

# MODULHANDBUCH

BA - STUDIENGANG:

ENERGIEWIRTSCHAFT UND ENERGIEDATENMANAGEMENT

FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK

(AUSGABE: 2022.12)

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						3 SV 3 ECTS			3 SV 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)																	
	Regenerative Energiequellen (RE), ET 423				Informationssicherheit (IS), EW 502				Energiemanagement (EM), 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		3 SV 3 ECTS				3 SV 3 ECTS									
4	Pflichtmodule mit Praktikum 1, EW 4xx												Pflichtmodule ohne Praktikum																	
	Rationelle Energieanwendung (RA), EW 401				Elektrische Energieanlagen und -netze (EN), EW 402				Applikations- & Abrechnungssysteme (AA), EW 403				Energieinformationstechnik und Leitsysteme (IL), EW 404				Energiedatenverarbeitung (ED), EW 405				Energerecht und Genehmigungsrecht (ER), 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				2 V, 1 Ü 3 ECTS									
3	Grundlagen der elektr. Energieverteilung, EW 31				Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen, EW 32				Energiedatenmanagement EW 33				Regulatorische Energiewirtschaft, EW 34				Wettbewerbliche Energiewirtschaft, EW 35													
	Mehrphasensysteme & Netze (MN)				Software-Projekt (SP)				EDM-Software (ES)				Netzwirtschaft und Netzregulierung (NR)				Assetmanagement (AM)				Handel, Vertrieb, Erzeugung, Speicher (HV)									
	2 V, 2 Ü 5 ECTS				1 SV, 4 P 7 ECTS				2 V, 1 Ü 4 ECTS		1 P 2 ECTS		2 V, 1 Ü 3 ECTS				2 V, 1 Ü 3 ECTS				2 V, 1 Ü 4 ECTS		1 P 2 ECTS							
2	Mathematik 2, ET 21						Softwaretechnik 2, EW 22						Energietechnische Grundlagen, EW 23				Messdatenerfassung & -verarbeitung, EW 24				Wirtschaftliche Grundlagen EW 25									
	Analysis 2 (AN2) und Lineare Algebra 2 (LA2)						Software-Entwicklung (SE)						Energietechnische Grundlagen (EG)				Messtechnik und Signalverarbeitung (MS)				VWL (VW)			BWL (BW)						
	3 V, 3 Ü 7 ECTS			2 V, 1 Ü 4 ECTS			1 P 2 ECTS			2 V, 1 Ü 4 ECTS		1 P 2 ECTS		2 V, 1 Ü 3 ECTS		1 P 2 ECTS		2 V, 1 Ü 3 ECTS			2 V, 1 Ü 3 ECTS									
1	Mathematik 1, ET 11						Softwaretechnik 1, EW 12				Elektrotechnik 1, ET 14								Energiewirtschaft und Projektmanagement EW 13				Ingenieurmethodik, ET 15							
	Analysis 1 (AN1) und Lineare Algebra 1 (LA1)						Grundlagen Softwaretechnik (GS)				Gleichstrom-, Wechselstromtechnik und Netzwerke (ET)								Einführung VWL und Energiewirtschaft (VE)				Projektmanagement				Normen & Sicherheitstechnik (NS)		Wissenschaftl. Arbeiten (WA)	
	3 V, 3 Ü 7 ECTS						2 V, 1 Ü 4 ECTS				4 V, 2 Ü 8 ECTS								2 V, 1 Ü 3 ECTS				1 V 2 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	90	120	1
			Vorlesung/Übung	7	3	3	0	0	210	90	120	1
	2	EW 13	Energiewirtschaft und Projektmanagement	5	1	1	0	0	150	60	90	1
			Einführung VWL u. Energiewirtschaft	3	2	1	0	0	90	45	45	
			Projektmanagement	2	1	0	0	0	60	15	45	1
	3	EW 12	Softwaretechnik 1	4	2	1	0	0	120	45	75	1
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	45	75	1
	4	ET 14	Elektrotechnik 1	8	4	2	0	0	240	90	150	1
			Vorlesung/Übung	8	4	2	0	0	240	90	150	1
		5	ET 15	Ingenieurmethodik	6	2	2	0	0	180	60	120
			V/Ü Normen und Sicherheitstechnik	3	1	1	0	0	90	30	60	1
			V/Ü Wissenschaftl. Arbeiten	3	1	1	0	0	90	30	60	1
2	6	ET 21	Mathematik 2	7	3	3	0	0	210	90	120	2
			Vorlesung/Übung	7	3	3	0	0	210	90	120	2
	7	EW 23	Energietechnische Grundlagen	6	2	1	1	0	180	60	120	2
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	45	75	2
			Praktikum	2	0	0	1	0	60	15	45	2
	8	EW 22	Softwaretechnik 2	6	2	1	1	0	180	60	120	2
			Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	45	75	2
			Praktikum	2	0	0	1	0	60	15	45	2
	9	EW 24	Messdatenerfassung und -verarbeitung	5	2	1	1	0	150	60	90	2
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	2
		Praktikum	2	0	0	1	0	60	15	45	2	
10	EW 25	Wirtschaftliche Grundlagen	6	4	2	0	0	180	90	90	2	
		V/Ü VWL-Grundlagen	3	2	1	0	0	90	45	45	2	
		V/Ü BWL-Grundlagen	3	2	1	0	0	90	45	45	2	
3	12	EW 31	Grundlagen der elektr. Energieverteilung	5	2	2	0	0	150	60	90	3
			Vorlesung/Übung	5	2	2	0	0	150	60	90	3
	14	EW 32	Anwendungssoftware u. Schlüsselqualifikationen	7	0	0	4	1	210	75	135	3
			SV/P Software-Projekt	7	0	0	4	1	210	75	135	3
	13	EW 33	Energiedatenmanagement	6	2	1	1	0	180	60	120	3
			Vorlesung/ Übung	4	2	1	0	0	120	45	75	3
			Praktikum	2	0	0	1	0	60	15	45	3
	16	EW 34	Regulatorische Energiewirtschaft	6	4	2	0	0	180	90	90	3
			V/Ü Netzwirtschaft und Netzregulierung	3	2	1	0	0	90	45	45	3
			V/Ü Assetmanagement	3	2	1	0	0	90	45	45	3
18	EW 35	Wettbewerbliche Energiewirtschaft	6	2	1	1	0	180	60	120	3	
		Vorlesung/Übung	4	2	1	0	0	120	45	75	3	
		Praktikum	2	0	0	1	0	60	15	45	3	

4	18	EW 401	Rationelle Energieanwendung	6	2	1	1	0	180	60	120	4
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	4
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	4
	19	EW 402	Elektrische Energieanlagen und-netze	6	2	1	1	0	180	60	120	4
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	4
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	4
	20	EW 403	Applikations- und Abrechnungssysteme	6	2	1	1	0	180	60	120	4
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	4
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	4
	21	EW 404	Energieinfo.-Tech. u. Leitsyst.	6	2	1	1	0	180	60	120	4
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	4
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	4
22	EW 405	Energiedatenverarbeitung	3	2	1	0	0	90	45	45	4	
		Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	4	
23	EW 406	Energierrecht und Genehmigungsrecht	3	2	1	0	0	90	45	45	4	
		Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	4	
5	24	ET 423	Regenerative Energiequellen	6	2	1	1	0	180	60	120	5
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	5
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	5
	25	EW 502	Informationssicherheit	6	2	1	1	0	180	60	120	5
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	5
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	5
	26	EW 503	Energiemanagement	6	2	1	1	0	180	60	120	5
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	5
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	5
	27	EW 504	Netzführung und -regelung	6	2	1	1	0	180	60	120	5
			Vorlesung/Übung	3	2	1	0	0	90	45	45	5
			Praktikum	3	0	0	1	0	90	15	75	5
	28	W1	Wahlmodul 1	3	0	0	0	3	90	45	45	5
	29	W2	Wahlmodul 2	3	0	0	0	3	90	45	45	5
(6)	30	ET 60	Optionales Praxissemester	30	0	0	0	2	900	30	870	(6)
			Praktische Tätigkeit	28	0	0	0	0	840	0	840	(6)
			Praxisseminar	2	0	0	0	2	60	30	30	(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	0	0	3	90	45	45	6 bzw. 7
	33	W4	Wahlmodul 4	3	0	0	0	3	90	45	45	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	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			90	120
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Techniken anwenden</li> <li>• die mathematische Formelsprache gebrauchen</li> <li>• wesentliche Eigenschaften von reellen Funktionen benennen und ihre Relevanz zur Darstellung von Zuständen oder Vorgängen in der Natur oder in technischen Systemen erkennen</li> <li>• Grenzwerte von Folgen und Funktionen berechnen und Funktionen auf Stetigkeit untersuchen</li> <li>• die Techniken der Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen anwenden, Kurvendiskussionen und Approximationen von Funktionen mit Taylorpolynomen durchführen</li> <li>• die Grundrechenarten und Darstellungsarten komplexer Zahlen auf Probleme der Elektrotechnik anwenden</li> <li>• die Grundbegriffe und Methoden der linearen Algebra, insbesondere Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen anwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<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 <math>\mathbb{R}^n</math>, 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><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>3,37%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Annette Zacharias</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Dr. rer. nat. Wolfgang Zacharias Prof. Dr. Annette Zacharias</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner 2006</p> <p>Fetzer, Fränkel: Mathematik 1 (2008), Mathematik 2 (1999), Springer-Verlag</p> <p>Knorrenschild, Michael: Mathematik für Ingenieure 1, Hanser-Verlag, 2009</p> <p>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure 1 (2009), 2 (2007), 3 (2008), Vieweg+Teubner</p> <p>Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung(2006), Vieweg+Teubner</p> <p>Preuß, Wenisch: Mathematik 1-3, Hanser-Verlag, 2003</p> <p>Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag 2003</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

Mathematik 2					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 21	210	7	2	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			90	120
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrale verschiedener Funktionen einer Veränderlichen mit unterschiedlichen Integrationstechniken lösen</li> <li>• homogene und inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen</li> <li>• Grundbegriffe der Matrizen­theorie erklären</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<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>Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen:</p> <p>Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung: Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten, Anfangswertprobleme</p> <p>Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, allgemeine Lösung der inhomogenen DGL (Variation der Konstante)</p> <p>Elektrische Schaltungen und Differentialgleichungen</p> <p>Vektorräume, Unterräume,</p> <p>lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, Kern, Bild, Rang von Matrizen, Eigenvektoren und Eigenwerte</p>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>          Inhaltlich: Mathematik 1</p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>3,37%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Annette Zacharias          hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Annette Zacharias          Dr. rer. nat. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>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><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

<b>Softwaretechnik 1</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 13	120	4	1	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	75
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<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	<b>Inhalte</b>				
	<p>Softwaretechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datentypen, Variablen, Konstanten, Operatoren</li> <li>- Referenzen und Arrays</li> <li>- Kontrollstrukturen und Wiederholungsanweisungen</li> <li>- Klassen und Objekte</li> <li>- Enumerationen</li> <li>- Vererbung</li> <li>- Abstrakte Klassen, Schnittstellen, Polymorphie</li> <li>- Ausnahmebehandlungen</li> <li>- Generische Typen</li> <li>- Sammlungen und Listen</li> <li>- Assoziationen</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>  <b>Inhaltlich: keine</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,93%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kai Luppä  hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Kai Luppä</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>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><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

Elektrotechnik 1					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 14	240	8	1	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			90	150
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<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	<b>Inhalte</b>				
	<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"> <li>- Physikalische Grundlagen: Elektrische Ladungen, elektrische Spannung, elektrischer Strom</li> <li>- Energieübertragung in linearen Netzwerken</li> <li>- Ohmsches Gesetz</li> <li>- Elektrische Quellen: Eingeprägte Spannungsquelle, Eingeprägte Stromquelle, Lineare Quelle mit Innenwiderstand</li> <li>- Verzweigter Stromkreis: Zweipol als Schaltelement, Zweipolnetze und die Kirchhoffschen Gesetze, Reihenschaltung von Zweipolen, Parallelschaltung von Zweipolen</li> <li>- Netztransfigurationen, Ersatz-Quellen</li> <li>- Netzwerkanalyse: Knotenpunkt-Potential-Analyse, Maschenstrom-Analyse</li> </ul> <p>In der Wechselstromtechnik werden die aus der Gleichstromtechnik bekannten Analyse-Methoden auf Wechselstromnetze ausgedehnt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmonische Wechselgröße als Zeitdiagramm und in komplexer Darstellung</li> <li>- Grundzweipole R, C, L</li> <li>- Ohmsches Gesetz und Kirchhoffsche Gesetze im Komplexen</li> <li>- Zeigerdiagramm</li> <li>- Knotenpunkt-Potential-Analyse und Maschenstrom-Analyse im Komplexen</li> <li>- Leistung und Energie an Grundzweipolen</li> <li>- Zweipol mit Phasenverschiebung, Leistung und Energie, Komplexe Leistung</li> <li>- Frequenzabhängigkeiten bei RL/RC-Zweipolen, Ortskurven, Frequenzgang</li> <li>- Schwingkreis und Resonanz: Reihenresonanz, Parallelresonanz, Ortskurven, Bodediagramm</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>KlausurElektronische PrüfungMündliche Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>3,86%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Stefan Kempen</p> <p>Prof. Dr. Martin Kiel</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse, Books on Demand, Norderstedt 2001</p> <p>Lindner, Brauer Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 2001</p> <p>Frohne, Löcherer, Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

<b>Energiewirtschaft und Projektmanagement</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 13	150	5	1	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Einführung VWL u. Energiewirtschaft			45	45
	Projektmanagement			15	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	Inhaltlich:				
	<p>Die Studierenden kennen die Ebenen der Wirtschaftswissenschaften und verstehen die Grundlagen der wirtschaftswissenschaftlichen Modellbildung. Sie sind mit den Prinzipien und Problemen von Arbeitsteilung, Tausch und Handel vertraut. Sie kennen wichtige wirtschaftliche Kenngrößen und können diese anwenden. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der elektrischen Energiewirtschaft. Sie lernen die Akteure, ihre Rollen und Interaktion sowie die Märkte für Strom kennen. Sie verstehen die Besonderheiten der leitungsbebundenen Energieversorgung.</p> <p>Zur Vorbereitung auf die Durchführung von Projekten im Studium und im späteren beruflichen Umfeld (Unternehmen und Ingenieurbüros aber auch Hochschulen) erlernen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements. Der Fokus hierbei liegt im technischen Bereich, insbesondere bei Projekten der Software- und Energietechnik.</p>				
	Methodisch:				
<p>Die Studierenden arbeiten mit klassischen volkswirtschaftlichen Modellen und können diese auf aktuelle wirtschafts-, energie- und umweltpolitische Fragestellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen Methoden des klassischen und agilen Projektmanagements, um Projekte zu planen und durchzuführen.</p>					
Persönlich/Sozial:					
<p>Durch aktive Beteiligung am Vorlesungsgeschehen können die vermittelten Inhalte argumentativ von den Studierenden aufgegriffen und verdeutlicht werden. Gemeinsam können ausgewählte aktuelle Themen der Energiewirtschaft diskutiert werden. Die Studierenden lernen mit grundlegenden volkswirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Konzepten umzugehen und diese selbständig auf Probleme anzuwenden. Die Studierenden können über ökologische Nachhaltigkeit und andere gesamtgesellschaftliche Aspekte der genannten Bereiche reflektieren und kommunizieren.</p> <p>Die Studierenden erlernen mit den Methoden des Projektmanagements Möglichkeiten zur zielgerichteten Koordination des eigenen Handelns sowie des gemeinsamen Handelns im Team.</p>					

**Inhalte**

Einführung in die Volkswirtschaftslehre und Grundlagen der Energiewirtschaft:  
Wirtschaftswissenschaften und ihre Methoden  
Arbeitsteilung und Tausch  
Kosten und Angebot, Nutzen und Nachfrage  
Wettbewerbs- und Monopolmarkt, Renten und Wohlfahrt  
Wirtschaftliche Struktur und rechtlicher Rahmen der Märkte für leitungsgebundene Energien  
Akteure und Marktrollen, Warenaustausch und Bilanzierung im Strommarkt  
Märkte für Strom  
Energieversorgung: Netze, Erzeugung und Speicher, Handel, Vertrieb  
Energiemanagement  
Umweltpolitik

- 3 Projektmanagement:  
Typen von Projekten (Forschung, Entwicklung, Innovation, Investition)  
Organisationsformen von Unternehmen, Hochschulen und Projekten  
Methoden der Zeit- und Finanzplanung  
Projektbeschreibung  
Personalführung  
Teamarbeit  
Agiles Projektmanagement  
Lösen von Problemen und Konflikten  
Zielgerichtetes Durchführen von Besprechungen und Workshops  
Überwachung des Projektfortschritts  
Dokumentation / Berichte

4	<b><u>Lehrformen</u></b> Vorlesungen mit Übungen in der Einführung in die Volkswirtschaftslehre und die energiewirtschaftlichen Grundlagen Seminaristische Vorlesungen im Projektmanagement
5	<b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> <b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>
6	<b><u>Prüfungsformen</u></b> Klausur für die Einführung in die Volkswirtschaftslehre und die Grundlagen der Energiewirtschaft Semesterbegleitende Bearbeitung von Aufgaben zum Projektmanagement
7	<b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> 2,41%
10	<b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Torsten Füg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Udo Gieseler, Prof. Dr. Torsten Füg
11	<b><u>Literatur</u></b> Einführung in die Volkswirtschaftslehre und Grundlagen der Energiewirtschaft: Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 5. Auflage, Pearson Verlag, Hallbergmoos, 2019 Bofinger, P.; Mayer E.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre - Das Übungsbuch, 4. Auflage, Pearson Verlag, Hallbergmoos, 2020 Engelkamp, P.; Sell, F. L.: Einführung in die Volkswirtschaftslehre, 8. Auflage, Springer Gabler, 2020 Mankiw, N. G.; Taylor, M. P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 8. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, 2021 Putnoki, H, Hilgers, B: Große Ökonomen und ihre Theorien: ein chronologischer Überblick, 2. Auflage, Wiley, 2013 Ströbele, W.; Pfaffenberger, W.; et al: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik , 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2020 Konstantin, Panos: Praxisbuch Energiewirtschaft, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2017 Mitto, L.: Energierecht, Kohlhammer, 2019  Projektmanagement Lessel: Projektmanagement, Cornelsen (2002) Litke: Projektmanagement, Hanser (2007) Burkhardt: Projektmanagement, Publicis MCD (2018) Felkaj, Beiderwieden: Projektmanagement für technische Projekte, Vieweg+Teubner (2015) Ebert: Technische Projekte, Wiley-VCH (2002) Zimmermann, Stark, Rieck: Projektplanung, Springer (2010)
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

Ingenieurmethodik					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 15	180	6	1	Jährlich	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
1	V/Ü Normen und Sicherheitstechnik			30	60
	V/Ü Wissenschaftl. Arbeiten			30	60
	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	Normen und Sicherheitstechnik: Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Entstehung, Struktur und Anwendung von Normensystemen und können die wichtigsten Normen der Elektrosicherheit in der Praxis bei betrieblichen Abläufen umsetzen. Sie kennen die Pflichten, Aufgaben und Verantwortung einer Elektrofachkraft.				
2	Wissenschaftliches Arbeiten: Die Studierenden können wissenschaftlich Arbeiten und Denken. Sie verstehen die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens durch Empirie und Experimente. Sie kennen die formale Struktur einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, insbesondere technischer Berichte, können korrekt zitieren und haben ein Problembewusstsein bei Plagiaten. Sie besitzen Kenntnisse in grundlegenden mathematischen Anwendungen der Messfehleranalyse und Statistik.				
	<b><u>Inhalte</u></b>				
3	Normen und Sicherheitstechnik - Gefahren des elektrischen Stromes - Begriffe und Organisation der Elektrosicherheit (inklusive Aufgaben, Pflichten und Sicherheit der Elektrofachkraft) - Grundsätze und Schutzmaßnahmen der Elektrotechnik - Die relevanten Normen der Elektrosicherheit - Struktur des Normenwesens, international, europäisch, national - Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften - Ausgewählte sicherheitstechnische Praxislösungen				
	Wissenschaftliches Arbeiten: - Erstellen eines Wissenschaftlichen Berichtes - Gliederung: Kurzfassung, Einleitung, Darstellung der Arbeit, Zusammenfassung, Anhang - Layout: Text, Grafiken, Formeln, Zitate - Wissenschaftlich korrekte Zitiermethoden - Wissenschaftliches Fehlverhalten (Plagiate) - Messfehler, Standardabweichung, Varianz, Lineare Ausgleichsrechnung - Gauß'sche Fehlerfortpflanzung, Größtfehler - Anwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen, sowie Programmen zur Textverarbeitung				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></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 Beispielen wird das theoretische Wissen vertieft. Das Vorlesungsskript und die Übungen sowie die Laborordnung werden zum Download im Online-Lernportal 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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>2,89%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Martin Kiel Prof. Dr. Simone Arnold Prof. Dr. Gerhard Bandow</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></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</p> <p>Vorlesungsskript „Wissenschaftliches Arbeiten“ Prof. Striwe &amp; A. Wiedegärtner, „Leitfaden für Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten am ITB“, FH Münster N. Franck, J. Stary, „Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens“, Ferdinand Schöningh Verlag M. Kornmeier, „Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht – für Bachelor, Master und Dissertation“, UTB Verlag K. Eden, M. Gebhard, „Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik“, Springer Verlag H &amp; L. Hering, „Technische Berichte“, Springer Vieweg Verlag</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

<b>Softwaretechnik 2</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 22	180	6	2	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	75
	Praktikum			15	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden erlernen die Entwicklung moderner grafischer Benutzer:innen-Schnittstellen (GUI) sowie die Speicherung und das Auslesen von Daten aus Standard-Formaten und Datenbanken (Daten-Persistenz) in der Programmiersprache Python. Die Entwicklung von Benutzer:innen-Schnittstellen wird als Betriebssystem unabhängige Desktop-Anwendung sowie als Web-Anwendung vermittelt. Es werden Standard-Bedienkonzepte sowie die Darstellung von Diagrammen erläutert. Beide Lösungen verwenden Opensource-Bibliotheken. Das Ein- und Auslesen von persistenten Daten wird anhand von Standard-Dateiformate wie CSV, XML und JSON erläutert. Im Bereich der Datenbanken werden Lösungen für den Austausch mit freien SQL-Datenbanken wie PostgreSQL und SQLite vorgestellt. Weiter erhalten die Studierenden für das Verständnis von Tabellenkalkulationen eine Einführung in die Bibliothek Pandas. Der Schwerpunkt der Datenverarbeitung liegt auf Zeitreihen Elektro-Energiewirtschaftlicher Mess- und Zählerdaten. Nach Abschluss der Softwaretechnik 2 besitzen die Studierenden ein umfangreiches Wissen im Umgang mit Daten, insbesondere Zeitreihen, das sie auf komplexe Aufgaben im Rahmen von Studium und Beruf anwenden können.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p>Softwaretechnik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten, Widgets, Bedienelemente</li> <li>- Diagramme für Zeitreihen</li> <li>- Ereignisverarbeitung</li> <li>- Layout-Management</li> <li>- Dateischnittstellen zu CSV, XML, JSON</li> <li>- Datenbankschnittstellen zu PostgreSQL und SQLite</li> <li>- Einführung in die Tabellenkalkulation mit Pandas</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung  Inhaltlich: Inhalte des Moduls Softwaretechnik 1</p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>2,89%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kai Luppä  hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Kai Luppä</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Luppä, K.: Vorlesungsskript und Übungsunterlagen Softwaretechnik 2  Moore, A. D.: Python GUI Programming with Tkinter. Packt  Roseman, M.: Modern Tkinter for Busy Python Developers  Grayson, J. E.: Python and Tkinter Programming. Manning  Dabbas, E.: Interactive Dashboards and Data Apps with Plotly and Dash  Mckinney, W.: Python for Data Analysis</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

<b>Energietechnische Grundlagen</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 23	180	6	2	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	75
	Praktikum			15	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Mit erfolgreichem Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien der Formen der Energieumwandlung, wie sie in energietechnischen Anlagen verwendet werden. Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die in der Physik 1 erlernten Grundlagen auf Energieumwandlungsprozesse in energietechnischen Anlagen anzuwenden</li> <li>- die Anwendungsbereiche und Einsatzgebiete energietechnischer Anlagen zu erkennen</li> <li>- Vor- und Nachteile unterschiedlicher energietechnischer Anlagen zu benennen und zu verstehen</li> <li>- grundlegende Auslegungskennzahlen energietechnischer Anlagen zu berechnen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Umwandlungsprozesse (Joule-Prozess, Otto-Prozess, Diesel-Prozess, Clausius-Rankine Prozess)</li> <li>- Funktionsweisen von Turbinen</li> <li>- energietechnische Anlagen (Gasturbinen und Gasmotoren, BHKW, Biogasanlagen, Dampfkraftwerke, Wärmepumpen, Wasserkraftwerke, Windkraftwerke, Solarkraftwerke)</li> <li>- Auslegung und Verfügbarkeit energietechnischer Anlagen</li> <li>- grundlegende Begriffe zur Beschreibung energietechnischer Anlagen (Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, geordnete Jahresdauerlinie, Vollaststunden, Regelbarkeit)</li> <li>- Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>- Energieinhalt verschiedener Rohstoffe, bzw. Energieverfügbarkeit von Erneuerbaren</li> <li>- Übersicht über verschiedene Speichertechnologien (PtG, Pumpspeicher,...)</li> <li>- Emissionen von energietechnischen Anlagen</li> </ul>				

4	<b><u>Lehrformen</u></b> Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff
5	<b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Physik 1, Differential- und Integralrechnung, Vektorrechnung
6	<b><u>Prüfungsformen</u></b> Klausur
7	<b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> 2,89%
10	<b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Simone Arnold hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Simone Arnold
11	<b><u>Literatur</u></b> -
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

<b>Messdatenerfassung und -verarbeitung</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 24	150	5	2	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden sind mit den Prinzipien und Methoden des elektrischen Messens vertraut. Sie können die Abweichungen und Unsicherheiten von Messergebnissen bewerten. Die grundlegenden Unterschiede des digitalen und analogen Messens sind ihnen bekannt. Sie sind ferner mit den Möglichkeiten der computergestützten Messtechnik vertraut und wissen, wie Daten mit Hilfe von Datenerfassungs-Hardware automatisiert erfasst und verarbeitet werden können. Zu diesem Zweck können Sie grundlegende Methoden der Programmierung anwenden.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden können eine Hardware zur Datenerfassung konfigurieren und analoge sowie digitale Ein- und Ausgänge dieser Hardware geeignet ansteuern. Sie können grafische oder Skript-basierte Programmiermethoden einsetzen, um Messdaten automatisiert zu erfassen und zu verarbeiten.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messabweichung und Messunsicherheit, vollständiges Messergebnis</li> <li>- Messsignale und deren Charakterisierung (z. B. analog, digital, Gleichricht-, Effektiv- und Mittelwerte)</li> <li>- Messung elektrischer Größen (z. B. Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Energie)</li> <li>- Digitalisierung, Auflösung und Genauigkeit</li> <li>- Computergestützte Messtechnik, instrumentierte Computer</li> <li>- Programmiermethodik zur Datenerfassung, -verarbeitung und -ausgabe</li> <li>- Datenerfassungs-Hardware (Data Acquisition, DAQ) zur analogen und digitalen Ein- und Ausgabe</li> </ul> <p>Praktikum: Es werden Versuche zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfiguration und Kommunikation (mit) einer DAQ-Hardware</li> <li>- Messwertanalyse und Messdatenverarbeitung</li> <li>- Grafische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface, GUI)</li> </ul>				



<b>Wirtschaftliche Grundlagen</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 25	180	6	2	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	V/Ü VWL-Grundlagen			45	45
	V/Ü BWL-Grundlagen			45	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p><b>Inhaltlich:</b> Die Studierenden vertiefen ihr volkswirtschaftliches Verständnis in den Bereichen der Theorie von Unternehmen und nachfrage. Sie lernen die Rolle des Staates in der Wirtschaft insbesondere mit Bezug auf öffentliche Güter wie die Umwelt verstehen. Die Studierenden entwickeln ein systematisches, theoretisch- und praxisorientiertes Verständnis für die Problemstellung der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Sie lernen das allgemeine Grundlagenwissen der modernen Betriebswirtschaftslehre. Sie verstehen die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und die Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnung.</p> <p><b>Methodisch:</b> Die Studierenden können klassische volkswirtschaftliche Modelle auf aktuelle wirtschafts-, energie- und umweltpolitische Fragestellungen anwenden. Sie verstehen die wesentlichen mikroökonomischen Konzepte und können diese auf Anwendungen in der Betriebswirtschaft übertragen. Die Studierenden erarbeiten klassische betriebswirtschaftliche Modelle und können diese praktisch anwenden. Sie verstehen grundlegende Methoden des Controlling und der Investitionsrechnung.</p> <p><b>Persönlich/Sozial:</b> Durch aktive Beteiligung am Vorlesungsgeschehen können die vermittelten Inhalte argumentativ von den Studierenden aufgegriffen und verdeutlicht werden. Gemeinsam können ausgewählte aktuelle Themen der Volkswirtschaft, der Betriebswirtschaft und der Energiewirtschaft diskutiert werden. Die Studierenden lernen mit grundlegenden volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Konzepten umzugehen und diese selbständig auf Probleme anzuwenden. Die Studierenden können gesamtgesellschaftliche Aspekte der genannten Bereiche reflektieren und kommunizieren.</p>				
3	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<p><b>Volkswirtschaft:</b> aufbauend auf der Einführung in die Vokswirtschaftslehre Theorie der Unternehmen, Produktion Kosten und Angebot, Nutzen und Nachfrage Öffentliche Güter, Modelle der Umweltpolitik Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Einführung in die Makroökonomie</p> <p><b>Betriebswirtschaft:</b> Grundlagen des Wirtschaftens Personalwesen und Unternehmensführung Produktionswirtschaft Marketing Kosten- und Leistungsrechnung Prinzipien der Wirtschaftlichkeitsrechnung</p>				

4	<b><u>Lehrformen</u></b> Vorlesungen mit Übungen zur Verteilung und Diskussion der erlernten Inhalte und Methoden
5	<b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	<b><u>Prüfungsformen</u></b> Klausur
7	<b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> 2,89%
10	<b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Torsten Füg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Michael Berger, Prof. Dr. Torsten Füg
11	<b><u>Literatur</u></b> Volkswirtschaftslehre: Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 5. Auflage, Pearson Verlag, Hallbergmoos, 2019 Bofinger, P.; Mayer E.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre - Das Übungsbuch, 4. Auflage, Pearson Verlag, Hallbergmoos, 2020 Engelkamp, P.; Sell, F. L.: Einführung in die Volkswirtschaftslehre, 8. Auflage, Springer Gabler, 2020 Mankiw, N. G.; Taylor, M. P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 8. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, 2021 Putnoki, H, Hilgers, B: Große Ökonomen und ihre Theorien: ein chronologischer Überblick, 2. Auflage, Wiley, 2013  Betriebswirtschaft: Wöhe, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 27. Auflage, Vahlen, B15München, 2020 Britzelmaier, B., Controlling, Pearson, München, 2013 Nicknig, K.; Wesselmann, C.: Angewandtes Rechnungswesen, Springer, 2014 HGB, Handelsgesetzbuch
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

Grundlagen der elektr. Energieverteilung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 31	150	5	3	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			60	90
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer Verbund-, Transport- und Verteilnetze sowie übliche Methoden zur Lastfluss- und Kurzschlussberechnung für symmetrische Drehstromnetze. 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 grundlegenden Auslegung von elektrischen Versorgungsanlagen und Netzen notwendig sind. Gestörte oder unsymmetrische Netzzustände werden nicht behandelt.</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. Die Studierenden machen praktische Erfahrungen mit einem mächtigen cloud-basierten Netzanalysewerkzeug sowie mit der Pflege und dem Umgang mit datenbankbasierten Netzdatenmodellen.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p>Energietransport und -verteilung 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Transport- und Verteilnetze (Aufgaben und Netzprinzip, Schaltungen und Spannungsebenen, Netzstrukturen, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Gleichzeitigkeitsgrad)</li> <li>- Drehstromsysteme (Symmetrische Strom- und Spannungssysteme, Drehoperatoren, unsymmetrische Systeme, Drehstromtransformator)</li> <li>- Netzberechnung und Leistungsfluss im ungestörten Betrieb (Ersatzschaltungen von Leitungen, Spannungsfall, natürliche Leistung, Blindleistungsproblematik, Lastverlagerung)</li> <li>- Kurzschlussstrom-Berechnung (Kurzschlussursachen, Fehlerarten und Kurzschlusswirkungen, zeitlicher Verlauf des Kurzschlussstromes, generatorferne und generatornahe Fehler, Kurzschlussstromberechnung mit dem Verfahren der Ersatzspannungsquelle)</li> <li>- Grundlagen der Sternpunktbehandlung (isolierter Sternpunkt und Erdschluss, Erdschlusskompensation, niederohmige Sternpunkterdung und Erdkurzschluss)</li> </ul> <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. Um die cloud-basierte Arbeitsweise kennen zu lernen, wird das Praktikum online durchgeführt.</p>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung mittels Tafel- und Folienarbeit, nichtanimierten und animierten Präsentationen dargestellt und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an überschaubaren Netzausschnitten und Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Typische Projektbeispiele und größere Netzkonfigurationen werden mit Netzberechnungstools vorgestellt.</p> <p>Das Vorlesungsskript und Aufgabensammlungen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Netzanalysen werden von den Studierenden an Rechnerarbeitsplätzen eigenständig durchgeführt, aufbereitet und abschließend kurz präsentiert. Die Bedienung der Softwarewerkzeuge wird dabei begleitend vorgeführt und es werden entsprechende Hilfestellungen angeboten. Für jede Aufgabenstellung ist eine Analyseauswertung in Dateiform zu erstellen.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik: Wechselstromtechnik, komplexe Zeigerrechnung, Grundlagen Transformator</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Energiedatenmanagement und Energiewirtschaft</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>2,41%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher          hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Georg Harnischmacher</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag Berlin          Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden          Heuck, K.; Dettmann, K.-D.;Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag          Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik          Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag Berlin          Nelles, D. u.a.: Kurzschlussstromberechnung, VDE-Verlag Berlin          Pistora, G.: Berechnung von Kurzschlussströmen und Spannungsfällen, VDE-Verlag Berlin          Harnischmacher: Skript zur Vorlesung, Praktikumsanleitung, Software-Tutorial</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

<b>Anwendungssoftware u. Schlüsselqualifikationen</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 32	210	7	3	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	SV/P Software-Projekt			75	135
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Die Studierenden sollen anhand von überschaubaren Software-Projekten aus verschiedenen Anwendungsbereichen wichtige Aspekte und Grundprinzipien der aktuellen Softwareentwicklung projekt- und teamorientiert nutzen sowie ihr Projekt dokumentieren und präsentieren.</p> <p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalte zielgruppenorientiert aufbereiten</li> <li>- Anwenden der wichtigsten Präsentationsgrundsätze</li> <li>- Feedback geben und nehmen</li> <li>- Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im Team</li> </ul> <p>Praktikum zum IT-Projekt (P):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten im Team</li> <li>- selbstständiges Bearbeiten von Projekten</li> <li>- Einhaltung von vorgegebenen Schnittstellendefinitionen und Randbedingungen</li> <li>- Umsetzung der theoretischen Grundlagen</li> <li>- Anwendung verschiedener Sprachen in einem gemeinsamen Projekt</li> <li>- Erstellung und Dokumentation von Teilmodulen komplexerer Software-Systeme</li> </ul>				

**Inhalte**

Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-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 zum IT-Projekt:

3

In diesem Praktikum werden die theoretischen Grundprinzipien der Softwareentwicklung und die Schlüsselkompetenzen zur Projektdokumentation und -präsentation durch Bearbeitung einer abgeschlossenen Aufgabenstellung, die alle relevanten Aspekte abdeckt, praktisch umgesetzt.

Mögliche Aufgabenstellungen sind dabei:

- Entwicklung verteilter Softwaresysteme
- Programmierung ergonomischer Benutzerschnittstellen (Menüs und Fenstertechniken)
- Programmierung von Softwareschnittstellen aus den fachlichen Vertiefungsbereichen des Fachbereiches Elektrotechnik
- Programmieraufgaben zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen
- Recherchen im Internet oder der Bibliothek bezogen auf die Funktionsweise realer, technisch ausgeführter Anlagen/Geräte

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b> Seminaristische Veranstaltung, in der eine Reflexion der Projektarbeit in der Gruppe der Studierenden, kollegiale Supervision, Analyse und Berücksichtigung der wichtigsten Erfolgsfaktoren für Teamarbeit, Analyse und Einüben der für das jeweilige Projekt optimalen Dokumentations- und Präsentationsmethode; Diskussion in der und Feedback durch die Gruppe, stattfindet.</p> <p>Praktikum, in dem verschiedene Projekte unter Anleitung und Vorgabe von Aufgabenstellungen durchgeführt werden.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> <b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b> Inhaltlich: Inhalte der Module Softwaretechnik 1 und Softwaretechnik 2</p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b> Präsentation der Projektergebnisse auf der Basis einer verpflichtenden schriftlichen Ausarbeitung mit anschließender mündlicher Prüfung.</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> 3,37%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Kai Lupp Prof. Dr. Simone Arnold Prof. Dr. Michael Berger Prof. Dr. Udo Gieseler Dipl.-Ing. Michael Jahnke, Personalentwickler (M.A.) Dr. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b> Lupp, K: Vorlesungsskript Softwaretechnik 3 Lupp, K.: Anleitung zum Software-Projekt Hillar, G. C.: Hands-On MQTT Programming with Python Pulver, T.: Hands-On Internet of Things with MQTT Trojan, W.: Das MQTT-Praxisbuch</p>
12	<p><b><u>Anmerkungen</u></b> -</p>

Energiedatenmanagement					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 33	180	6	3	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/ Übung			45	75
	Praktikum			15	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Inhaltlich:</p> <p>Die Studierenden lernen den Datenaustausch und die zugehörigen Formate in der Energiewirtschaft kennen. Sie kennen die Grundlagen der Arbeit mit Stammdaten und Zeitreihen. Sie lernen mit Standardsoftwaresystemen der Energiewirtschaft die Verarbeitung energiewirtschaftlicher und kunden bzw. marktrollenbezogener Daten.</p> <p>Sie verstehen die Anwendungsmöglichkeiten des Energiedatenmanagement sowohl in der Energieversorgung als auch im Energiemanagement. Sie kennen den Weg der Energiedaten vom (Smart) Meter über die Verarbeitung in der EDM-Software zu Anwendungen in Prognose, Abrechnung und anderen Applikationen. Zur Vorbereitung auf die Durchführung von Projekten im beruflichen Umfeld (Unternehmen und Ingenieurbüros aber auch Hochschulen) erlernen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements. Der Fokus hierbei liegt im technischen Bereich, insbesondere bei Projekten der software- und energietechnischen F&amp;E (Forschung und Entwicklung). Dies umfasst sowohl den Umgang mit Ressourcen als auch mit Personal.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden sollen die in der Vorlesung Energiedatenmanagement erworbenen Kenntnisse anwenden und zur Bearbeitung von aktuellen Fragestellungen der Energiewirtschaft einsetzen. Hierbei sollen die Themen Stammdaten, Energiebilanzierung, Datenaustausch selbstständig an marktüblichen Anwendungen praktiziert werden. Das Praktikum ist in seiner Form aufbauend und verwendet die Ergebnisse des vorherigen Versuches in den nachfolgenden, so dass ein gesamtenergiewirtschaftlicher Zusammenhang erstellt wird.</p>				

**Inhalte**

Energiedatenmanagement

Achitektur von Energiemanagementsystemen

Funktionen und Aufgaben von Energiemanagementsystemen

Elektrizitätsversorgung mit Bilanzgruppe

Stammdaten und Zeitreihentypen (Einzelzeitreihentypen, Summenzeitreihentypen, Sorten- und energieartenscharfe EEG-Einspeisezeitreihen, ...)

Datenformate im Austauschprozesse im Energiemarkt (Schnittstellen, EDIFACT, XML)

Austauschprozesse im Energiemarkt ( Geschäftsprozessen zur Kundenbelieferung mit Elektrizität (GPKE),

Wechselprozessen im Messwesen Strom (WiM Strom), Marktprozessen für erzeugende Marktlokationen Strom (MPES))

Energiebilanzierung (Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom (MaBiS))

Praktikum:

- Versuch 1:

Stammdatenaufbau im Energiemanagementsystem

- Versuch 2:

Energiebilanzierung

- Versuch 3:

Datenkommunikation

3

4	<b><u>Lehrformen</u></b> Vorlesungen mit praxisorientierten Übungen im EDM-Anteil
5	<b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> <b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b> <b>Inhaltlich:</b>
6	<b><u>Prüfungsformen</u></b> Klausur oder im Team erstellte Hausarbeit über ein Thema des Energiedatenmanagements.
7	<b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Energiedatenmanagement und Energiewirtschaft
9	<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> 2,89%
10	<b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Michael Berger hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Michael Berger
11	<b><u>Literatur</u></b> EDM:  Aktuelle Anwendungshilfe des BDEW, wie Aktivitätsdiagramme der Marktprozesse für erzeugende Marktlokationen (Strom) MPES Strom BK6-20-160 vom Version: 1.4 vom 7. Dezember 2021  BNetzA, Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom (MaBiS), vom gemäß Beschluss BK6-20-160 vom 21.12.2020 Gültig ab: 01.04.2022  Valentin Crastan und Michael Höckel. 2022. Elektrische Energieversorgung 2. Energiewirtschaft und Klimaschutz, Elektrizitätswirtschaft und Liberalisierung, Kraftwerktechnik und alternative Stromversorgung, chemische Energiespeicherung. Springer Verlag.  Panos Konstantin. 2017. Praxisbuch Energiewirtschaft. Springer Verlag.
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

<b>Regulatorische Energiewirtschaft</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 34	180	6	3	Jährlich	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
1	V/Ü Netzwirtschaft und Netzregulierung			45	45
	V/Ü Assetmanagement			45	45
	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p><b>Netzwirtschaft und Netzregulierung:</b>  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.</p>				
2	<p><b>Asset Management:</b>  <b>Inhaltlich:</b>  Die Studierenden kennen die Aufgaben und Ziele des sachenanlagenbezogenen Asset Managements in Unternehmen . Sei verstehen die besonderen Anforderungen an das Asset Management für leitungsgebundene Energien im Wechselspiel zwischen Technik, Wirtschaft und Regulierung. Sie kennen die Strategien des Asset Managements und verstehen die kaufmännischen, technischen und rechtlichen Steuerungsaufgaben. Sie kennen die Möglichkeiten der organisatorischen Integration in Energieversorgungsunternehmen.</p>				
	<p><b>Methodisch:</b>  Die Studierenden lernen die Management Norm DIN ISO 5500^1 kennen als Methode, Prozesse im Unternehmen zu planen und umzusetzen.  Sie lernen Risikomanagementmethoden auf den Umgang mit Anlagen anzuwenden.</p>				

3	<p><b><u>Inhalte</u></b></p> <p>Netzwirtschaft und Regulierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Regulierung mit historischer Entwicklung</li> <li>- EU-Vorgaben, Umsetzungsvarianten in Europa, Abbildung im deutschen EnWG</li> <li>- Regulierungsmodelle, Rolle von Netzbetreibern und wettbewerblichen Marktteilnehmern</li> <li>- Regulierung der Strom- und Gasnetze (Ziele der Regulierung, Regulierungsmethoden-Kostenregulierung, Regulierungsmethoden-Qualitätsregulierung, Effizienz, DEA und SFA Verfahren, Anreizregulierung, Erlösobergrenze)</li> <li>- Netznutzungsberechnung (Grundsätze der Netzkostenermittlung, Kostenwälzung)</li> <li>- Netztopologien / Spannungsebenen</li> <li>- Marktrollen (Übertragungsnetzbetreiber, Regelenergie, Ausgleichenergie, Verteilnetzbetreiber, Lastprofilverfahren)</li> </ul> <p>Asset Management:</p> <p>Asset Management in der leitungsgebundenen Energieversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben des Asset Managements</li> <li>- rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierung</li> <li>- Akteure, Rollen, Organisation</li> </ul> <p>Asset Management Strategien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenance und Alterung</li> <li>- Netzentwicklung und Erneuerung</li> <li>- Strategieentwicklung und -bewertung</li> </ul> <p>Asset Management als Prozess</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Management Normen und Unternehmensprozesse</li> <li>- DIN ISO 5500x</li> <li>- Controlling und Steuerung im Asset Management</li> <li>- Asset Management und Netzservice</li> <li>- Risikomanagement und Asset Management</li> <li>- Energiemanagement und Asset Management</li> </ul>
4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>Vorlesung und Übung</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elenergiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>2,89%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Michael Berger</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Michael Berger Prof. Dr. Torsten Füg</p>

11	<p><b>Literatur</b></p> <p>Gesetzes- und Verordnungstexte  Ausführungsbestimmungen der BNetzA  Bundesnetzagentur. 2022. Monitoringbericht 2021. Berlin  Heier, A. 2021. Praxishandbuch Netzlastberechnung. Vogel Verlag  PWC. 2020. Entflechtung und Regulierung in der deutschen Energiewirtschaft -Band I Netzwirtschaft. Auflage 5. Haufe Verlag  Mahn, U und A. Klügl. 2018. Netzzugang Strom einfach erklärt. VDE Verlag  Seidel, M. u.a. 2020. Netzentgelte Strom einfach kalkuliert. VDE Verlag  Mahn, U. 2018. Anreizregulierung einfach erklär. VDE Verlag</p> <p>G. Balzer, Ch. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser, 3. Auflage, Springer Vieweg, 2020  A. Stender, Netzinfrastrukturmanagement, Dissertation St. Gallen 2008  P. Konstantin: Praxishandbuch Energiewirtschaft, Springer, 2017.  DIN ISO 5500x+B13</p>
12	<p><b>Anmerkung</b></p> <p>-</p>

<b>Wettbewerbliche Energiewirtschaft</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 35	180	6	3	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	75
	Praktikum			15	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Inhaltlich:</p> <p>Die Studierenden vertiefen die in der Veranstaltung Grundlagen der Energiewirtschaft aufgebauten Kenntnisse im Bereich der wettbewerbllich organisierten Energiewirtschaft. Sie verstehen die Anforderungen an Erzeugung und Speicherung in der Energiewirtschaft und können moderne Konzepte wie virtuelle Kraftwerke erläutern. Sie können Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Erzeugungssysteme auch unter Berücksichtigung von Speichern durchführen. Sie kennen die verschiedenen Märkte für Strom, die gehandelten Produkte einschließlich Ihrer Derivate und verstehen die jeweiligen Preismechanismen und zugehörigen Gebotsstrategien. Sie verstehen die Aufgaben von Handel, Analyse und Portfoliomanagement sowie Anforderungen an ein Risikomanagement und können zugehörige Strategien beschreiben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Konzepte für die Darstellung von Geschäftsmodellen und können diese auf den Energiemarkt anwenden. Sie verstehen die besonderen Aufgaben des Vertriebes für eine Commomity wie Strom. Sie verstehen die Anforderungen aus dem Klimawandel an den Energiemarkt und die daraus resultierenden Anpassungen auf die unterscheidlichen Bereiche des Marktes für E´lektrizität. Insbesondere sind Sie vertraut mit Konzepten zum Ausgleich von zunehmend stochastischer Erzeugung und Nachfrage. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Prognosen von Lasten und Preisen und können Lastprognosen durchführen. Im Praktikum beschäftigen sich die Studierenden mit der Wirtschaftlichkeit von Erzeugungssystemen inklusive Speichern, mit der Einsatzoptimierung von Kraftwerken und mit den Grundlagen der Lastprognose.</p> <p>Methodisch:</p> <p>Die Studierenden können Bewertungsmethoden für Erzeugugns- und Speichersysteme anwenden. Sie verstehen die Integration von Methoden des Risikomanagements in wirtschaftliche Prozesse. Sie verstehen die Abhängigkeiten zwischen Marktorganisatio nund Preisstrategien. Die Studieren kenn Geschäftsmodelle als Methode die wesentlichen Zusammenhänge einer unternehmerischen Strategie darzustellen. Die Studierenden lernen mit der Einsatzoptimierung die Methode der gemischt-ganzzahligen Optimierung kennen. Sie beschäftigen sich mit Analysemethoden und lernen anhand der linearen Regression eine Methode der Lastprognose kennen.</p>				

Die Studierenden erlernen bzw. vertiefen ihre Fähigkeit der Erstellung von Berichten zu ausgewählten Fragestellungen, die in den Praktika vertieft werden. In den Praktika nutzen die Studierenden Standardsoftware der Energiewirtschaft zur Abbildung ihrer Fragestellungen.

**Persönlich/Sozial:**

Durch aktive Beteiligung am Vorlesungsgeschehen können die vermittelten Inhalte argumentativ von den Studierenden aufgegriffen und verdeutlicht werden. Insbesondere können aktuelle Fragestellungen aus den Bereichen Nachhaltigkeit/Klimawandel/Energiewende in ihren wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen diskutiert werden und der Bezug zu Anwendungen in der leitungsgebundenen Energieversorgung hergestellt werden.

In den Übungen und in den Praktika soll in Kleingruppen gearbeitet werden. Die Studierenden lernen die Arbeit im Team und verfassen gemeinsam die Berichte zu den Praktika.

**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, Optionen und andere Derivate
- Risikomanagementprozesse und Absicherung im Energiehandel

3

## Vertrieb:

- Vertriebsaufgaben und Geschäftsmodelle für den Stromvertrieb
- Kundenbindung, Wechselprozesse, Tarifmodelle
- Vertragsverhältnisse
- Abrechnungsprozesse und Bilanzierung

## Praktikum:

- Dynamische Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Systems von Erzeugungsanlagen und Speichern
- Kraftwerkseinsatzoptimierung
- Prognose mit stochastischen Regressionsmodellen



Rationelle Energieanwendung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 401	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick zu den Techniken der Energieumwandlung zur Deckung des Nutzenergiebedarfes (insbesondere im Gebäude). Sie lernen deren Funktionsprinzipien zu verstehen und die Einsatzmöglichkeiten kennen. Sie erhalten Kenntnisse über entsprechende Bewertungsgrößen wie z.B. Wirkungsgrad sowie Leistungsziffer und können diese Bewertungsgrößen selbst berechnen. 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 können.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation für rationelle Energieanwendung</li> <li>- Einflussfaktoren für den Energiebedarf</li> <li>- Energiebedarfsberechnung</li> <li>- Heizungssysteme</li> <li>- Verbrennungsanlagen</li> <li>- Thermische Solaranlagen</li> <li>- Wärmepumpen</li> <li>- Kälteanlagen</li> <li>- Nah- und Fernwärme</li> <li>- Lüftungssysteme und -anlagen</li> <li>- Wärmerückgewinnung</li> <li>- Licht- und Beleuchtungstechnik</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebäudewärmebilanz</li> <li>- Wärmerückgewinnungsgrad</li> <li>- Wirkungsgrad</li> <li>- Leistungsziffer</li> <li>- Lichtausbeute</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennlinie der Solarzelle</li> <li>- Leistungsziffer der Wärmepumpe</li> <li>- Lichtausbeute von Lampen</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Technologien zur rationellen Energieanwendung.</p> <p>Die Übungen ermöglichen die Vertiefung des Stoffes, in dem dort Aufgabenstellungen zu technischen und insbesondere energetischen Zusammenhängen vorgegeben werden, welche von den Studierenden zunächst selbstständig bearbeitet und anschließend gemeinsam besprochen werden.</p> <p>Im Praktikum werden verschiedene Versuche unter Verwendung von Technologien der rationellen Energieanwendung unter Anleitung und Vorgabe von Aufgabenstellungen durchgeführt.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung          Inhaltlich: Physik 1 (Wärmelehre), Physik 2 (Grundlagen der Energieumwandlung)</p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung      Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein      Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>2,89%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r:                      Prof. Dr. Udo Gieseler          hauptamtlich Lehrende/r:              Prof. Dr. Udo Gieseler</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Miara et al.: Wärmepumpen, Heizen - Kühlen - Umweltenergie nutzen, BINE Fachbuch, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart (2013)</p> <p>Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden, Beuth (2018)</p> <p>Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN EN ISO 7730: Ermittlung des PMV und des PPD und Beschreibung der Bedingungen für thermische Behaglichkeit, Beuth (2005)</p> <p>Gieseler, U.D.J.; Heidt, F.D.: Bewertung der Energieeffizienz verschiedener Maßnahmen für Gebäude mit sehr geringem Energiebedarf, Forschungsbericht, Fachgebiet Bauphysik und Solarenergie, Universität Siegen, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart (2005).</p> <p>Hastings, R; Wall, M. (Editors): Sustainable Solar Housing – Volume 1: Strategies and Solutions, Volume 2: Exemplary Buildings and Technologies, Published by Earthscan on behalf of the International Energy Agency (IEA), London (2007)</p> <p>Prehnt, M. (Herausgeber): Energieeffizienz, Springer, Heidelberg (2010)</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

Elektrische Energieanlagen und-netze					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 402	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<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. Die Studierenden kennen unterschiedliche Arten der Sternpunktbehnadlung in Energienetzen und können diese begründen. Grundlegende Arten von Netzfehlern, deren Bedeutung und Berechnungsverfahren sind den Studierenden bekannt. Ausführungen des Netzschutzes können interpretiert und vorgeschlagen werden.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden können ausgewählte betriebsmittelspezifische, 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	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<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"> <li>- Isolatoren und Überspannungsschutzgeräte von Mittel- und Hochspannungsfreileitungssystemen</li> <li>- Mittelspannungskabel</li> <li>- Durchführungen für Mittel- und Hochspannungsleitungen</li> <li>- Strom- und Spannungswandler für Mittel- und Hochspannungsnetze</li> <li>- Schalter und Schaltgeräte für Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen</li> <li>- Leistungstransformatoren, Blocktrafo, Netzkuppeltrafo, Ortsnetztrafo</li> <li>- Einrichtungen zur Spannungsregelung (u.a. Stufenschalter, Regelbarer Ortsnetztransformator, Längsregler)</li> <li>- Sternpunktbehnadlung in Netzen</li> <li>- Netzfehler und Fehlerberechnung</li> <li>- Netzschutz</li> </ul> <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"> <li>- Hochspannungsprüfungen an Isolieranordnungen und deren Statistik</li> <li>- Funktionsprüfung von Überspannungsschutzgeräten</li> <li>- Teilentladungsmessung an ausgewählten Isolieranordnungen und Betriebsmitteln</li> </ul>				



<b>Applikations- und Abrechnungssysteme</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 403	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die Anforderungen und Ausführungen von relevanten IT-Systemen in der Energiewirtschaft. Weiter kennen die Studierenden den unterscheid von Standard- und Individualsoftware, den Aufbau und den Funktionumfang von Anwendungssysteme in der Energiewirtschaft, wie ERP-, Abrechnungs-, EDM-, sowie den Einsatz von RPA (Robotic Process Automation) bei gängigen Prozessen der Energiewirtschaft, wie GPKE (Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität). Neben den Fachkenntnissen haben die Studierenden in diesem Modul auch Schlüsselqualifikationen erlangt.</p>				

**Inhalte**

- Grundlagen und Funktionen von Abrechnungssystemen
- Markt- und Datenkommunikation (EDIFACT, AS4, XML, ...)
- Architektur von Abrechnungssystemen
- Abrechnungssystems in der Anwendung (SAP, Schleupen, ...)
  - Abbildung unterschiedlicher Marktrollen, wie z.B, die des Lieferanten inkl. Tarifmodelle, RTP-Abrechnungen, die des Messstellenbetreibers inkl. Kommunikation und Anbindung an die anderen Marktrollen
  - Marktkommunikation auf der Basis der GPKE (Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität) und der MaBiS (Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom)
- Cloud Anwendungen (Dienste, Betreibermodelle, Cloudanwendungen in der Energiewirtschaft)
- Grundlagen der RPA(Robotic Process Automation)-Entwicklung und -Anwendung

3



Energieinfo.-Tech. u. Leitsyst.					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 404	180	6	4	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<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 Kommunikationsschnittstelle von der Fernwirktechnik 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 Leittechniketelegrammen. Die Studierenden lernen die Analyse von SML Telegrammen.</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
- Anwendungen der Leittechnik, Projektierung und Parametrierung
- 3 - Aufbau und Anwendung Intelligenter Messsysteme
- Technische Richtlinie des Bundesamtes für Informationssicherheit (BSI)
- OBIS (Object Identification System)-Kennziffernsystem
- Zählerstands- und Lastgänge
- Smart Message Language (SML)

Praktikum:

1. IEC 60870-5-104 Prozessdatensimulation und Telegrammaufzeichnungen
2. IEC 60870-5-104 Parametrierung und Telegrammanalyse
3. SML Telegrammanalyse



<b>Energiedatenverarbeitung</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 405	90	3	4	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Inhaltlich:</p> <p>Die Student*innen verstehen den Umgang mit Daten, die Bereinigung von Daten, die Normierung von Daten, die Wechselwirkung von Daten unterschiedlicher Herkunft. Sie kennen den statistischen Umgang mit Daten und können diesen mit gängigen Software-Tools anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen Daten auf die unterschiedlichen Aspekte der Nutzung, wie Lastprognose, Projektbewertungen, technische Auslegung von Systemen anzupassen und nutzen diese Kenntnisse in den praktischen Beispielen der Lastprognose.</p> <p>Methodisch:</p> <p>Die Studierenden setzen sich Methoden der Datenanalyse und Datenbereinigung auseinander. Methoden der Lastprognose und der Bewertung von Energiekonzepten werden beispielhaft erarbeitet.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereinigung und Normierung von Daten</li> <li>- Wechselwirkungen von Daten und Ansätze der Korrektur</li> <li>- Nutzung von Daten in der Last und Leistungsprognose, Anpassung und Aufbereitung der Inputdaten</li> <li>- Daten für technische Auslegungen und wirtschaftliche Bewertungen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesungen mit praxisorientierten softwaregestützten Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b> <b>Inhaltlich: Energiedatenmanagement wird vorausgesetzt.</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur, mündliche Prüfungen oder Referat				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Modulprüfung muss bestanden sein				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>				
	BA Energiedatenmanagement und Energiewirtschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	1,45%				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>				
	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Torsten Füg Prof. Dr. Simone Arnold Prof. Dr. Udo Gieseler				

11	<b><u>Literatur</u></b> Wes McKinney - Datenanalyse mit Python, O'Reilly Werner Stahel - Statistische Datenanalyse, Vieweg Teubner k. Backhaus et. Al. - Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer Gabler Unterlagen zur Vorlesung
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

<b>Energierrecht und Genehmigungsrecht</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 406	90	3	4	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	Grundzüge und Funktionen des deutschen und europäischen Energie- und Genehmigungsrechts sind den Studierenden vertraut, sie können energiepolitische Entwicklungen einordnen und die resultierenden energierechtlichen Gesetze im Unternehmensalltag beachten.				
3	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Wirkung und Zustandekommen von Recht'-Grundlagen von Europarecht, Zivilrecht und Öffentlichem Recht</li> <li>- Rechtliche Grundlagen des Energierrechts</li> <li>- Rechtliche Grundlagen Bau- und Genehmigungsrecht</li> <li>- EnWG, EEG, KWKG, MSBG, BSI-Gesetz</li> <li>- Recht der Erneuerbaren Energien (Windkraft, Photovoltaik, Biomasse, Geothermie, Wasserkraft)</li> <li>- Bauplanungsrecht, Planfeststellungsrecht, Infrastrukturrecht</li> <li>- Verfahrensabläufe, Genehmigungsverfahren, Rechtsschutz</li> <li>- Politische Rahmenbedingungen und Tendenzen; Europäische und deutsche Energiepolitik</li> <li>- Aktuelle energiepolitische Themen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>				
	Vorlesung und Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal</b> gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Modulprüfung muss bestanden sein				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>				
	BA Energiedatenmanagement und Energiewirtschaft				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	1,45%				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>				
	Modulbeauftragte/r:		Prof. Dr. Michael Berger		
	hauptamtlich Lehrende/r:		Prof. Dr. Michael Berger		

	<p><b><u>Literatur</u></b> Gesetzes- und Verordnungstexte Reshöft , Schäfermeier. 2019. EEG Erneuerbare-Energien-Gesetz. Nomos. Schöne, T. Vertragshandbuch Stromwirtschaft Praxisgerechte Gestaltung und rechtssichere Anwendung. EW Verlag. 11 Bundesnetzagentur. 2022. Monitoringbericht 2021. Berlin. Baur, Salje, Schmidt-Preuß. 2016. Regulierung in der Energiewirtschaft. Carl Heymanns Verlag. PWC. 2020. Entflechtung und Regulierung in der deutschen Energiewirtschaft. Haufe Verlag. Ohms, M. 2023 Recht der Erneuerbaren Energien. C.H.BECK Stüer, B. 2023. Handbuch des Bau- und Fachplanungsrechts. C.H.BECK</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b> -</p>

<b>Regenerative Enrgiequellen</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
ET 423	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über regenerative Formen der elektrischen Energiegewinnung. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über aktuelle Komponenten regenerativer Energiesysteme, deren Auslegung und Anwendung sowie die Integration in das Stromnetz. Sie können im Anschluss die wesentlichen Parameter von Photovoltaik-Anlagen (Solarzellen), Windkraft-Anlagen, Wasserkraftwerken und elektrochemischen Energiespeichern benennen und berechnen.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht über regenerative Energiequellen</li> <li>- Solarenergie (Photovoltaik, Sonnenwärmekraftwerke)</li> <li>- Windenergie</li> <li>- Wasserkraft</li> <li>- Energiespeicher (Batterien, Pumpspeicherkraftwerke)</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solares Energieangebot: Bestimmung Einstrahlungsverlauf und Ertrag an einem bestimmten geografischem Punkt.</li> <li>- Kennlinienbestimmung einer Solarzelle, Ausrichtung zur Bestrahlungsquelle, MPP-Tracking</li> <li>- Windenergie: Ertragsermittlung in Abhängigkeit der Windstärke</li> <li>- Pumpspeicher / Wasserkraft: Messung Effizienz der Pumpe / Turbine, Abhängigkeit des Wirkungsgrads von der Leistung</li> <li>- Energiespeicher: Ladeverfahren, Messung der Round-Trip-Efficiency</li> <li>- Wechselrichter im Teillast-Betrieb</li> </ul>				



Informationssicherheit					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 502	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die Anforderungen und Ausführungen von sicheren Datensystemen und den relevanten IT-Systemen in der Energiewirtschaft. Sie kennen insbesondere die gesetzlichen Anforderungen des IT-Sicherheitsgesetzes, BSI-Gesetzes, BSI-Kritis-Verordnungen, IT-Sicherheitskataloges (EnWG §11Abs. 1a) und (EnWG §11Abs. 1b) sowie die Ausführungshinweise der Normen DIN ISO/IEC 27001, DIN ISO/IEC 27002 und DIN ISO/IEC TR 27019 für die Assets des Geltungsbereiches, wie z. B. Steuerungs- und Telekommunikationssysteme, IT-Bestandssysteme, wie EDM-, GIS-, Marktkommunikations- und Prozessleit-Systeme.</p> <p>Weiter kennen die Studierenden die grundsätzlichen Maßnahmen zur Sicherstellung der IT-Sicherheit (Kontrolle des Zugriffs auf Systeme und Anwendungen, Datensicherungen, Entwicklungs-, Test- und Betriebsumgebung, ...), wie die mathematischen und verfahrenstechnischen Grundlagen von kryptographische Systemen.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedrohungslage und Gefährdungspotenziale kritischer Infrastrukturen, insbesondere Energienetze (ÜBN, VNB) (weitere Betrachtung um den intelligenten Messstellenbetreiber (iMSB) und Energieanlagen)</li> <li>- gesetzte Anforderungen (IT-Sicherheitsgesetz, BSI-Gesetz, BSI-Kritis-Verordnungen, IT-Sicherheitskatalog (EnWG §11Abs. 1a), IT-Sicherheitskatalog (EnWG §11Abs. 1b), BSI Technische Richtlinie (TR-03109))</li> <li>- kritische Geschäftsprozesse und deren Modellierung (Notation: EPK, BPMN2.0, ...)</li> <li>- Normen (DIN ISO/IEC 27001, DIN ISO/IEC 27002, DIN ISO/IEC TR 27019)</li> <li>- Managementsystem (Informationssicherheit und Datenschutz)</li> <li>- Risikomanagement (Schutzbedarf, Assets, Bedrohung, Schwachstellen, Schadenskategorien nach dem IT-Sicherheitskatalog der BNetzA (Bundennetzagentur))</li> </ul> <p>Diskrete Mathematik (der Informationstheorie) und kryptografische Verfahren</p> <p>Maßnahmen zur Informationssicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kontrolle des Zugriffs auf Systeme und Anwendungen</li> <li>-Datensicherung</li> <li>-Kryptographische Maßnahmen</li> <li>-Entwicklungs-, Test- und Betriebsumgebung</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1 Aufbau ISMS</li> <li>- Versuch 2 Risikomanagement im ISMS</li> <li>- Versuch 3 Maßnahme im ISMS</li> </ul>				



<b>Energiemanagement</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
EW 503	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<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>Darüber hinaus sollen die Studierenden in dieser projektorientierten Veranstaltung Methoden des Projektmanagements kennenlernen und diese auch nutzen.</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. Sie lernen mit Mind Map und Gantt-Diagramm Hilfsmittel des Projektmanagement kennen.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiemanagementsystem gemäß DIN EN ISO 50001</li> <li>- Energieaudits gemäß DIN EN 16247</li> <li>- Anwendungen im Gebäude/Facility Management, in der Produktion und der Logistik</li> <li>- Energiedaten: Energiebilanzen und Energiekennzahlen</li> <li>- Energieeffizienz und Einsparpotentiale</li> <li>- Energieerzeugung und Beschaffung, Flexibilisierung des Verbrauchs</li> <li>- Bewertung von Einsparmaßnahmen</li> <li>- Controlling-Prozesse</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tools des Projektmanagment</li> <li>- Lastganganalysen</li> <li>- Bewertung von Einsparmaßnahmen</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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. B16</p> <p>Praktikum: Das Praktikum dient der parktischen Erfahrung von Elementen des Projektmanagement und insbesondere Elementen des Energiemanagements.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich:</p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Referat auf Basis einer schriftlichen Ausarbeitung      Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein      Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagment</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>2,89%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r:                      Prof. Dr. Torsten Füg hauptamtlich Lehrende/r:              Prof. Dr. Torsten Füg</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN ISO 50001:2018</li> <li>- Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 16247</li> <li>- Geilhausen, M. et al: Energiemanagement: Für Fachkräfte, Beauftragte und Manager, 2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden,2019</li> <li>- Brugger-Gebhardt, S.; Jungblut, G.: Die DIN EN ISO 50001:2018 verstehen, Die Norm sicher interpretieren, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019</li> <li>- J. P. P.: Lehrbuch für Energiemanager und Energiefachwirte, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018</li> <li>- Kals, J.: Betriebliches Energiemanagement, Eine Einführung, Kohlhammer, Stuttgart, 2010</li> <li>- Schmitt, R.; Günther, S.: Industrielles Energiemanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2014</li> </ul>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>-</p>

Netzführung und -regelung					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
EW 504	180	6	5	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
	Praktikum			15	75
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<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 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	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<p>Netzführung und -regelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsmittel von Energieversorgungsnetzen</li> <li>- Durchführung von Schalthandlungen</li> <li>- Knotentypen und Netztopologie</li> <li>- Leistungsflussberechnung, Stromiteration</li> <li>- Ausgewählte Übertragungsglieder der Regelungstechnik</li> <li>- Verhalten frequenzabhängiger Lasten</li> <li>- Frequenz-Leistungsregelung im Insel- und im Verbundnetz</li> <li>- Spannungs-Blindleistungsregelung</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementierung und Anwendung einer Leistungsflussberechnung mit dem Stromiterationsverfahren</li> <li>2. Modellierung einer Frequenz-Leistungsregelung im Inselnetz und Analyse des Frequenzverlaufs</li> <li>3. Modellierung einer Spannungs-Blindleistungsregelung und Analyse des Spannungsverlaufs bei verschiedenen Lastsituationen</li> </ol>				



Optionales Praxissemester					
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
ET 60	900	30	(6)	halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Praktische Tätigkeit			0	840
	Praxisseminar			30	30
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<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 heranzuführen. 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"> <li>- Erweiterung des anwendungsbezogenen Wissens an praktischen Beispielen;</li> <li>- Erstellung von berufsbegleitenden Dokumentationen;</li> <li>- Vertiefung von Präsentationstechniken.</li> </ul>				
3	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<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	<b><u>Lehrformen</u></b> Praktische Ingenieurstätigkeit an einem anspruchsvollen Projekt. Bericht, Referat und Diskussion.
5	<b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> <b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b> <b>Inhaltlich:</b>
6	<b><u>Prüfungsformen</u></b> Vortrag und Teilnahmenachweise
7	<b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Schriftlicher Bericht und Referat im Praxisseminar als bestanden bewertet. Vorliegen des Zeugnisses der Praxisstelle über ausreichende Mitarbeit.
8	<b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> -
10	<b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Praxissemesterbeauftragte/r hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs Koordination über Praxissemesterbeauftragten
11	<b><u>Literatur</u></b> -
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

—

<b>Betriebliche Praxis</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
ET 61	300	10	6 bzw. 7	halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Projekt			0	300
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>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.</p> <p>Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabe anzuwenden und zu reflektieren.</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p>Die "Betriebliche Praxis" ist eine eigenständige Bearbeitung eines Projektes mit nachweislich konkretem Praxisbezug.</p> <p>Die Beschreibung, Erläuterung und Präsentation der bearbeiteten Lösung sind Bestandteil des Moduls und dienen schon als Vorbereitung auf die Bachelor-Thesis.</p> <p>Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebieten.</p> <p>Bei der Bearbeitung des Projekts werden die Studierenden durch eine Mentorin oder einen Mentor der Hochschule begleitet.</p>				
4	<b>Lehrformen</b>				
	---				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b> <b>0</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	projektbezogene Arbeit mit Dokumentation und deren Präsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Modulprüfung muss bestanden sein				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>				
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	4,82%				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>				
	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs				
11	<b>Literatur</b>				
	---				
12	<b>Anmerkung</b>				
	-				

<b>Bachelor Thesis</b>					
<b>Kürzel</b>	<b>Workload in h</b>	<b>Credits</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
ET 99	420	14	6 bzw. 7	halbjährlich	1 Semester
	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
1	Bachelor Arbeit			0	360
	Kolloquium			0	60
	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden ihre im Studium erarbeiteten Fach-, Methoden- und Schlüsselkompetenzen innerhalb einer vorgegebenen Frist bei der Bearbeitung einer komplexen 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>				
2	<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>				
	<b>Inhalte</b>				
3	<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	<b><u>Lehrformen</u></b> ---
5	<b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b> <b>Formal</b> gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung <b>Inhaltlich:</b>
6	<b><u>Prüfungsformen</u></b> Thesis und Vortrag
7	<b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<b><u>Verwendung des Moduls</u></b> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	<b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b> Thesis: 15%, Kolloquium: 5%
10	<b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs
11	<b><u>Literatur</u></b> -
12	<b><u>Anmerkung</u></b> -

Wahlmodul		<b>Assetmanagement</b>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W AMM	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<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	<b>Inhalte</b>				
	<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><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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 Blickwinkeln über deren gesamte Lebensdauer zu bewerten.</p> <p>Die Vorlesungsunterlagen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel  hauptamtlich Lehrende/r: Dipl.-Ing.(FH) Esko Nockmann</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>ISO 55000</p> <p>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><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Die Veranstaltung kann im Studiengang ET in den Vertiefungen E&amp;U, A&amp;A und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		Industrial Solution - Utilities			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W ISU	90	3	5, 6 oder 7	Sommersem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Vorlesung (V) Industrial Solution Utilities (ISU)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden beschreiben die gesetzlichen Grundlagen der Energieversorgung in Deutschland</li> <li>- Sie verstehen die Struktur der Stammdaten für einen Energieversorgungskunden und benutzen den Aufbau für eine eigene Stammdatenstruktur im Demo-System</li> <li>- Sie beschreiben die Komponenten für die in der Energieversorgung vorhandene Marktkommunikation</li> </ul> <p>Übungen (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten in zufällig zusammengestellten 2-er Team</li> <li>- Sie verwenden die Vorlesungsinhalte zum Aufbau von Stammdaten der Branchenlösung IS-U für Energieversorger</li> <li>- Sie strukturieren aktuelle Aufgabenstellen aus dem Bereich der IS-U Anwendung für Stadtwerke/Energieversorger und Anwender der IS-U</li> </ul>				
3	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<p>Vorlesung (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezielle betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse eines Versorgungsunternehmens und ihre Unterstützung durch ERP-Systeme</li> <li>- Vernetzung mit Fremdsystemen über Application Link Enabling (ALE) sowie Business Workflow Prozesse</li> </ul> <p>Übung (Ü):</p> <p>In den Übungen werden folgende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Geschäftsprozess-Erweiterungen eines Standard ERP-Systems für Energieversorgungsunternehmen</li> <li>- Sie nutzen aktiv ein IS-U Demonstrationssystem und bauen Stammdaten in dem System auf.</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></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 in den Übungen 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.</p> <p>Die Aufgabenstellungen stammen teilweise aus aktuellen Problemstellungen von externen Unternehmen, die IS-U bei Ihren Kunden implementieren. Hierdurch können Interessierte sich mit aktuellen Tagesgeschäft von IS-U Anwendern bewerten und einschätzen. Die Seminar-Vorträge 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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich: Erfahrungen aus dem ERP-Projekt im Umgang mit Enterprise Resource Planning Systemen ist wünschenswert.</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung in Form von Referaten</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Dr. Wolfgang Zacharias hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Tobias Zierau: SAP for Utilites, Rheinwerk Publishing 2014 Michael Utecht, Tobias Zierau: SAP für Energieversorger, Rheinwerk Publishing 2017 Michael Utecht, Tobias Zierau: SAP S/4Hana Utilities, Rheinwerk Publishing 2018</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&amp;A, E&amp;U, I&amp;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	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Auswahlbedingungen grundlegender Hochspannungsisolierwerkstoffe und können dieses beschreiben. Sie kennen grundlegende Beanspruchungsarten von Isolieranordnungen und können dieses 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	<b>Inhalte</b> Technische Beanspruchungen von Isoliertesystemen und beanspruchungsgerechte Auslegung Isoliertesstoffe - Einstoffdielektrika Isoliertesstoffsystem - Mehrstoffdielektrika Bewertung von Isoliertesstoffen und Isoliertesstoffsystemen Grenzflächen und Feldsteuerungen Herstellung von Isoliertesystemen und QS-Maßnahmen Betriebsmittelbeispiel: Isoliertesysteme rotierender elektrischer Maschinen Betriebsmittelbeispiel: Nanopartikulär gefülltes Epoxydharzsystem Innovative selbstheilende Isoliertesmaterialien Betriebsmittelbeispiel: Kabelisolierung Betriebsmittelbeispiel: HGÜ-Stützer bei Mischbeanspruchung Überwachung und Diagnose von Isoliertesystemen				

4	<u><b>Lehrformen</b></u> Seminaristische Vorlesung Übung Seminarvortrag (optional) 1-2 Exkursionen (optional & nach Abstimmung)
5	<u><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></u> <b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b> <b>Inhaltlich:</b>
6	<u><b>Prüfungsformen</b></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><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></u> Modulprüfung muss bestanden sein
8	<u><b>Verwendung des Moduls</b></u> BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	<u><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></u> 1,45%
10	<u><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b></u> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Kempen hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Kempen
11	<u><b>Literatur</b></u> S. Kempen: Unterlagen zur Vorlesung A. Küchler: Hochspannungstechnik
12	<u><b>Anmerkung</b></u> Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U und im Studiengang EW gewählt werden.

Wahlmodul		<u>Integrierte Geschäftsprozesse</u>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W IGP	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Vorlesung (V) Integrierte Geschäftsprozesse (IGP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen die Grundlagen einer relationalen Datenbank</li> <li>- Sie erklären den Prozeß der Datenbanknormalisierung und verwenden ihn zur Normalisierung einer unstrukturierten Datenmenge.</li> <li>- Die Studierenden erklären Aufbau, Funktion und Anwendung von Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP-Systemen).</li> <li>- Sie beschreiben die betriebswirtschaftlichen Organisationselemente der Logistik und des Rechnungswesen</li> </ul> <p>Übungen (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten in zufällig zusammengestellten 2-er Team</li> <li>- selbstständiges Erarbeiten von Geschäftsprozessen der Logistik (Enterprise Asset Management, Projektsystem) in Enterprise Resource Planning Systemen</li> <li>- Lösungskompetenz für die Modellierung der Organisationsstruktur von Unternehmen</li> <li>- Verständnis für die Vernetzung / Integration unterschiedlicher logistischer Prozesse</li> </ul>				
3	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<p>Vorlesung (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschäftsprozesse im Unternehmen und ihre Unterstützung durch ERP-Systeme</li> <li>- Aufbau und Einsatz von Enterprise Resource Planning (ERP)</li> <li>- Erläuterung der in der Lehrveranstaltung genutzten Fallstudie "Global Bike Incorporated" der SAP University Alliance Corporation</li> </ul> <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"> <li>- Die Organisationsstruktur des Unternehmens wird innerhalb von SAP R/3 erläutert und verwendet.</li> <li>- Die Stammdaten werden in den Bereichen (Materialwirtschaft, Einkauf, Produktion und Vertrieb) erfasst.</li> <li>- Die Kern-Geschäftsprozesse in der Materialbeschaffung, Fertigungsauftragsabwicklung und Verkaufsabwicklung werden mit Stammdaten versorgt und durchgespielt.</li> <li>- Die erlernten Abläufe werden selbstständig dokumentiert und für Präsentationen des Erlernten aufbereitet.</li> </ul>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>  <b>Inhaltlich: Erfahrungen aus dem ERP-Projekt im Umgang mit Enterprise Resource Planning Systemen ist wünschenswert.</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Dr. Wolfgang Zacharias  hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Wolfgang Zacharias</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Online Dokumentation für GBI 3.0 SAP University Alliances  Drumm, Knigge, Scheuermann, Weidner: Einstieg in SAP ERP, Rheinwerk Verlag</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&amp;A, E&amp;U, I&amp;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	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<p>Das Gebiet der Kraftwerksanlagen wird von den Grundlagen der Energieversorgung, über die technischen und politischen Randbedingungen bis zu den herkömmlichen 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 sowie den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen. Damit können die Hörer verschiedene Kraftwerksprojekte analysieren, bewerten und realisieren.</p>				
3	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<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", Power-to-X,  Betrieb und Instandhaltung, Digitalisierung in der Kraftwerkstechnik  Versorgungssicherheit / „Energiewende“ - Kraftwerkseinsatz, Kostenstrukturen, Angebot und Nachfrage  Stromerzeugungsprojekte / Kraftwerksbau - von der Idee bis zur Inbetriebnahme - Ermittlung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit</p>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>  <b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel  hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christoph Funke</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>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><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&amp;A, E&amp;U und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		<u>Light Technology</u>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W LTN	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b><u>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</u></b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der grundlegenden radiometrischen und photometrischen Grundgrößen.</li> <li>- Kenntnis der Messmethoden der Grundgrößen.</li> <li>- Verständnis der Funktionsweise verschiedener Lichtquellen.</li> <li>- Kenntnis der Anforderungen bei der Innenraumbeleuchtung.</li> <li>- Verständnis des Zusammenhangs zwischen Lichterzeugung und Energieverbrauch.</li> <li>- Anwendung der radio- und photometrischen Größen zur Bewertung von Lichtquellen bezüglich deren Einsatzes innerhalb und außerhalb von Gebäuden.</li> <li>- Fremdsprachenkompetenz (Englisch)</li> </ul>				
3	<b><u>Inhalte</u></b>				
	<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. Special consideration is given to energy efficient lighting in buildings.</p>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></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> <p>Vorlesungen und Übungen werden auf Englisch durchgeführt.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>  <b>Inhaltlich: Mathematik (insbesondere Differential- und Integralrechnung)</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Udo Gieseler  hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Udo Gieseler</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>Wyszecki, G.; Stiles, W.S.: Color Science. John Wiley &amp; 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)  Schubert, E.F.: Light Emitting Diodes, E-Book, Cambridge University Press (2006)  Jacobs, A.: SynthLight Handbook, Low Energy Architecture Research Unit, LEARN,  London Metropolitan University (2004),  <a href="https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html">https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html</a></p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&amp;A, E&amp;U, I&amp;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	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>Das Lehrgebiet beschäftigt sich mit der zukünftigen Ausrichtung der Stromnetze im Rahmen der Energiewende. Es werden die neue Anforderungen, insbesondere die Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende aus Netzsicht, 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 smarterer 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	<b>Inhalte</b>				
	<p>Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende im Netzbereich  Netzplanung / Neuartige Planungsansätze und Betriebskonzepte / Umsetzung der Digitalisierung in den Netzen  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 (Hauspeicher, Netzspeicher, Power to gas, ...)  Supraleiter, Wetterbedingte Freileitungsauslastung, Hochtemperaturleiterseil  Intelligente Energienetze (Hoch-, Mittel- und Niederspannung)  Netzstrategien  Zukünftige Rolle der Netzbetreiber</p>				

4	<p><b><u>Lehrformen</u></b></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 den 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><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Dipl.-Ing.(FH), Dipl.-Wirt.Ing.(FH) Stefan Willing</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></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>Sternner, 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><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung E&amp;U und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		<b>Relationale Datenbanken</b>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W RDB	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	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	<b>Inhalte</b>				
	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	<p><b><u>Lehrformen</u></b></p> <p>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.</p>
5	<p><b><u>Teilnahmevoraussetzungen</u></b></p> <p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b></p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b><u>Prüfungsformen</u></b></p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>
7	<p><b><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</u></b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p><b><u>Verwendung des Moduls</u></b></p> <p>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p><b><u>Stellenwert der Note für die Endnote</u></b></p> <p>1,45%</p>
10	<p><b><u>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</u></b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Annette Zacharias  hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Annette Zacharias</p>
11	<p><b><u>Literatur</u></b></p> <p>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)</p>
12	<p><b><u>Anmerkung</u></b></p> <p>Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&amp;A, E&amp;U, I&amp;S und im Studiengang EW gewählt werden.</p>

Wahlmodul		<b>Technical English</b>			
Kürzel	Workload in h	Credits	Fachsemester	Häufigkeit	Dauer
W TEN	90	3	5, 6 oder 7	Wintersem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit in h</b>	<b>Selbststudium in h</b>
	Vorlesung/Übung			45	45
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen</b>				
	<p>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</p>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p>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</p>				
4	<b>Lehrformen</b>				
Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<p><b>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</b>  <b>Inhaltlich:</b></p>				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur oder mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Modulprüfung muss bestanden sein				
8	<b>Verwendung des Moduls</b>				
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	1,45%				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>				
	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Nick Raabe  hauptamtlich Lehrende/r:</p>				
11	<b>Literatur</b>				
	Technische Datenblätter, Fachartikel (z. B. IEEE), diverse Lehrbücher "Technical English" / "English for Engineers"				
12	<b>Anmerkung</b>				
	Das Modul kann im Studiengang ET in der Vertiefung A&A, E&U, I&S und im Studiengang EW gewählt werden.				