bearbeitung des Projekts werden die Studierenden durch eine Mentorin oder einen Mentor der Hochschule begleitet.				
4	Lehrformen ---				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:				
6	Prüfungsformen projektbezogene Arbeit mit Dokumentation und deren Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,91%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r				
	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs				
11	Literatur ---				
12	Anmerkung -				

Bachelor Thesis					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 99	420	14	6 bzw. 7	halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Bachelor Arbeit			0	360
	Kolloquium			0	60
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden ihre im Studium erarbeiteten Fach-, Methoden- und Schlüsselkompetenzen innerhalb einer vorgegebenen Frist bei der Bearbeitung einer komplexe Aufgabe in einem Fachgebiet anwenden. Sie erlangen in dieser Abschlussarbeit die Befähigung, sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und zu dokumentieren.</p> <p>Im Kolloquium sind die Arbeitsergebnisse in Form eines Fachvortrags zu präsentieren. Dabei sollen die Studierenden die wesentlichen Kernpunkte, Methoden und Problemfelder der Thesis in komprimiert aufbereiteter Form darstellen. Die Studierenden beherrschen Techniken zur Darstellung, Erläuterung und Verteidigung der erzielten Ergebnisse zu dem in der Thesis bearbeiteten Arbeitsgebiet. Sie können sich einer Fachdiskussion zu den Themen der Thesis stellen, sie in den jeweiligen industriellen Gesamtrahmen einordnen und Fragen der wissenschaftlichen Lösungswege sowie deren Randbedingungen beantworten.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Die Bachelor-Thesis ist eine eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen, ingenieurgemäßen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Darstellung und Erläuterung ihrer Lösung. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebiete.</p> <p>Eine externe Bearbeitung in einem Industrieunternehmen ist möglich und erwünscht. Hierbei sind die Bedingungen der Prüfungsordnung zu beachten.</p> <p>Die Bachelor-Thesis wird in der Regel im sechsten bzw. siebten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von 12 Wochen.</p> <p>Die vorgegebenen Fristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.</p> <p>Die Bachelor-Thesis wird durch einen Fachvortrag im Rahmen eines Kolloquiums abgeschlossen. Das thematisch abgegrenzte Aufgabengebiet der Thesis wird dabei mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden aufgearbeitet und präsentiert.</p> <p>Argumentationsketten für die gewählte Vorgehensweise und die inhaltliche Vorgehensweise bei der Bearbeitung werden gebildet und diskutiert.</p>				

4	<u>Lehrformen</u> ---
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Thesis und Vortrag
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> Thesis: 15%, Kolloquium: 5%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs
11	<u>Literatur</u> -
12	<u>Anmerkung</u> -

Wahlmodul		<u>Assetmanagement</u>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W AMM	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Das Gebiet des Asset Management befasst sich mit dem Thema Anlagenwirtschaft (engl: Asset-Management) hierbei ist die Anlagenwirtschaft die Verwaltung der Anlagen (Assets) in Betrieben gemeint. Als Anlagen sind das gesamte (Sach-)Anlagevermögen (z. B. Maschinen, Industrieanlagen, Infrastruktureinrichtungen und Gebäude) und Bereiche aus dem Umlaufvermögen (z. B. Ersatzteilwirtschaft) eingeschlossen. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung wird aus der Sicht eines Netzbetreibers gestaltet. Betrachtet werden hierbei die Infrastruktur (Assets) wie Transformatoren, Kabel und Freileitungen.</p> <p>Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden die Tätigkeitsfelder der Anlagenwirtschaft wie z.B. Planung und Neubau von Anlagen, Instandhaltung, Umbau, Erweiterung und Modifikation und die Stilllegung von Anlagen aus unterschiedlichen Perspektiven bewerten zu können. Insbesondere geht es darum, dass der Hörer dies im Hinblick auf die Bewertungen einer Planung im technischen Umfeld mit dem Blick auf das Ganze und im Sinne einer Chancen und Risiken orientierten Planung kennen lernt.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Einführung in das Thema Asset Management angelehnt und auf Grundlage der ISO 55000; Asset Management – Definition, Aufgaben und Ziele, Lebenszyklus-Management, Risikomanagement, Instandhaltungs-Management, Umfeldanalysen, Strategische Maßnahmenentscheidung, Maßnahmenplan / Mittelfristplanung, Projektvorbereitung, Projektauswahl und Priorisierung, Verbesserungsprozess, Asset Management Gestern, Heute und Morgen, Zusammenfassung / Prüfungsvorbereitung Alle Inhalte werden auf Grundlage von Beispielen aus der Praxis dargestellt und erläutert.</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u> Das Fachwissen wird in seminaristischer Form präsentiert und vertieft. Die Inhalte werden anhand von Beispielen mit einem starken Praxisbezug vermittelt. Die vorgestellten Methoden werden auf Grundlage von Beispielen vertieft. Hierbei werden die Hörer immer wieder angeregt sämtliche Parameter der einzelnen Schwerpunkte auf Grundlage der Betrachtung von Anlagen und Produkten – in Hinblick auf ökonomische, technische, sicherheitsrelevante sowie rechtliche Risiken - ganzheitlich zu erfassen und aus unterschiedlichen</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Dipl.-Ing.(FH) Esko Nockmann</p>
11	<p><u>Literatur</u> ISO 55000 Beiträge zu den Schwerpunkten in Form von Artikeln und Präsentationen und Veröffentlichungen aus der üblichen Literatur der Energiewirtschaft (z.B. EW, ETG)</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> Die Veranstaltung kann im Studiengang ET in den Vertiefungen E&U, A&A und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Dezentrale Energiesysteme			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W DES	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von dezentralen Verbrauchern, Erzeugern und Speichern und können dieses beschreiben.</p> <p>Sie kennen grundlegende Anforderungen an dezentrale Speichersysteme und können geeignete Speichertechnologien auswählen und grob dimensionieren. Die Studierenden kennen die charakteristischen Betriebsfälle von dezentralen Erzeugern und Speichern und können deren Betriebsgrenzen aufzeigen und einfache Rechnungen zur wirtschaftlichen und technischen Optimierung durchführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Unterschiede zwischen zentralen und dezentralen Energiesystemen und können die technischen und wirtschaftlichen Folgen aus Sicht der teilnehmenden Einheiten und aus Sicht des Gesamtsystems, die sich aus dem Umbau des zentralen Energiesystems zu einem dezentralen Energiesystem ergeben, abschätzen und diskutieren.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Dezentrale Erzeugung: Fotovoltaik, Windkraftanlagen, Biomasse, weitere dezentrale Erzeugungseinheiten</p> <p>Dezentrale Verbraucher: Charakterisierung, Clusterung, Prognose, SMART Metering</p> <p>Dezentrale Speicherung mit Batterien</p> <p>Dezentrale Speicherung durch Umwandlung in Gas (Power-to-Gas)</p> <p>Dezentrale Speicherung durch Umwandlung in Wärme (Power-to-Heat)</p> <p>Hybridspeicher</p> <p>Netzintegration dezentraler Erzeuger, Verbraucher und Speicher</p> <p>Netzstrukturen und Netzbetrieb dezentraler Energiesysteme</p> <p>Innovative Betriebsmittel für dez. Energiesysteme (u.a. Aktive Spannungsregler)</p> <p>Mini- und Micronetze</p>				

4	<u>Lehrformen</u> Seminaristische Vorlesung Übung Seminarvortrag (optional) Exkursion (optional & nach Abstimmung)
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündliche Prüfung bei weniger als 10 angemeldeten Teilnehmern Ein Teil Prüfungsleistung kann nach Absprache vorab im Rahmen von vorlesungsbezogenen Seminarvorträgen erworben werden.
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Kempen hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Kempen
11	<u>Literatur</u> S. Kempen: Unterlagen zur Vorlesung A. Küchler: Hochspannungstechnik
12	<u>Anmerkung</u> Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U und im Studiengang EW gewählt werden.

Wahlmodul		Economics of Smart Markets			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W ESM	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>In der englischsprachigen Vorlesung lernen die Studierenden die wesentlichen Entwicklungslinien vom zentralistischen Energiemarkt der Vergangenheit zu einem stark dezentral gesteuerten Markt der Zukunft kennen. Sie verstehen die Anforderungen der sich verändernden Energiewelt, die zunehmend kleinere Erzeugungseinheiten und flexible Verbraucher mit Speichern verbindet. Sie verstehen die Anforderungen an die Struktur eines Netzes, das nicht mehr nur von den Übertragungsnetzbetreibern gesteuert wird, sondern zukünftig auch den Verteilnetzbetreibern neue Rollen zuweist. Sie verstehen die sich ändernden Schnittstellen zwischen Markt und Netz und die sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Potentiale und neue Geschäftsmodelle für die unterschiedlichen Akteure im Energiemarkt. Wirtschaftliche Potentiale können erfasst werden und den Kosten der digitalen Energiewelt gegenübergestellt werden.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>- Smart Markets: Wie entwickeln sich die Energiemärkte weiter? Wie wandeln sich Erzeugung und Verbrauch? Welche wirtschaftlichen Potentiale liegen im Demand Response Management? Welche Rolle spielen die Speicher? Welche Rolle verbundene Märkte für Wärme und Erdgas?</p> <p>- Smart Grids: Wie funktioniert die Netzwelt von Morgen? Wie interagieren die Akteure im wettbewerblichen Markt mit den Betreibern der Netzinfrastruktur?</p> <p>- Marktrollen und Geschäftsmodelle: Welche neuen Rollen entstehen in der Energieversorgung? Welche Geschäftsmodelle gibt es für neue Akteure wie Aggregatoren? Wer übernimmt welche Aufgaben?</p> <p>- Smart Communication: Welche Kosten sind mit Messung und Kommunikation verbunden? Wie wirtschaftlich ist eine dezentrale Steuerung?</p> <p>- Smart Mobility: Welches Potential hat Elektromobilität, außer sauberes Fortbewegung in der Stadt? Welche ökonomische Potential haben Kfz als Speicher oder flexible Verbraucher? Wie sehen Modelle der Marktintegration aus?</p> <p>- Smart Markets: How do energy markets develop? What do production and sales look like? What economic potential does demand response management have? How important will storage be? How does the electricity market interact with markets for heat and natural gas?</p> <p>- Smart Grids: How do future grids look like? How do the players in the liberalised markets interact with the regulated grid companies who provide the critical infrastructure?</p> <p>- Business Models: Which new roles will occur in the energy markets? What new business models will emerge between grids and supply? Who will have which tasks?</p> <p>- Smart Communication: What are the costs of the new setting of metering and communication? What are the economic potentials of decentralised structures?</p> <p>- Smart Mobility: What is the potential of e-mobility besides being a clean way of transport in the city? What potentials do electric vehicles have as storage? How do models for market integration look like?</p>				

4	<u>Lehrformen</u> Vorlesungen mit Übungen und Seminaranteilen
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündliche Prüfung
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Füg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Füg
11	<u>Literatur</u> -
12	<u>Anmerkung</u> Die Veranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten. Die Veranstaltung kann im Studiengang ET in der Vertiefung E&U und im Studiengang EW gewählt werden.

Wahlmodul		Elektrische Energiespeichersysteme			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W EES	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden erlernen die Grundprinzipien unterschiedlicher Methoden zur elektrischen Energiespeicherung.</p> <p>Neben typischen Anwendungen von Elektrischen Energiespeichern werden grundsätzliche Methoden zur Charakterisierung und Bewertung von Speichern vermittelt. Darüber hinaus wird der Umgang mit den einzelnen Technologien, sowie deren Einsatzbereich gelehrt.</p> <p>Im Rahmen der seminaristischen Veranstaltung stärken die Studierenden Schlüsselkompetenzen wie strukturiertes Dokumentieren & Präsentieren der Arbeitsergebnisse, sowie deren Diskussion in der Gruppe.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen von Energiespeichern - Grundbegriffe und charakteristische Kenngrößen von Energiespeichern - Speichertechnologien: Pumpspeicherkraftwerke, CAES, Schwungräder, Spulen, Kondensatoren - Elektrochemische Speicher (Batterietechnologien (u.a. Blei-Säure, Lithium-Ionen, NiMH), Brennstoffzellen & Elektrolyseure) 				
4	Lehrformen				
	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretische Inhalte und einen Überblick über die Einzelthemen.</p> <p>In einem seminaristischen Teil erhalten die Studierenden die Möglichkeit, sich mit einem Thema vertieft auseinander zu setzen und praxisorientiert eine entsprechende Problemstellung im Team zu erarbeiten. Im Anschluss daran sollen die Ergebnisse präsentiert und in der Gruppe diskutiert werden.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich:</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur oder mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls				
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	1,47%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r				
	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Martin Kiel</p>				
11	Literatur				
	wird in der Veranstaltung angegeben				
12	Anmerkung				
	Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.				

Wahlmodul		Industrial Solution - Utilities (ISU)			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W ISU	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Vorlesung (V) Industrial Solution Utilities (ISU)</p> <p>Die Studierenden können betriebswirtschaftliche Abläufe mit Hilfe von Ereignisprozessketten beschreiben und dokumentieren und kennen das ARIS Toolset zur Dokumentation der Einführung von Enterprise Resource Planning Systeme in einem Unternehmen. Die Studierenden kennen die speziellen betriebswirtschaftlichen Geschäftsprozesse eines Versorgungsunternehmens. Sie haben die Fähigkeit die Abläufe in der Instandhaltung eines Energieversorgers sowie die Integration in das Rechnungswesen eines Unternehmens zu beschreiben.</p> <p>Übungen (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten in zufällig zusammengestellten 2-er Team - selbstständiges Erarbeiten von Geschäftsprozessen in der Wartung/Instandhaltung eines Energieversorgers (Enterprise Asset Management) in Enterprise Resource Planning Systemen - Lösungskompetenz für die Modellierung der Organisationsstruktur von Unternehmen - Erweitertes Verständnis für die Vernetzung / Integration unterschiedlicher logistischer Prozesse sowie verschiedener Softwaresysteme im Bereich von Versorgungsunternehmen 				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Vorlesung (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spezielle betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse eines Versorgungsunternehmens und ihre Unterstützung durch ERP-Systeme - Vernetzung mit Fremdsystemen über Application Link Enabling (ALE) sowie Business Workflow Prozesse - Erläuterung der in der Lehrveranstaltung genutzten Prozesse der Wartung/Instandhaltung aus der Fallstudie "Global Bike Incorporated" der SAP University Alliance Corporation <p>Übung (Ü):</p> <p>In den Übungen werden folgende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Aufbau von Ereignisprozessketten und ihre Verwendung bei Enterprise Resource Planning Projekten. - Die Stammdaten der Instandhaltung und die Abbildung von technischen Objekten der Versorgungsindustrie - Die Kern-Geschäftsprozesse eines Versorgungsunternehmens in Vertrieb und Einkauf - Die erlernten Abläufe werden selbstständig dokumentiert und für Präsentationen des Erlernten aufbereitet. 				

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und unter interaktiver Einbeziehung der Studierenden erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Durch den Einsatz von Standardsoftware wird der Umgang mit den Systemen erarbeitet und vertieft. Anhand von Anwendungs- und Fallbeispielen wenden die Studierenden ihr Wissen praktisch an und vertiefen damit ihre fachliche Kompetenz. Dabei lernen sie, betriebliche Fragestellungen im Detail zu beschreiben, diese zu analysieren und mit einer IT-gestützten Lösung zu verbinden. Die Anwendungsbeispiele sind als Teamarbeit angelegt und fördern so die Kommunikationsfähigkeit und die Verwendung der Fachbegriffe. Die Präsentation von erarbeiteten Ergebnissen vor einem Publikum fördert Rhetorik und Darstellungsfähigkeiten der Studierenden.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Erfahrungen aus dem ERP-Projekt im Umgang mit Enterprise Resource Planning Systemen ist wünschenswert.</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Dr. Wolfgang Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Tobias Zierau: SAP for Utilites, Rheinwerk Publishing 2014 Online Dokumentation für GBI 3.0 SAP University Alliances</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Innovative Isoliertesysteme			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W IIS	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Auswahlbedingungen grundlegender Hochspannungsisolierwerkstoffe und können diese beschreiben. Sie kennen grundlegende Beanspruchungsarten von Isolieranordnungen und können diese charakterisieren. Die Studierenden kennen die charakteristischen Versagensmechanismen von Hochspannungsisoliertesystemen und können daraus Belastungsgrenzen aufzeigen. Basierend darauf können die Studierenden innovative Lösungsansätze vorschlagen, um die charakteristischen Eigenschaften von Isolierwerkstoffen zu optimieren. Die Studierenden können anwendungsfallbezogene Prüfungen vorschlagen, um Isolierwerkstoffe hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften zu qualifizieren und Isolieranordnungen bei Abnahmen und während des Betriebes zu prüfen und zu überwachen.				
3	Inhalte Technische Beanspruchungen von Isoliertesystemen und beanspruchungsgerechte Auslegung Isolierstoffe - Einstoffdielektrika Isolierstoffsystem - Mehrstoffdielektrika Bewertung von Isolierstoffen und Isolierstoffsystemen Grenzflächen und Feldsteuerungen Herstellung von Isoliertesystemen und QS-Maßnahmen Betriebsmittelbeispiel: Isoliertesysteme rotierender elektrischer Maschinen Betriebsmittelbeispiel: Nanopartikel gefülltes Epoxydharzsystem Innovative selbstheilende Isoliermaterialien Betriebsmittelbeispiel: Kabelisolierung Betriebsmittelbeispiel: HGÜ-Stützer bei Mischbeanspruchung Überwachung und Diagnose von Isoliertesystemen				

4	<u>Lehrformen</u> Seminaristische Vorlesung Übung Seminarvortrag (optional) 1-2 Exkursionen (optimal & nach Abstimmung)
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündliche Prüfung bei weniger als 10 angemeldeten Teilnehmern Ein Teil Prüfungsleistung kann nach Absprache vorab im Rahmen von vorlesungsbezogenen Seminarvorträgen erworben werden.
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Kempen hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Kempen
11	<u>Literatur</u> S. Kempen: Unterlagen zur Vorlesung A. Küchler: Hochspannungstechnik
12	<u>Anmerkung</u> Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U und im Studiengang EW gewählt werden.

Wahlmodul		Integrierte Geschäftsprozesse (IGP)			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W IGP	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Vorlesung (V) Integrierte Geschäftsprozesse (IGP)</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen eines Datenbankaufbaus und kennen den Prozeß der Datenbanknormalisierung. Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Anwendung von Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP-Systemen). Sie haben die Fähigkeit die betriebswirtschaftlichen Organisationselemente der Logistik und des Rechnungswesen sowie die zentralen Geschäftsprozesse eines Unternehmens in der Logistik zu beschreiben. Sie haben die Methodenkompetenz zur Analyse und Abbildung von ausgewählten Geschäftsprozessen der Logistik in einem ERP-System.</p> <p>Übungen (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten in zufällig zusammengestellten 2-er Team - selbstständiges Erarbeiten von Geschäftsprozessen der Logistik (Materialwirtschaft, Produktion und Vertrieb, Finanzen) in Enterprise Resource Planning Systemen - Lösungskompetenz für die Modellierung der Organisationsstruktur von Unternehmen - Verständnis für die Vernetzung / Integration unterschiedlicher logistischer Prozesse 				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Vorlesung (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschäftsprozesse im Unternehmen und ihre Unterstützung durch ERP-Systeme - Aufbau und Einsatz von Enterprise Resource Planning (ERP) - Erläuterung der in der Lehrveranstaltung genutzten Fallstudie "Global Bike Incorporated" der SAP University Alliance Corporation <p>Übung (Ü):</p> <p>In den Übungen wird anhand einer Fallstudie eines global agierenden Fahrrad-Herstellers in einem SAP R/3 - System ein kompletter Geschäftszyklus der Logistik vom Kundenauftrag bis zum Einkauf von Rohmaterial durchgearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Organisationsstruktur des Unternehmens wird innerhalb von SAP R/3 erläutert und verwendet. - Die Stammdaten werden in den Bereichen (Materialwirtschaft, Einkauf, Produktion und Vertrieb) erfasst. - Die Kern-Geschäftsprozesse in der Materialbeschaffung, Fertigungsauftragsabwicklung und Verkaufsabwicklung werden mit Stammdaten versorgt und durchgespielt. - Die erlernten Abläufe werden selbstständig dokumentiert und für Präsentationen des Erlernten aufbereitet. 				

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und unter interaktiver Einbeziehung der Studierenden erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Durch den Einsatz von Standardsoftware wird der Umgang mit den Systemen erarbeitet und vertieft. Anhand von Anwendungs- und Fallbeispielen wenden die Studierenden ihr Wissen praktisch an und vertiefen damit ihre fachliche Kompetenz. Dabei lernen sie, betriebliche Fragestellungen im Detail zu beschreiben, diese zu analysieren und mit einer IT-gestützten Lösung zu verbinden. Die Anwendungsbeispiele sind als Teamarbeit angelegt und fördern so die Kommunikationsfähigkeit und die Verwendung der Fachbegriffe. Die Präsentation von erarbeiteten Ergebnissen vor einem Publikum fördert Rhetorik und Darstellungsfähigkeiten der Studierenden.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Erfahrungen aus dem ERP-Projekt im Umgang mit Enterprise Resource Planning Systemen ist wünschenswert.</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Dr. Wolfgang Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Online Dokumentation für GBI 3.0 SAP University Alliances</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		<u>Kraftwerksanlagen</u>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W KWA	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	<u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u>				
	<p>Das Gebiet der Kraftwerksanlagen wird von den Grundlagen der Energieversorgung, über die technischen und politischen Randbedingungen bis zu den traditionellen und neuen Technologien zur Stromerzeugung und -speicherung umfassend behandelt. Die Hörer sollen damit in die Lage versetzt werden, das System der Energieversorgung von der Erzeugung bis zur Vermarktung des Produkts Strom zu verstehen und zukünftige Trends zu erkennen. Die Hörer kennen die Entwicklung von der fossil zu einer von regenerativen Quellen geprägten Stromerzeugung, die Vor- und Nachteile herkömmlicher und regenerativer Technologien und die damit verbundenen Herausforderungen an Netze und Speicher. Neben den Technologien kennen die Hörer die Grundlagen der Entwicklung, der Planung, der wirtschaftlichen Bewertung, dem Bau und der Inbetriebnahme von Stromerzeugungsanlagen. Damit können die Hörer verschiedene Kraftwerksprojekte analysieren, bewerten und realisieren.</p>				
3	<u>Inhalte</u>				
	<p>Grundlagen der Energieversorgung - Begriffe und Einheiten, Politik und Recht in D und Europa; Energieträger - Vorkommen, Eigenschaften und Nutzung in D, EU, Welt; Elektrischer Strom - Produkt, Markt und Preise; Struktur der Stromversorgung - Netze und Netznutzung; Kraftwerke - Energiewandlung, Technologien, Kosten und Wirtschaftlichkeit Entwicklung - Kohle, Kernkraft, Gas, GuD, KWK, Industrie-Kraftwerke; Förderung und Perspektiven Erneuerbare Energien - Wind, Wasser, Biomasse, Sonne, Meer; Speicher - Wasser, Batterien, Wasserstoff, Gas, "Norwegen" Versorgungssicherheit / „Energiewende“ - Kraftwerkseinsatz, Kostenstrukturen, Angebot und Nachfrage Stromerzeugungsprojekte / Kraftwerksbau - von der Idee bis zur Inbetriebnahme - Ermittlung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u> Das Fachwissen wird in Vorlesungen präsentiert und vertieft. Seminaristische Elemente wie Videos, Praxisbeispiele und Diskussionen aktueller Entwicklungen tragen zum Verständnis und Lebendigkeit bei. Anhand von Handrechenbeispielen werden die vermittelten Kenntnisse angewendet . Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Dr.-Ing. Hans-Christoph Funke</p>
11	<p><u>Literatur</u> Diekmann, Rosenthaler: Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung VDI: Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen Funke: Skript zur Vorlesung Kraftwerksanlagen</p>
12	<p><u>Anmerkung</u> Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Light Technology			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W LTN	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der grundlegenden radiometrischen und photometrischen Grundgrößen. - Kenntnis der Messmethoden der Grundgrößen. - Kenntnis der Funktionsweise verschiedener Lichtquellen. - Kenntnis der Anforderungen bei der Innenraumbeleuchtung. - Verständnis des Zusammenhangs zwischen Lichterzeugung und Energieverbrauch. - Anwendung der radio- und photometrischen Größen zur Bewertung von Lichtquellen bezüglich deren Einsatzes innerhalb und außerhalb von Gebäuden. - Fremdsprachenkompetenz (Englisch) 				
3	Inhalte				
	<p>The lecture light technology introduces the technologies of light production and efficient illumination. First, the underlying fundamentals and relevant physical measures for light are introduced. This is followed by methods for light measurement and detection, including the human eye. The main part of the lecture covers the different mechanisms and technologies of light production. Corresponding sources include: Sun and Daylight, thermal radiators, electric discharge lamps, electroluminescent sources and light emitting diodes (LED). Applications presented are mainly in the area of light sources used in buildings and illumination techniques. Here, also new technologies for light sources in buildings are presented, e.g. LED and new trends like organic LED (OLED). Special consideration is given to energy efficient lighting in buildings.</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundgrößen der Lichttechnik und deren Messmethoden, die Grundlagen der Lichterzeugung sowie Anwendungen in der Beleuchtungstechnik.</p> <p>Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden Aufgaben zur Anwendung der Grundgrößen der Lichttechnik aus den Bereichen der Messtechnik, Lichterzeugung sowie Beleuchtungstechnik möglichst selbstständig lösen und diese in einer gemeinsamen Besprechung präsentieren.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik (insbesondere Differential- und Integralrechnung)</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Udo Gieseler hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Udo Gieseler</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Wyszecki, G.; Stiles, W.S.: Color Science. John Wiley & Sons, New York (2000) Lighting Press International (LPI), PPVMEDIEN, periodical (English/German) Hentschel, H.-J.: Licht und Beleuchtung, Hüthing Verlag, Heidelberg (2002) Gall, D.: Grundlagen der Lichttechnik, Pflaum Verlag München (2007) Jacobs, A.: SynthLight Handbook, Low Energy Architecture Research Unit, LEARN, London Metropolitan University (2004), https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Netzstrategien und Innovative Netzbetriebsmittel			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W NIN	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Das Lehrgebiet beschäftigt sich mit der zukünftigen Ausrichtung der Stromnetze im Rahmen der Energiewende. Es werden die neue Anforderungen an die Netze thematisiert und Netzstrategien, sowie die neue Rolle der Netzbetreiber zur Erfüllung aufgezeigt. Neue Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie der Einsatz innovativer Komponenten im Netzbereich und smarter Haushaltstechnik werden dem Hörer vorgestellt und anhand von Praxisbeispielen vermittelt. Der Hörer vertieft das Wissen durch die Vermittlung der Grundlagen zum Aufbau der Konzepte und Komponenten, der Betriebsweise und lernt die Vor- und Nachteile beim Netzeinsatz kennen. Auch auf neue Planungs- und Betriebskonzepte zur Netzbewirtschaftung sowie innovative Werkzeuge zur Netzplanung wird eingegangen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende im Netzbereich Netzplanung / Neuartige Planungsansätze und Betriebskonzepte Intelligente Zähl- und Messsysteme, Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik im Netzbereich, Smarte Haushaltstechnik (Smart home) Spannungsregler (rONT, Weitbereichsregelung, elektronische Regler) Intelligente Ortsnetzstationen, Ladesäulen für E-Fahrzeuge, steuerbare Netzschalter Speichersysteme (Hausspeicher, Netzspeicher, Power to gas, ...) Supraleiter, Wetterbedingte Freileitungsauslastung, Hochtemperaturleiterseil Intelligente Energienetze (Hoch-, Mittel- und Niederspannung) Netzstrategien Zukünftige Rolle der Netzbetreiber</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Das Fachwissen wird in Form von Vorlesungen präsentiert und anhand von Praxisbeispielen werden die theoretischen Grundlagen der Konzepte und neuartigen Komponenten vertieft. Beispiele für des Einsatz dieser neuen Konzepte und Technologien im Netzbereich werden aufgezeigt und anschließend von den Studierenden analysiert und bewertet.</p> <p>Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es Filmmaterial zur Vertiefung der jeweiligen Inhalte sowie diverse Fachartikel.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Dipl.-Ing.(FH) Stefan Willing</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Bernd Michael Buchholz, Zbigniew Antoni Styczynski: Smart Grids: Grundlagen und Technologien;</p> <p>Mathias Uslar, Michael Specht, Christian Dänekas, Jörn Trefke, Sebastian Rohjans, José M. González, Christine Rosinger, Robert Bleiker: Standardization in Smart Grids: Introduction to IT-Related Methodologies, Architectures and Standards</p> <p>Sternier, Michael, Stadler, Ingo: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration</p> <p>Wolfgang Schellong: Analyse und Optimierung von Energieverbundsystemen</p> <p>Stefan Willing: Skript zur Vorlesung Netzstrategien und Innovative Betriebsmittel</p> <p>Diverse Fachartikel</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung E&U und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Quantitative Methoden der Energiewirtschaft			
Kürzel W QME	Workload in h 90	Credits 3	Fachsemester 5, 6 oder 7	Häufigkeit Wintersem.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse quantitativer Methoden der Energiewirtschaft anhand verschiedener Fragestellungen, in denen es in besonderem Maße auf die Verbindung von technischem und wirtschaftlichen Know-How ankommt. Dabei vertiefen sie sowohl ihre Kenntnisse der jeweiligen energiewirtschaftlichen Anwendungsbereiche als auch ihre Fähigkeit Lösungen mit quantitativen Methoden zu finden.				
3	Inhalte Die für die Veranstaltung ausgewählten Themen beinhalten Fragestellungen, in denen sowohl ein technisches Verständnis der Probleme als auch die Darstellung als wirtschaftliche Optimierung von Bedeutung sind. <ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Preis- und Lastprognose - Kraftwerkseinsatzoptimierung - Steuerung und Optimierung virtueller Kraftwerke - Handelstrategien an Spot- und Regelenergiemärkten - Simulationen von Asset Management Strategien 				
4	Lehrformen Vorlesungen mit Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Handel, Vertrieb und Portfoliomanagement, Regulierungsmanagement				
6	Prüfungsformen Klausur oder Mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Füg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Füg				
11	Literatur -				
12	Anmerkung Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung E&U und im Studiengang EW gewählt werden.				

Wahlmodul		Relationale Datenbanken			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W RDB	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	Es sollen grundlegende Kenntnisse von relationalen Datenbanken und der zugrundeliegenden Theorie der relationalen Algebra vermittelt werden. Grundbegriffe, spezifische Methoden und Denkweisen werden vorgestellt und die Studierenden sollen in der Lage sein, Datenmodelle aufzustellen, Datenbanken zu entwerfen, zu implementieren und zu nutzen.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über folgende Aspekte relationaler Datenbanken erlangen: - Klassifizierung/Historie von Datenhaltung, Entwicklung einer Datenbank, - Relationale Grundlagen wie Relationale Objekte, Relationale Integritätsregeln, Relationale Operationen - Datenbank Design, d.h. Logisches Datenbankdesign, Physisches Datenbankdesign, Normalisierung, Entity-Relationship-Modell, Auflösung des ER-Diagramms - SQL-Structured Query Language, d.h. Anfragesprache (Query Language, QL), Informationsanforderung, Manipulationssprache (Data Manipulation Language, DML), Speicherung und Veränderung von Informationen, Beschreibungssprache (Data Description Language, DDL)				

4	<u>Lehrformen</u> Die theoretischen Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen, die u. a. am Rechner durchgeführt werden, wird die Konzeption einer Datenbank eingeübt und der Vorlesungsstoff vertieft.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündliche Prüfung
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Annette Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Annette Zacharias
11	<u>Literatur</u> Elmasri, Ramez A., Navathe, Shamkant B., Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium (2009) Kemper A., Eickler A.: Datenbanksysteme, Oldenbourg (2001) Mata-Toledo, Ramon A., Cushman, Pauline: Relationale Datenbanken, UTB 8373 (2003) Sauer, Herrmann: Relationale Datenbanken, Addison-Wesley (1991) Schicker, Edwin: Datenbanken und SQL, B.G.Teubner Stuttgart Leipzig (2000) Steiner, René: Grundkurs Relationale Datenbanken, Vieweg (2003)
12	<u>Anmerkung</u> Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.

Wahlmodul		Schutz- und Leittechnik			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W SUL	90	3	5, 6 oder 7	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Das Gebiet der Schutztechnik wird von den Grundlagen und Anwendungen der Selektivschutztechnik bis zur Hard- und Software digitaler Schutzzeineinrichtungen umfassend behandelt. Die Hörer sollen damit in die Lage versetzt werden, die sicherheits- und zuverlässigkeitsrelevanten Netzschutzaufgaben zu analysieren, Schutzprinzipien zu verstehen sowie Selektivschutzkonzepte für Anlagen, Betriebsmittel und Netze zu entwerfen, zu projektieren und zu prüfen. Die Hörer kennen darüber hinaus die Einbindung der Schutztechnik in Stationsleitsysteme sowie die Grundlagen standardisierter Kommunikationsprotokolle wie sie für Fernwirkaufgaben und zur informationstechnischen Ankopplung von Schutzzeineinrichtungen verwendet werden.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Einführung und netzleittechnische Strukturen; Prozessankopplung und Informationsverarbeitung (Digitale E/A, Stromwandler, Spannungswandler, unkonventionelle Wandler, Schaltungen, Koppellemente); Grundlagen der Selektivschutztechnik und Selektivschutzkonzepte (Anforderungen, Selektivitätsbegriff, Fehlerarten (Kurz-, Erd-, Doppelerdschlüsse), Erfassungskriterien); Netzschutzanwendungen (Überstrom (UMZ/AMZ, gerichtet), Distanzschutz (Anregung, Kennlinien, Staffelplan, Grenzen), AWE, Diff.-Schutz (Strom-/Phasendiff., Stabilisierung), spez. Anwendungen (Maschinen-, Block- Sammelschienen-, Bahnschutz), weitere Kriterien, KS-Berechnung); Erdschlussschutz (Sternpunktbehandlung, Erdschlusserfassung, Erdschlussortung, Resonanzregler); Ausführungsformen und Algorithmen von Schutzzeineinrichtungen (elektromech., elektronische, digitale Schutzzeineinrichtungen, Schutzalgorithmen); Kommunikationstechnik und Fernwirkprotokolle (Übertragungstechnik, Kommunikationsmodelle, IEC 60870-5, -101, -103, -104, IEC 61850)</p>				

4	<p><u>Lehrformen</u></p> <p>Das Fachwissen wird in seminaristischer Form präsentiert und vertieft. Anhand von Handrechenbeispielen werden die vermittelten Methodenkenntnisse angewendet und im Labor erprobt. Komplexere, praxisnahe Projektbeispiele werden mittels rechnergestützten Standardwerkzeugen bearbeitet. Standardwerkzeuge zur Parametrierung und Prüfung von Netzschutzeinrichtungen sowie Kommunikationsanalysewerkzeuge werden vorgeführt und anschließend von den Studierenden selbstständig angewendet. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>
5	<p><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:</p>
6	<p><u>Prüfungsformen</u></p> <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><u>Verwendung des Moduls</u></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft</p>
9	<p><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></p> <p>1,47%</p>
10	<p><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher</p>
11	<p><u>Literatur</u></p> <p>Müller, Boog, Matla: Selektivschutz elektrischer Anlagen Clemens, Rothe: Schutztechnik in Elektroenergiesystemen Ziegler: Digitaler Distanzschutz, Digitaler Differentialschutz Herrmann: Digitale Schutztechnik Zube: Selektivschutz Forst: Moderne Schutztechnik Hubensteiner, u.a.: Schutztechnik in elektrischen Netzen Schossig: Netzschutztechnik Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Schutz- und Leittechnik.</p>
12	<p><u>Anmerkung</u></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Smart Grids, Intelligente Netze			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W SGI	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	<p>Energiewende und Atomausstieg erfordern neue und intelligente Formen der Energieübertragung, des -handels und des -vertriebs. Die technische Umsetzung dieser Konzepte basiert auf der Energieautomatisierung, insbesondere durch einen stark steigenden Anteil des Automatisierungsgrades in der Mittel- und Niederspannung. Die Studierenden erlangen Wissen um die gesetzlichen Grundlagen und Marktmechanismen als Anforderungen an die Technik und Prozesse kennen. Es werden aktuelle und zukünftig relevante technische Konzepte und Lösungen der Energieautomatisierung, der Netzführung und des Messstellenbetriebs vermittelt. Die Studierenden lernen Anforderungen, Konzepte und Lösungen nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu beurteilen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Die Veranstaltung Smart Grids, Intelligente Netze umfasst die Themen Netzleit- und Fernwirktechnik sowie Mess- und Zählwesen (Smart Metering). Die Themen werden von technischer, wirtschaftlicher und vor dem Hintergrund gesetzlicher Anforderungen betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Energiewende, Spannungsebenen und Netzformen, Aufteilung Energieerzeugung, regulierte und liberalisierte Märkte der Energiewirtschaft - Netzleittechnik: Strukturen und Systemaufbau, Fernwirktechnik und Informationsübertragung, Datentypen, Kommunikationsprotokolle (insb. IEC 60870-5-101/4) - Datenmodellierung: CIM (Common Information Model, IEC 61968 und IEC 61970) - Mess- und Zählerwesen: Gesetzliche Anforderungen insb. EnWG § 21b ff., § 40, GPKE-Prozesse - Registrierende Leistungsmessung: Technologie, Zählerfernabfragesysteme und EDIFACT / MSCONS Datenübertragung - Elektronische Messsysteme für Standardlastprofilkunden (Smart Metering): Systemkonzepte, Rollout-Strategien und Prozesseffizienz - Smart-Meter-Kommunikation: SML (Smart Message Language) - Einspeisemanagement: Gesetzliche und betriebliche Anforderungen und technische Lösungen für die Steuerung von EEG-Anlagen - Intelligente Ortsnetzstationen: Anforderungen, Konzepte und Lösungen 				

4	<u>Lehrformen</u> Durch eine seminaristische Veranstaltungskonzeption werden im Wahlbereich Möglichkeiten zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen in Form von eigenständigen Problembearbeitungen, Vorträgen und technischen Diskussionsbeiträgen geboten.
5	<u>Teilnahmevoraussetzungen</u> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:
6	<u>Prüfungsformen</u> Klausur oder mündliche Prüfung
7	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u>Verwendung des Moduls</u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	<u>Stellenwert der Note für die Endnote</u> 1,47%
10	<u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kai Lupp hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Kai Lupp
11	<u>Literatur</u> Netzleittechnik. Informationstechnik für den Betrieb elektrischer Netze; Rumpel, D.; Sun, Ji R.; Springer-Verlag Informations- und Kommunikationstechnologie in der Energiewirtschaft; KS-ENERGY-VERLAG Smart Metering - Technologische, wirtschaftliche und juristische Aspekte des Smart Metering; KS-ENERGY-VERLAG Smart Energy; Aichele, Ch.; Springer-Vieweg-Verlag
12	<u>Anmerkung</u> Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung E&U und im Studiengang EW gewählt werden.

Wahlmodul		Technical English			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W TEN	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit in h	Selbststudium in h
	Vorlesung/Übung			36	54
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen				
	Herstellung der Kommunikationsfähigkeit in der technischen englischen Sprache. Fähigkeit zum Lesen, Verstehen und Kommunizieren von Bedienungs- und Programmieranleitungen, Technischen Merkblättern, Datenblättern. Die Studierenden können eine Präsentation in englischer Sprache über technische Themen erstellen und durchführen				
3	Inhalte				
	Technisches Vokabular der ET / Technical vocabulary of the ET Besonderheiten technischer Literatur (Fachzeitschriften, Fachblätter) / Specific features of technical literature (technical periodicals, technical sheets) Fachübersetzungen deutsch/englisch und englisch/deutsch / Technical translations German / English and English / German Ausarbeiten einer englischsprachigen Präsentation / Working out an English presentation				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:				
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r				
	Modulbeauftragte/r:		Prof. Dr. Rainer Maschen		
hauptamtlich Lehrende/r:		Prof. Dr. Rainer Maschen			
11	Literatur Aktuelle technische Datenblätter, Fachartikel der PTB				
12	Anmerkung Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.				