



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Wirtschaftsingenieurwesen- Energiesysteme

Modulhandbuch

Master of Science (M.Sc.)

MPO 2014 (für Studierende ab SS 2014)
Für die Version: Start Sommersemester

08.01.2019

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	5
Energiespeicherung.....	5
Mathematik.....	7
Projekt 1: Wissenschaftliche Methodik.....	9
Scientific Simulation (English).....	11
Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft.....	13
Pflichtmodule 2. Semester	16
Energienetze.....	16
Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft.....	18
Projekt 2: Energiewirtschaftliches Projekt.....	20
Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 1.....	22
Projektierung erneuerbarer Energiesysteme.....	24
Pflichtmodule 3. Semester	26
Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 2.....	26
Masterarbeit	28
Masterarbeit.....	28
Masterarbeit (Kolloquium).....	30

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1		Energiespeicherung	Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten und -grenzen, Bewertung und Auswahl energietechnisch nutzbaren Speichersysteme für von aktuelle und zukünftige Anwendungsfelder.	6	4
1		Mathematik	Vertiefte mathematische Grundlagen zur Lösung von technischen und wirtschaftlichen Problemstellungen im Bereich der Energiesysteme: Approximation und Interpolation, deskriptive Statistik und Stochastik, Eigenwerttheorie und deren Anwendung, Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, Optimierung, Vektoranalysis.	6	4
1		Projekt 1: Wissenschaftliche Methodik	Nachvollziehen wissenschaftlicher Methoden in Form einer Studienarbeit (Einzelprojektarbeit).	6	1
1		Scientific Simulation (English)	mathematical foundation course: numerical modelling methods via relevant softwares (MATLAB) for simulation of a complex problem within the field of energy system and energy economy.	6	4
1		Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft	Vertiefte theoretische Grundlagen und praxisorientierte Fallstudien zur Unternehmensentwicklung und zum Controlling der sich wandelnden Energiewirtschaft	6	4
				30	17
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2		Energienetze	Mathematische Zusammenhänge und Techniken, Strukturen und grundlegende Auslegungen, Leistungsflüsse, Spannungshaltung und optimierter Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme.	6	4
2		Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft	Theoretische Grundlagen, praxisorientierte Fallstudien und Software-Tools des Finanz- und Risikomanagements in der Energiewirtschaft	6	4
2		Projekt 2: Energiewirtschaftliches Projekt	Wissenschaftliche Bearbeitung aktueller energiewirtschaftlicher Problemstellungen in Kleingruppen von ein bis sechs Personen.	6	2
2		Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 1	Projektförmige wissenschaftliche Bearbeitung einer komplexen aktuellen Fragestellung aus dem Energiebereich aus ingenieurwissenschaftlicher und/oder ökonomischer Sicht in Kleingruppen von drei bis sechs Personen.	6	1
2		Projektierung erneuerbarer Energiesysteme	Technisch-wirtschaftlich-ökologische Modellierung, Planung und Bewertung ausgewählter komplexer erneuerbarer Energiesysteme (Solar, Wind, Biomasse/Biogas, Umweltwärme).	6	4
				30	15
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3		Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 2	Projektförmige wissenschaftliche Bearbeitung einer komplexen aktuellen Fragestellung aus dem Energiebereich aus ingenieurwissenschaftlicher und/oder ökonomischer Sicht in Kleingruppen von drei bis sechs Personen (Fortsetzung).	6	1
3		Masterarbeit	17wöchige wissenschaftliche, eigenständige Bearbeitung einer komplexen Problemstellung in Form einer Masterarbeit	22	
3		Masterarbeit (Kolloquium)	ca. 30-minütige Präsentation und Diskussion der Masterarbeit	2	
				30	1
Summe Gesamtstudium				90	33

Beachten Sie bitte für Studierende mit Studienstart im Wintersemester den Studienverlaufsplan "Für Studienstart im Wintersemester". Hinweis zu den Prüfungsformen: § 15 Abs. 2 MPO: [...] Die Prüferin/ Der Prüfer legt spätestens bis zur ersten Woche der Vorlesungszeit – unabhängig davon, ob in der Vorlesungszeit zu der betreffenden Prüfung Lehrveranstaltungen stattfinden – die Prüfungsform, die zulässigen Hilfsmittel, die Berücksichtigung der Praxis- und Seminaranteile sowie den eventuellen Einsatz von Bonuspunkten einschließlich des Schlüssels zur Anrechnung

auf die Modulnote für alle Prüflinge einheitlich und verbindlich fest. Die Prüferin/ Der Prüfer gibt dabei an, wie Praktikums- und Seminaranteile bei der Benotung berücksichtigt werden. Die Bekanntmachung über das von der Hochschule Ruhr West zur Verfügung gestellte System oder durch Aushang ist ausreichend.

Pflichtmodule 1. Semester

Energiespeicherung

Modulname		Energiespeicherung			
Modulname englisch		Energy Storage			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Prof. Dr. Julian Tornow			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: Praktikum:	3 SWS 1 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung Praktikum
					max. 150 bzw. 120 max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Studierende können nach erfolgreich absolviertem Modul:				
	<ul style="list-style-type: none"> die grundlegende Funktionsweise verschiedener Speichertechnologien beschreiben und deren charakteristische Eigenschaften bewerten. Kenngrößen von Speichertechnologien abschätzen und berechnen die Potentiale und Grenzen der einzelnen Speichertechnologien sowie deren optimale technische Einsatzbedingungen bewerten. je nach Anforderungsprofil des Einsatzgebiets einen geeigneten Speicher auswählen und dimensionieren. 				
3	Inhalte				
	Vor dem Hintergrund des aktuellen Energiespeicherbedarfs und dem zukünftig zu erwartendem Speicherbedarf in den verschiedenen Energiesektoren erfolgt eine grundlegende Einführung in unterschiedliche Speichertechnologien. Dabei wird das Funktionsprinzip, sowie Einsatzpotential und Einsatzvoraussetzungen der folgenden Speichertechnologien behandelt:				
	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische Energiespeicher (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, ggf. Schwungrad) Elektrische Energiespeicher (Kondensator, ggf. SMES) Thermische Energiespeicher (sensibel, latent und thermochemisch) Chemische Speicher (Batterien, Elektrolyseure; P2X) 				
	Auf chemische Speicher wird aufgrund ihrer hohen Energiedichte und ihrer zu erwartenden wesentlichen Rolle beim Umbau des Energiesystems auf erneuerbare Energien ein besonderer Schwerpunkt gelegt. Hier werden detaillierte Mechanismen des Betriebs und der Alterung, sowie Charakterisierungsmethoden behandelt. Insbesondere werden vermittelt:				
	<ul style="list-style-type: none"> Batterien (Blei, NiMH, Li) <ul style="list-style-type: none"> Elektrochemische Funktion, Kenngrößen, Verluste, Alterung, Betriebsführung, Lade-/Entladekurven auswerten, Batteriemangement Chemische Stoffe (H₂, CH₄, CH₃OH) <ul style="list-style-type: none"> Elektrochemische Reaktionen, Stoffumsatz, Elektrolyseure und Carbonisierungsanlagen, 				

	<p>Kenngrößen, Verluste, Betriebsführung</p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden verschiedene Batteriezellen bei unterschiedlichen Bedingungen zyklisiert und ihr Verhalten bewertet. Die hierbei gewonnen Messergebnisse und Interpretationen werden auf einem wissenschaftlichen Poster dargestellt und im Rahmen einer Postersession gegenseitig präsentiert.</p>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen mit begleitenden Diskussionen und Übungen, sowie einem Praktikum. Die Praktika erfolgen in Kleingruppen von 3-4 Teilnehmern.</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Naturwissenschaftliche, elektrotechnische und thermodynamische Grundkenntnisse. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (120 Minuten); Poster zur Praktikumsaufgabe</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher; Springer 2014 • Popp, M.: Speicherbedarf bei einer Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, Springer • Rummich, Erich: Energiespeicher, expert verlag • Halaczek T. L.; Radecke H. D.: Batterien und Ladekonzepte, Franzis • Trueb, F.L.; Rüetschi, Paul: Batterien und Akkumulatoren, Springer 						

Mathematik

Modulname		Mathematik			
Modulname englisch		Mathematics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs			
Dozent/in		Prof. Dr. Miriam Primbs, Dr. Evelin Schirmer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der weiterführenden Mathematik nach den Grundlagenmodulen der Bachelorstudiengänge • Sicherer und kompetenter Umgang mit mathematischen Werkzeugen zur Anwendung in den technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Modulen des Studiengangs • Fähigkeit zur Herleitung der Werkzeuge aus den vertrauten mathematischen Inhalten des Bachelorstudiums • Fähigkeit zur Herleitung und Verständnis algorithmischer Umsetzung mathematischer Methoden • Verständnis mathematischer Beweisführung • Einsatz von Matlab als Hilfsmittel zur Berechnung • Mündliche Präsentation der eigenen Lösung und Kommunikation im Team 				
3	Inhalte Die Veranstaltung vermittelt vertiefte mathematische Grundlagen zur Behandlung von Problemen, die in den Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaften vielfach auftreten: <ul style="list-style-type: none"> • Approximation und Interpolation – Polynominterpolation, Polynomapproximation, Taylorpolynome und Taylorreihen, Splines • Deskriptive Statistik, Empirische Verteilungen, Histogramme • Stochastik, Zufallsvariablen, diskrete und nicht-diskrete Verteilungen und deren Herleitung und Annäherung • Eigenwerttheorie und deren Anwendung beim Zerlegen und Lösen großer linearer Gleichungssysteme • Gewöhnliche Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme • Optimierung (lineare und nicht-lineare Probleme) • Grundlagen der Vektoranalysis (Operatoren, Kurven, Flächen) Neben klassischen analytischen Lösungsmethoden wird auch das computebasierte System Matlab zur Lösung von mathematischen Aufgaben eingesetzt.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen Unterrichtssprache: Deutsch				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematikkenntnisse aus ingenieurs- oder wirtschaftsingenieurwissenschaftlichem Bachelor-Studiengang. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

Projekt 1: Wissenschaftliche Methodik

Modulname		Projekt 1: Wissenschaftliche Methodik			
Modulname englisch		Project 1: Scientific Methodology			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Susanne Staude			
Dozent/in		Dr. Stefan Habel und weitere Lehrende			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 1 SWS	1 SWS (= 15 h)	Gesamt: 165 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... wenden ingenieurs- und/oder wirtschaftswissenschaftliche Methoden an, um eine konkrete Fragestellung zu untersuchen. ... können technische und/oder wirtschaftswissenschaftliche Daten analysieren und interpretieren. ... können wissenschaftliche Literatur verwenden, um Fragestellungen zu bearbeiten ... hinterfragen ihre eigenen Ergebnisse und die von anderen. ... erkennen Lücken in ihrem Wissen und wissen, wie sie damit umgehen. ... haben eine Expertise in dem gegebenen Feld entwickelt. ... dokumentieren ihre Ergebnisse gemäß dem wissenschaftlichen Standard. 				
3	Inhalte				
	<p>Der Fokus in der Projektarbeit 1 liegt auf der konsequenten Anwendung relevanter wissenschaftlicher Methoden sowie der Analyse und Interpretation von Daten.</p> <p>Wenn möglich, sollen in diesem Projekt dazu bereits veröffentlichte Erkenntnisse durch Anwendung der für die Veröffentlichung verwendeten Methoden repliziert werden (Replicating Energy Studies). Hierbei kann es sich sowohl um ingenieurwissenschaftliche als auch um wirtschaftswissenschaftliche Studien handeln. Alternativ können sich die Inhalte der Projektarbeit aus Forschungsprojekten oder -fragen der betreuenden Lehrenden, eigenen Fragen der Studierenden oder aus Problemstellungen kooperierender Unternehmen ergeben; hierbei soll ein Bezug zum Thema „Energie“ bestehen.</p> <p>Zu Beginn der Projektarbeit werden Ziele und Umfang des Projekts soweit konkretisiert (z.B. in Form eines Exposés), dass die Studierenden in der Lage sind, sie möglichst eigenständig in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bearbeiten. Regelmäßige Treffen in einem begleitenden Seminar ermöglichen den Austausch der Studierenden untereinander und zusätzliche Input der lehrenden Person(en) zu den wissenschaftlichen Methoden. Die Lehrenden stehen ansonsten für Rückfragen inhaltlicher und organisatorischer Art zur Verfügung.</p> <p>Die Studierenden bearbeiten jede/jeder einzeln eine gesonderte methodische Fragestellung (Einzelprojektarbeit)</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Eigenständige Projektarbeit mit geringer Unterstützung der betreuenden Lehrenden und Austausch der Studierenden untereinander in einem Seminar</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche, wissenschaftliche Arbeit, z.B. in Form eines wissenschaftlichen Artikels</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>						

Scientific Simulation (English)

Module Title		Scientific Simulation (English)				
Module Title in English		Scientific Simulation				
Module Leader		Prof. Dr. Dinan Wang				
Teaching Staff		Prof. Dr. Dinan Wang, Prof. Dr. Jürgen Vorloeper				
Courselanguage/		English				
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration	
	180 h	6	1st semester	Every Summer semester	1 semester	
1	Type of Course		Scheduled Learning	Independent Study	Approx. Number of Participants	
	Lecture:	2 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h	Lecture	max. 150 bzw. 120
	Practical Course:	2 h/week			Practical Course	max. 15
2	Learning Outcomes / Competences					
	The students are able to:					
	<ul style="list-style-type: none"> analyse the influencing parameters of a simulation model and evaluate their sensitivity solve the practical problems with the numerical methods write a program and perform the simulation with a relevant simulation software (MATLAB) evaluate the possibility, the limit, advantages/disadvantages of simulation of a complex system; 					
3	Contents					
	<ul style="list-style-type: none"> Classification of partial differential equations and their applications in the field of energy system and energy economy. Finite difference methods for solving partial differential equations. MATLAB will be used for the programming environment and visualisation. Introduction to the finance modeling and data analysis. Practical examples of a complex system. 					
4	Teaching Methods					
	Lecture integrated with seminar, practice with the simulation software.					
	Teaching language: English.					
	Vorlesung mit seminaristischen Anteilen, integrierten Praktikum und PC-Labor					
	Unterrichtssprache: Englisch					
5	Content-Related Module Prerequisites					
	Mathematikkenntnisse aus ingenieurs- oder wirtschaftsingenieurwissenschaftlichem Bachelor-Studiengang. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden. Grundkenntnisse in MATLAB sind wünschenswert.					
6	Formal Module Prerequisites					

	none						
7	Type of Exams Written Exam 70% (90 Min) + scientific report 30% (team work is possible)Schriftliche Klausur 70% (90 Min) + wissenschaftlicher Bericht 30% (Gruppenarbeit ist möglich)						
8	Prerequisite for the Granting of Credits Bestandene Modulprüfung						
9	This Module Appears in: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Compulsory Module	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Compulsory Module
Course of Studies	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Compulsory Module						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Compulsory Module						
10	Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits						
11	Additional Information / Literature Wird in der Vorlesung bekannt gegeben						

Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft

Modulname		Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft			
Modulname englisch		Corporate Development and Controlling in the Energy Industry			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. oec. Wolfgang Irrek			
Dozent/in		Prof. Dr. Wolfgang Irrek			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 3 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Übung max. 30	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können</p> <p>die Formen, Treiber, Gestaltbarkeit und Instrumente der Unternehmensentwicklung und -steuerung beschreiben;</p> <p>Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die strategische Ausrichtung als auch in Bezug auf die Gestaltung von Veränderungsprozessen zur Entwicklung von Unternehmen der Energiewirtschaft unter Berücksichtigung der sich wandelnden technisch-wirtschaftlich-rechtlichen Rahmenbedingungen kritisch diskutieren; dabei wird vorrangig die leitungsgebundene Energiewirtschaft fokussiert;</p> <p>die Bedeutung von Innovationsmanagement und personalorientiertem Change Management für den erforderlichen strategisch-kulturell-institutionellen Wandel der Energieunternehmen kritisch diskutieren;</p> <p>die Notwendigkeit sozial kompetenten, reflektierenden und ethisch verantwortungsvollen Handelns der Führungskräfte für die Unternehmensentwicklung und –steuerung der Energieunternehmen erläutern;</p> <p>die theoretischen und konzeptionellen Grundlagen und die Bedeutung des strategischen Controllings (Controlling im Sinne von „Steuerung“ bzw. „Steuerungssystem“ als Unterstützungsfunktion im Rahmen des Führungs- und Managementsystems im Rahmen der strategischen Unternehmensentwicklung) für die anstehenden Veränderungsprozesse in der Energiewirtschaft beschreiben;</p> <p>aktuelle Entwicklungen von Unternehmensstrukturen und Unternehmensstrategien von Energieunternehmen auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft analysieren;</p> <p>aktuelle Fallstudien zur Entwicklung und Steuerung des strategischen Unternehmenswandels und seiner operativen Umsetzung kritisch diskutieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Der technische Strukturwandel des Energiesystems, der durch eine Zunahme dezentraler Technologien, Digitalisierung und verstärkten Energieeinsparaktivitäten gekennzeichnet ist, und die Veränderung der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die leitungsgebundene</p>				

	<p>Energiewirtschaft zwingen die Energieunternehmen auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen, ihre Unternehmensstrategien, ihre Strukturen und ihre Steuerungsinstrumente entsprechend weiterzuentwickeln. Vermittelte Inhalte in diesem Zusammenhang sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und rechtliche Rahmenbedingungen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft • Aktuelle energiewirtschaftliche Strukturen und ihre historische Entwicklung • Strategische Unternehmensentwicklung in der Energiewirtschaft • Gesellschaftliche Erwartungen an den Wandel der Energiewirtschaft und die ethische Verantwortung der Unternehmensführung • Strategische Produkt- und Geschäftsfeldentwicklung • Innovationsmanagement • Beteiligungsmanagement • Change Management • Konzepte und Instrumente des operativen und strategischen Controllings und Spezialprobleme des Controllings (z.B. Früherkennung und Bewältigung von Unternehmenskrisen; Controlling von Energiedienstleistungsunternehmen) 						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminar mit Fallstudien und Übungen am PC</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere zu strategischer Planung, Investitionsrechenverfahren und dem kaufmännischen Rechnungswesen. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Ggf. können durch erfolgreich bearbeitete Fallstudien auf Basis der Übungen onuspunkte für die Klausur erworben werden, die bei Bestehen der Klausur auf die Klausurnote angerechnet werden. Näheres hierzu wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben. In der Regel wird über das ganze Semester hinweg ein Praxisunternehmen aus dem Energiebereich vertieft betrachtet. Literaturliste</p>						

wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben

Pflichtmodule 2. Semester

Energienetze

Modulname		Energienetze				
Modulname englisch		Energy Grids				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold				
Dozent/in		Prof. Dr. Jens Paetzold				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Den Studierenden erläutern die Grundzüge der Technik aktueller Energienetze sowie die technischen Herausforderungen der nahen Zukunft. Sie sind in der Lage grundlegende Auslegungen der Systeme vorzunehmen und praxisrelevante Betriebszusammenhänge zu erläutern. Am Beispiel der elektrischen Netze berechnen sie grundlegende Zusammenhänge wie Leistungsfluss und Spannungshaltung in Netzen.					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme. • Leistungsfluss • Mathematische Zusammenhänge der Netzberechnung • Wirtschaftlicher, umweltschonender und gesellschaftlich akzeptierter Betrieb von Energienetzen, Anwendung von Netzformen 					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum Unterrichtssprache: Deutsch					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Elektrotechnik und elektrischer Energietechnik. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Klausur					

8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Klausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" data-bbox="268 331 1396 510"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 922 376">Studiengang</th> <th data-bbox="922 331 1396 376">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 398 922 443">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td data-bbox="922 398 1396 443">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 465 922 510">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td data-bbox="922 465 1396 510">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Elektroenergiesysteme Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung</p> <p>Adolf J. Schwab, 3. Auflage Springer Verlag Heidelberg 2012</p>						

Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft

Modulname		Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft			
Modulname englisch		Financial Management and Risk Management in the Energy Industry			
Modulverantwortliche/r		Prof. Michael Römmich			
Dozent/in		Prof. Michael Römmich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden ... erläutern das Finanz- und Risikomanagement von Unternehmen der Energiewirtschaft, ... können die besondere Bedeutung des Finanz- und Risikomanagements für die Unternehmensführung und für externe Kapitalgeber einschätzen, ... diskutieren anhand von praxisnahen Fallstudien Anwendungsbeispiele des Finanz- und Risikomanagements und ... entwickeln Lösungsvorschläge mit Hilfe von Software-Tools				
3	Inhalte Im Zuge des technischen Strukturwandels des Energiesystems und der Veränderung der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die leitungsgebundene Energiewirtschaft auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen kommt dem Investitions-, Finanzierungs- und Risikomanagement eine zunehmende Bedeutung zu. Dies gilt umso mehr als Investitionsentscheidungen eher langfristiger Art sind. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, folgende Inhalte in der Lehre in den Mittelpunkt zu rücken: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Rahmenbedingungen des Finanz- und Risikomanagements • Bewertung von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen in Bezug auf energiewirtschaftliche Projekte, Unternehmenskäufe oder Unternehmensbeteiligungen • Beurteilung der Finanz- und Ertragslage von Unternehmen • Risikomanagement-Prozess (Identifikation, Messung, Bewertung, Reporting, Steuerung) • Optimale Investitions-, Produktions-, Finanzierungs- und Hedgingentscheidungen in der Energiewirtschaft 				
4	Lehrformen Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Referate, Fallstudien Unterrichtssprache: Deutsch				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der BWL, Grundlagen der Investitions- und Finanzierungsrechnung, Grundlagen des				

	betrieblichen Rechnungswesens (Kosten- und Leistungsrechnung, Buchführung und Jahresabschluss) Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (90 Minuten, 100 %)						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Literaturhinweise werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

Projekt 2: Energiewirtschaftliches Projekt

Modulname		Projekt 2: Energiewirtschaftliches Projekt			
Modulname englisch		Project 2: Project on Energy Business, Energy Markets or Energy Regulation			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.rer.oec. Wolfgang Irrek			
Dozent/in		Prof. Dr. Wolfgang Irrek; weitere Lehrende			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS	Kontaktzeit 2 SWS (= 30 h)	Selbststudium Gesamt: 150 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... wenden wirtschaftswissenschaftliche Methoden an, um einen oder mehrere Lösungsansätze für eine konkrete praxisnahe Problemstellung zu untersuchen (A4, K2, E4, R3) ... analysieren und interpretieren wirtschaftswissenschaftliche bzw. energiebezogene Daten (A3, K2, E5, R3) ... verwenden relevante wissenschaftliche Literatur, um Fragestellungen zu bearbeiten (A3, K2, E3, R3) ... hinterfragen ihre eigenen Ergebnisse und die von anderen (A3, K2, E5, R4) ... erkennen Lücken in ihrem Wissen und wissen, wie sie damit umgehen (A4, K2, E4, R3) ... entwickeln eine Expertise in dem jeweiligen Feld (A3, K2, E3, R3) ... dokumentieren ihre Ergebnisse gemäß dem wissenschaftlichen Standard (A2, K2, E3, R2) ... bearbeiten fachspezifische, projektförmige Aufgaben arbeitsteilig, selbständig, effizient und effektiv in Kleingruppen von bis zu sechs Personen (A4, K2, E4, R3) ... entwickeln entsprechende Methodenkompetenzen im Umgang mit ihren Projektaufgaben und wenden geeignete Projektmanagement-Hilfsmittel an (A3, K2, E3, R3) ... vertiefen ihre übergreifenden Kompetenzen hinsichtlich einer sachgerechten und teambezogenen Erarbeitung, Dokumentation und Präsentation von Projektergebnissen (A3, K2, E3, R3) <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Aktuelle Themen in Energiewirtschaft, Energiemärkten und Energiemarktregulierung werden aufgegriffen und in projektförmiger Form bearbeitet.</p>				
4	<p>Lehrformen</p>				

	<p>Projekte in Kleingruppen von in der Regel drei bis fünf Personen, betreut und begleitet im Rahmen eines projektbegleitenden Seminars und regelmäßiger Besprechungen mit den Projektgruppen.</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch oder/und Englisch</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse der Energiewirtschaft, der Energiepolitik und des Energierechts in Deutschland und Europa. Wirtschaftswissenschaftliche Grundkenntnisse.. Grundkenntnisse des Projektmanagements. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftlicher Projektbericht (je nach Thema und Größe der Projektgruppe ca. 30-60 Seiten)(100%)</p> <p>Bestandene Projektzwischen Schritte sind Voraussetzung für das Bestehen der schriftlichen Prüfungsleistung. Näheres wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Projektthemen werden möglichst praxisnah oder in direkter Kooperation mit der Praxis formuliert. Die Bearbeitung erfolgt auf Basis einer mit den Lehrenden abgestimmten oder von diesen formulierten Projektbeschreibung (Pflichtenheft mit Projektplan).</p>						

Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 1

Modulname		Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 1			
Modulname englisch		Project 3: Research-oriented Interdisciplinary Project			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow, weitere Lehrende			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 2. Semester	jedes Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 1 SWS	1 SWS (= 15 h)	Gesamt: 165 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... wenden ingenieurs- und wirtschaftswissenschaftliche Methoden an, um einen oder mehrere Lösungsansätze für eine konkrete praxisnahe Problemstellung zu untersuchen ... können wissenschaftliche Literatur verwenden, um Fragestellungen zu bearbeiten ... hinterfragen ihre eigenen Ergebnisse und die von anderen ... erkennen Lücken in ihrem Wissen und wissen, wie sie damit umgehen ... entwickeln eine Expertise in dem jeweiligen Feld ... dokumentieren ihre Ergebnisse gemäß dem wissenschaftlichen Standard ... bearbeiten fachspezifische, projektförmige Aufgaben arbeitsteilig, selbständig, effizient und effektiv in Kleingruppen von bis zu sechs Personen ... entwickeln entsprechende Methodenkompetenzen im Umgang mit ihren Projektaufgaben und wenden geeignete Projektmanagement-Hilfsmittel an ... vertiefen ihre übergreifenden Kompetenzen hinsichtlich einer sachgerechten und teambezogenen Erarbeitung, Dokumentation und Präsentation von Projektergebnissen 				
3	Inhalte				
	<p>Die Studierenden bearbeiten eine komplexere aktuelle Fragestellung im Energiebereich aus ingenieurwissenschaftlicher und ökonomischer Sicht. Die zu bearbeitende Problemstellung knüpft nach Möglichkeit an aktuelle Forschungsthemen und Projekte der HRW an und/oder wird in Kooperation mit externen Partnern durchgeführt.</p> <p>Interdisziplinarität kann bei diesem Projekt folgendes bedeuten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integration technischer und wirtschaftlicher Fragestellungen • Integration von Fragestellungen aus verschiedensten ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen (z. B. Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik) • Integration von transdisziplinären Fragestellungen. <p>In Abstimmung mit dem Modulverantwortlichen, können auch Projekte auf Initiative der</p>				

	Studierenden entwickelt werden.						
4	Lehrformen Projekte in Kleingruppen von drei bis sechs Personen.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Je nach Projektthema: Grundkenntnisse der Energietechnik, Energiewirtschaft, der Energiepolitik und des Energierechts in Deutschland und Europa; Grundkenntnisse in BWL, VWL und relevanten ingenieurwissenschaftlichen Disziplin.						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen Dokumentationen und Präsentation						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Aufgrund der zu wählenden komplexeren Fragestellung reicht das Projekt über das zweite Fachsemester hinaus in das dritte Fachsemester hinein und wird am Anfang des dritten Fachsemesters in geblockter Form bearbeitet, so dass sich die Masterarbeit daran anschließen kann. Beim ersten Veranstaltungstermin werden die Projektthemen vorgestellt und die Projektgruppen aus den Teilnehmern des Moduls gebildet. Bei Verhinderung zum ersten Termin, muss daher der Modulverantwortliche unbedingt vorab kontaktiert werden.						

Projektierung erneuerbarer Energiesysteme

Modulname		Projektierung erneuerbarer Energiesysteme			
Modulname englisch		Renewable Energy Project Planning			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Marcus Rehm			
Dozent/in		Prof. Dr. Marcus Rehm			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Studierende erläutern die technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Zusammenhängen bei der Projektierung/Planung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien				
	Sie können Aspekte der Energiepolitik und des Natur- u. Umweltschutzes im Zusammenhang mit dem Einsatz erneuerbarer Energieanlagen beurteilen				
	Sie sind in der Lage grundlegende Auslegungen erneuerbarer Energiesysteme auszuführen unter der Berücksichtigung der Potenziale des technischen Anlagenkonzepts und der wirtschaftlichen Randbedingungen				
	Sie wenden Verfahren der technischen Auslegung und Investitionsrechnung an				
	Sie sind in der Lage Handlungsoptionen aufzustellen und abzuwägen				
3	Inhalte				
	Energieformen:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Systeme der Solarenergie (Konzentrierende Solarsysteme, Solarthermische Kraftwerke, Hybridkraftwerke, Photovoltaik-Anlagen in der Projektfinanzierung) • On- und Offshore Windparks (aktuelle Technologien, Netzanbindung) • Biomasse und Biogas (Nachhaltigkeit in der Herstellung und Nutzung, Aufbereitung z.B. Karbonisierung, Kraftwerkseinsatz in Verbindung mit Nahwärme) • Umweltwärme (Abwasser- u. oberflächennahe Erdwärme, Anbindung in Netze mittels Wärmepumpen, in Gebäude und in Betonkernaktivierung) 				
	Projektierung / technisch-wirtschaftliche Planung:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Interpretation (z.B. 2-Dioden-Modell, Logarithmische Profile) • Auslegungs- und Betriebsführungs-Programme, Variationsrechnungen mit Speicher und Zusatzenergie (z.B. Epsilon, PV/TSol, Trnsys, Modellica, Meteo, WindPro, WAsP) • Projektierung und Investitionsrechnung (Standortanalysen, Auswertung von Messdaten, Korrelationen, Ertragsprognosen, Restriktionsanalysen, Annuitäten, Cashflow Rechnungen, Präsentationen, Einflussvariation auf den Ertrag, Handlungsempfehlungen) • Anbindung an aktuelle Forschungsprojekte / Forschungsthemen 				
4	Lehrformen				

	<p>Seminar: Vorlesungen mit begleitenden Diskussionen und Übungen, Projektarbeit in Gruppen</p> <p>Praktikum: Besprechung und Präsentation der Projektierungsaufgaben</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse in den Erneuerbaren Energien. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Status- und Schlusspräsentationen, Bericht/Planungsunterlage</p> <p>Die Einzelheiten (Bewertungsschema, Gewichtungen, ggf. Selbstevaluation) werden in der ersten Veranstaltung ausführlich vorgestellt.</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Eine umfangreiche Liste wird vor jeder Veranstaltung den Studierenden zur Verfügung gestellt</p>						

Pflichtmodule 3. Semester

Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 2

Modulname		Projekt 3: Forschungsorientiertes interdisziplinäres Projekt - Teil 2			
Modulname englisch		Project 3: Research-oriented Interdisciplinary Project			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow, weitere Lehrende			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	3. Semester	jedes Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 1 SWS	1 SWS (= 15 h)	Gesamt: 165 h	Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden...</p> <p>... wenden ingenieurs- und wirtschaftswissenschaftliche Methoden an, um einen oder mehrere Lösungsansätze für eine konkrete praxisnahe Problemstellung zu untersuchen</p> <p>... können wissenschaftliche Literatur verwenden, um Fragestellungen zu bearbeiten</p> <p>... hinterfragen ihre eigenen Ergebnisse und die von anderen</p> <p>... erkennen Lücken in ihrem Wissen und wissen, wie sie damit umgehen</p> <p>... entwickeln eine Expertise in dem jeweiligen Feld</p> <p>... dokumentieren ihre Ergebnisse gemäß dem wissenschaftlichen Standard</p> <p>... bearbeiten fachspezifische, projektförmige Aufgaben arbeitsteilig, selbständig, effizient und effektiv in Kleingruppen von bis zu sechs Personen</p> <p>... entwickeln entsprechende Methodenkompetenzen im Umgang mit ihren Projektaufgaben und wenden geeignete Projektmanagement-Hilfsmittel an</p> <p>... vertiefen ihre übergreifenden Kompetenzen hinsichtlich einer sachgerechten und teambezogenen Erarbeitung, Dokumentation und Präsentation von Projektergebnissen</p>				
3	Inhalte				
	<p>Die Studierenden bearbeiten eine komplexere aktuelle Fragestellung im Energiebereich aus ingenieurwissenschaftlicher und ökonomischer Sicht. Die zu bearbeitende Problemstellung knüpft nach Möglichkeit an aktuelle Forschungsthemen und Projekte der HRW an und/oder wird in Kooperation mit externen Partnern durchgeführt.</p> <p>Interdisziplinarität kann bei diesem Projekt folgendes bedeuten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integration technischer und wirtschaftlicher Fragestellungen • Integration von Fragestellungen aus verschiedensten ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen (z. B. Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik) • Integration von transdisziplinären Fragestellungen. 				

	In Abstimmung mit dem Modulverantwortlichen können auch Projekte auf Initiative der Studierenden entwickelt werden.						
4	Lehrformen Projekte in Kleingruppen von drei bis sechs Personen.						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Je nach Projektthema: Grundkenntnisse der Energietechnik, Energiewirtschaft, der Energiepolitik und des Energierechts in Deutschland und Europa; Grundkenntnisse in BWL, VWL und relevanten ingenieurwissenschaftlichen Disziplin. Sind diese Kenntnisse nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden, können sie durch das Belegen adäquater Module im entsprechenden Bachelor-Studiengang oder durch selbständige Erarbeitung anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden.						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine						
7	Prüfungsformen In der Beschreibung zu Projekt 3 - Teil 1 geregelt.						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Pflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Aufgrund der zu wählenden komplexeren Fragestellung reicht das Projekt über das zweite Fachsemester hinaus in das dritte Fachsemester hinein und wird am Anfang des dritten Fachsemesters in geblockter Form bearbeitet, so dass sich die Masterarbeit daran anschließen kann.						

Masterarbeit

Masterarbeit

Modulname		Masterarbeit			
Modulname englisch		Master's Thesis			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Alle Lehrenden			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	660 h	22	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 660 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, eine konkrete ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftswissenschaftliche oder interdisziplinäre Fragestellung / Problemstellung im Energiebereich mit den Methoden der Wissenschaft (vor allem Analyse, Auswertung adäquater Quellen, ggf. Datengenerierung / Datenanalyse / Modellbildung / Simulation) in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen umfassend und in einer vorgegebenen Zeit selbstständig zu bearbeiten und in einer geschlossenen schriftlichen Arbeit zu dokumentieren.				
3	Inhalte				
	Ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftswissenschaftliche oder interdisziplinäre Fragestellung / Problemstellung im Energiebereich, vorzugsweise anwendungsorientiert in Kooperation mit der Praxis				
4	Lehrformen				
	Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	Alle Modulprüfungen, die gemäß Prüfungsordnung dem ersten Fachsemester zugeordnet sind und mindestens 48 Credits im Masterstudiengang erreicht				
7	Prüfungsformen				
	Schriftliche Ausarbeitung (Masterarbeit; sollte 70 DIN A4-Seiten nicht überschreiten)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Masterarbeit
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018	Masterarbeit
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Masterarbeit (Kolloquium)

Modulname		Masterarbeit (Kolloquium)			
Modulname englisch		Colloquium			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
Dozent/in		Alle Lehrenden			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	60 h	2	3. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 60 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Masterarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Masterarbeit • Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs • Dokumentation des Anwendungsbezugs der Masterarbeit 				
4	Lehrformen				
	Betreuung durch die Lehrenden auf Anfrage möglich Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	Bestandene Masterarbeit (Modul Masterarbeit)				
7	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung gemäß Masterprüfungsordnung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandenes Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang				Status
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014				Masterarbeit
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2018				Masterarbeit
10	Stellenwert der Note für die Endnote				

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur