

---

# Wirtschaftsingenieurwesen- Energiesysteme

---

Modulhandbuch

**Master of Engineering (M. Eng.)**

MPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)

**16.01.2026**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule 1. Semester.....</b>	<b>4</b>
Energiespeicherung.....	4
Energiewirtschaftliches Projekt.....	6
Mathematik.....	9
Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft.....	11
Wissenschaftliches Projekt.....	14
<b>Pflichtmodule 2. Semester.....</b>	<b>16</b>
Energienetze.....	16
Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft.....	18
Projektierung erneuerbarer Energiesysteme.....	20
Simulation of integrated energy systems (English).....	22
<b>Masterarbeit.....</b>	<b>24</b>
Masterarbeit.....	24
Masterarbeit (Kolloquium).....	26

# 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		Energiewirtschaftliches Projekt	Wissenschaftliche Bearbeitung aktueller energie- oder umweltbezogener Problemstellungen inklusive wirtschaftlicher Fragestellungen in Teams	6	2
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		Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft	Vertiefte theoretische Grundlagen und praxisorientierte Fallstudien zur Unternehmensentwicklung und zum Controlling der sich wandelnden Energiewirtschaft	6	5
1		Wissenschaftliches Projekt		12	1
				36	16
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2		Energiennetze	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		Projektierung erneuerbarer Energiesysteme	Technisch-wirtschaftlich-ökologische Modellierung, Planung und Bewertung ausgewählter komplexer erneuerbarer Energiesysteme (Solar, Wind, Biomasse/Biogas, Umweltwärme).	6	4
2		Simulation of integrated energy systems (English)		6	4
				24	16
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3		Masterarbeit	21 wöchige wissenschaftliche, eigenständige Bearbeitung einer komplexen Problemstellung in Form einer Masterarbeit	28	
3		Masterarbeit (Kolloquium)	ca. 30-minütige Präsentation und Diskussion der Masterarbeit	2	
				30	
			<b>Summe Gesamtstudium</b>	<b>90</b>	<b>32</b>

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

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

	<p>Kenngrößen, Verluste, Betriebsführung</p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden verschiedene Batteriezellen bei unterschiedlichen Bedingungen zyklisiert und ihr Verhalten bewertet. Die hierbei gewonnenen Messergebnisse und Interpretationen werden auf einem wissenschaftlichen Poster dargestellt und im Rahmen einer Postersession gegenseitig präsentiert.</p>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></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>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></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>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung (45 min.) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, Poster zur Praktikumsaufgabe (be/nbe)</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher; Springer 2014</li> <li>• Popp, M.: Speicherbedarf bei einer Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, Springer</li> <li>• Rummich, Erich: Energiespeicher, expert verlag</li> <li>• Halaczek T. L.; Radecke H. D.: Batterien und Ladekonzepte, Franzis</li> <li>• Trueb, F.L.; Rüetschi, Paul: Batterien und Akkumulatoren, Springer</li> </ul>						

## Energiewirtschaftliches Projekt

<b>Modulname</b>		Energiewirtschaftliches Projekt					
<b>Modulname englisch</b>		Project on Energy Business, Energy Markets or Energy Regulation					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\irrek.wolfgang					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Wolfgang Irrek; ggf. weitere Lehrende					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS (= 30 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 150 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden ...  ... wenden wirtschaftswissenschaftliche Methoden an, bei Bedarf ergänzend auch ingenieurwissenschaftliche Methoden, um einen oder mehrere Lösungsansätze für eine konkrete praxisnahe Problemstellung zu untersuchen (A4, K2, E4, R3)  ... analysieren und interpretieren wirtschaftswissenschaftliche bzw. energie- oder umweltbezogene 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, selbstständig, 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)  [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstaben und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Aktuelle Themen in Energie- und Umweltwirtschaft, Energiemarkten und Energiemarktregulierung werden aufgegriffen und in projektförmiger Form bearbeitet.						

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Projekte in Teams von in der Regel zwei 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><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Wirtschaftswissenschaftliche Grundkenntnisse und Grundkenntnisse des Projektmanagements; wünschenswert sind darüber hinaus Grundkenntnisse der Energie- oder Umweltwirtschaft, der Energiepolitik und des Energierechts in Deutschland und Europa. 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 im Projektverlauf anhand von empfohlener Literatur und Übungsaufgaben nachgeholt werden. Zudem gibt es zu Beginn der Projektarbeit eine inhaltliche Einführung in die für die Projektthemen jeweils relevanten energiewirtschaftlichen Themen und Rahmenbedingungen sowie in die jeweils relevanten Forschungsmethoden und Rechenverfahren und in das klassische und agile Projektmanagement sowie eine kontinuierliche Projektbegleitung durch den Lehrenden mit inhaltlichen Inputs nach Bedarf.</p> <p>Gute Deutschkenntnisse im Lesen und Schreiben. Sind diese Kenntnisse nicht in ausreichendem Maße vorhanden, wird empfohlen, entsprechende Kurse am HRW-Zentrum für Kompetenzentwicklung zu belegen oder auch die individuelle Sprachlernberatung der HRW zu nutzen. Es ist erforderlich, dass Sie eigenständig wissenschaftliche Projektberichtskapitel in deutscher Sprache schreiben.</p> <p>Gute Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben. Sind diese Kenntnisse nicht in ausreichendem Maße vorhanden, wird empfohlen, entsprechende Kurse am HRW-Zentrum für Kompetenzentwicklung zu belegen oder auch die Schreibberatung der HRW zu nutzen. Es ist erforderlich, dass Sie eigenständig wissenschaftliche Projektberichtskapitel in deutscher Sprache schreiben.</p>				
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>				
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (Form und Umfang wird mit Projektgeber und Lehrendem abgesprochen) (100%)</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch</p>				
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Projektzwischenschritte und eine Präsentation der Projektergebnisse sind Voraussetzung für das Bestehen der schriftlichen Prüfungsleistung. Näheres wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th data-bbox="266 1882 425 1915">Studiengang</th> <th data-bbox="917 1882 996 1915">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="266 1949 1064 1983">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td data-bbox="917 1949 1064 1983">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul				

10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Projektthemen werden möglichst praxisnah oder in direkter Kooperation mit der Praxis formuliert. Die Bearbeitung erfolgt auf Basis einer mit den Lehrenden und den jeweiligen Projektgeber:innen abgestimmten oder von diesen formulierten Projektbeschreibung (Pflichtenheft mit Vision und Mission des Projekts, Product Backlog, o. ä.).</p> <p>Das Projektmanagement sollte agil erfolgen. Es gibt explizit eine Einführung in das agile Projektmanagement und eine Begleitung in Sprints und Retrospektiven durch die Lehrenden.</p> <p>Sollte sich im Laufe des Sommersemesters herausstellen, dass ein substanzialer Bedarf für das Modul auch im Wintersemester besteht, kann dieses Modul nach rechtzeitiger Absprache mit der Lehrperson ggf. auch im Wintersemester angeboten werden.</p>

## Mathematik

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

<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  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.						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr></tbody></table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben						

## Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft

<b>Modulname</b>		Unternehmensentwicklung und Controlling in der Energiewirtschaft				
<b>Modulname englisch</b>		Corporate Development and Controlling in the Energy Industry				
<b>Modulverantwortliche/r</b>		hrw\irrek.wolfgang				
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Wolfgang Irrek				
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch				
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Übung: 1 SWS Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS (= 75 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Übung max. 30 Seminar 15		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden ...  ... beschreiben die <b>Formen, Treiber, Gestaltbarkeit und Instrumente</b> der Unternehmensentwicklung und -steuerung;  ... diskutieren Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die <b>strategische Ausrichtung</b> als auch in Bezug auf die <b>Gestaltung von Veränderungsprozessen</b> zur Entwicklung von <b>Unternehmen der Energiewirtschaft</b> auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen unter Berücksichtigung der sich wandelnden technisch-wirtschaftlich-rechtlichen Rahmenbedingungen; dabei wird vorrangig die <b>leitungsgebundene Energiewirtschaft</b> fokussiert;  ... erläutern die Bedeutung von <b>Innovationsmanagement</b> und personalorientiertem <b>Change Management</b> für den erforderlichen strategisch-kulturell-institutionellen Wandel der Energieunternehmen;  ... erkennen die Notwendigkeit <b>sozial kompetenten, reflektierenden und ethisch verantwortungsvollen Handelns der Führungskräfte</b> für die Unternehmensentwicklung und -steuerung der Unternehmen der Energiewirtschaft  ... erläutern die theoretischen und konzeptionellen Grundlagen und die Bedeutung des <b>strategischen Controllings</b> (Controlling im Sinne von „Steuerung“ bzw. „Steuerungssystem“ als Unterstützungsfunction im Rahmen des Führungs- und Managementsystems im Rahmen der strategischen Unternehmensentwicklung) für die anstehenden Veränderungsprozesse in der Energiewirtschaft  ... analysieren <b>aktuelle Entwicklungen von Unternehmensstrukturen und Unternehmensstrategien von Unternehmen der Energiewirtschaft</b> auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft  ... diskutieren aktuelle <b>Fallstudien</b> zur Entwicklung und Steuerung des strategischen Unternehmenswandels.  ... wenden <b>wissenschaftlich-statistische Methoden</b> zur Prognostizierung von Energiepreisen an und interpretieren darauf aufbauende Auswirkungen auf das untersuchte Unternehmen und seine Entwicklung.					

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Der technische Strukturwandel des Energiesystems, der durch eine Zunahme dezentraler Technologien, Digitalisierung, Defossilisierung bzw. Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele und verstärkte Energieeinsparaktivitäten gekennzeichnet ist, und die Veränderung der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die leitungsgebundene 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"> <li>• Grundlagen und rechtliche Rahmenbedingungen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft</li> <li>• Aktuelle energiewirtschaftliche Strukturen und ihre historische Entwicklung</li> <li>• Strategische Unternehmensentwicklung in der Energiewirtschaft</li> <li>• Gesellschaftliche Erwartungen an den Wandel der Energiewirtschaft in Richtung Klimaneutralität bzw. Nachhaltigkeit und die ethische Verantwortung der Unternehmensführung</li> <li>• Strategische Produkt- und Geschäftsfeldentwicklung inkl. Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionen</li> <li>• Innovationsmanagement</li> <li>• Beteiligungsmanagement inkl. Beteiligungsbewertung</li> <li>• Change Management</li> <li>• Konzepte und Instrumente des operativen und strategischen Controllings und Spezialprobleme des Controllings (z.B. Früherkennung und Bewältigung von Unternehmenskrisen)</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminar mit Fallstudien und Übungen am PC</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>
5	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></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> <p>Gute Deutschkenntnisse im Lesen und Schreiben. Sind diese Kenntnisse nicht in ausreichendem Maße vorhanden, wird empfohlen, entsprechende Kurse am HRW-Zentrum für Kompetenzentwicklung zu belegen oder auch die individuelle Sprachlernberatung der HRW zu nutzen.</p> <p>Gute Kenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben. Sind diese Kenntnisse nicht in ausreichendem Maße vorhanden, wird empfohlen, entsprechende Kurse am HRW-Zentrum für Kompetenzentwicklung zu belegen oder auch die Schreibberatung der HRW zu nutzen.</p>
6	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (120 min) (100%)</p>
8	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>	<p>Ggf. können durch erfolgreich bearbeitete Fallstudien auf Basis der Übungen Bonuspunkte für die Klausur erworben werden, die bei Bestehen der Klausur auf die Klausurnote angerechnet werden. Näheres hierzu wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p> <p>In der Regel wird über das ganze Semester hinweg ein Praxisunternehmen aus dem Energiebereich vertieft betrachtet.</p> <p>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben</p>

## Wissenschaftliches Projekt

<b>Modulname</b>		Wissenschaftliches Projekt					
<b>Modulname englisch</b>		Discovery-led project					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow					
<b>Dozent/in</b>		alle Lehrenden des Instituts ESEW					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	360 h	12	ab dem 1. Semester	jedes Semester	2 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Gruppenprojekt: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  1 SWS (= 15 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 345 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Gruppenprojekt			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ingenieurs- und/oder wirtschaftswissenschaftliche Methoden anwenden, um konkrete praxis- oder forschungsnahe Problemstellungen zu lösen.</li> <li>in dem gewählten Themenschwerpunkt vertieftes fachspezifisches Wissen vorweisen.</li> <li>wissenschaftliche Literatur recherchieren, zusammenfassen und bewerten.</li> <li>eigene Ergebnisse hinterfragen und bewerten.</li> <li>einen wissenschaftlichen Bericht anfertigen und eine wissenschaftliche Präsentation durchführen.</li> <li>fachspezifische, projektförmige Aufgaben arbeitsteilig, selbstständig, effizient und effektiv in Kleingruppen durchführen.</li> </ul>						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Die Studierenden bearbeiten eine komplexere aktuelle Fragestellung im Energiebereich aus ingenieurwissenschaftlicher und ökonomischer Sicht in Kleingruppen von 3-6 Teilnehmern. Die zu bearbeitende Problemstellung knüpft nach Möglichkeit an aktuelle Forschungsthemen und Projekte der HRW an und/oder wird in Kooperation mit externen Partnern durchgeführt. Die Studierenden bearbeiten ihr Thema selbstständig und werden durch den Lehrenden mit fachlicher und methodischer Expertise beraten.  In Abstimmung mit dem Modulverantwortlichen, können auch Projekte auf Initiative der Studierenden entwickelt werden.  Das Projekt ist zweisemestrig und der Projektablauf gliedert sich in die Planungs- und Recherche phase im ersten Semester, sowie die Durchführungsphase im zweiten Semester. Es ergeben sich somit die folgende Inhalte der Projektarbeit: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semester: <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung eines groben Projektplans zur Identifikation der Arbeitspakete und Verteilung der Verantwortlichkeit</li> <li>Literaturreview zu einem Arbeitspaket des Projektes (individuell pro Teilnehmer) - was ist der Stand der Wissenschaft und mögliche Methoden. Ggf. Anpassung der Projektziele, Ausformulierung der Arbeitspakete (Erstellung eines konkreten Arbeitsplans, Experimentierplans)</li> <li>Regelmäßige Treffen mit Betreuer (Statusbericht). Die Gruppe soll das gemeinsame Ziel im</li> </ul> </li> </ol>						

	<p>Fokus behalten.</p> <p>2. Semester:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Durchführung von Experimenten, Befragungen, Konstruktionen, Datenerhebung, etc.</li> <li>• Datenauswertung bzw. Testdurchläufe mit Bewertung und Interpretation entsprechend dem Stand der Wissenschaft</li> <li>• Zusammenführung der Ergebnisse aus den Arbeitspaketen und Herausarbeiten von gemeinsamen Schlussfolgerungen</li> <li>• Erstellung eines Projektberichts und einer Projektpräsentation (ggf. öffentlich z.B. in Rahmen der Energiekonferenz)</li> <li>• Regelmäßige Treffen mit Betreuer (Statusbericht). Die Gruppe soll das gemeinsame Ziel im Fokus behalten.</li> </ul>						
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Gruppenprojekt größtenteils im Selbststudium mit fachlicher und methodischer Unterstützung durch einen Lehrenden.</p>						
<b>5</b>	<p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Je nach Projektthema: Grundkenntnisse der Energietechnik, Energiewirtschaft, der Energiepolitik und des Energierechts in Deutschland und Europa; Grundkenntnisse in BWL, VWL und relevanten ingenieurwissenschaftlichen Disziplin.</p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <table> <tr> <td>Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (50%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Entwurf (5 Seiten) (30%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (10 min.) (20%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> </table>	Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (50%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Entwurf (5 Seiten) (30%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch	Vortrag (10 min.) (20%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch
Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (50%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch						
Entwurf (5 Seiten) (30%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch						
Vortrag (10 min.) (20%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestehend aus: Schriftliche Ausarbeitung = Dokumentation (Abschlussbericht), Entwurf = Projektplan mit Literaturreview sowie Vortrag = Abschlusspräsentation.</p> <p>Ergänzend sind folgende unbenotete studienbegleitende Arbeitsleistungen vorgesehen: Statuspräsentationen (5-10 min pro Teilnehmer, 6 Termine - be/nb) und ein Projekttagebuch (be/nb).</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul		
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>						

# Pflichtmodule 2. Semester

## Energienetze

<b>Modulname</b> Energienetze <b>Modulname englisch</b> Energy Grids <b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Paetzold <b>Dozent/in</b> Prof. Dr. Jens Paetzold <b>Veranstaltungssprache/n</b> Deutsch					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme.</li> <li>• Leistungsfluss</li> <li>• Mathematische Zusammenhänge der Netzberechnung</li> <li>• Wirtschaftlicher, umweltschonender und gesellschaftlich akzeptierter Betrieb von Energienetzen, Anwendung von Netzformen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  Unterrichtssprache: Deutsch				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  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.				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch				

	erfolgreiches Praktikum ist Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Bestandene Klausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Elektroenergiesysteme Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung Adolf J. Schwab, 3. Auflage Springer Verlag Heidelberg 2012						

## Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft

<b>Modulname</b>		Finanz- und Risikomanagement in der Energiewirtschaft			
<b>Modulname englisch</b>		Financial Management and Risk Management in the Energy Industry			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Michael Römmich			
<b>Dozent/in</b>		Prof. Michael Römmich			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Im Zuge des technischen Strukturwandels des Energiesystems und der Veränderung der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die leistungsgebundene 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"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen des Finanz- und Risikomanagements</li> <li>• Bewertung von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen in Bezug auf energiewirtschaftliche Projekte, Unternehmenskäufe oder Unternehmensbeteiligungen</li> <li>• Beurteilung der Finanz- und Ertragslage von Unternehmen</li> <li>• Risikomanagement-Prozess (Identifikation, Messung, Bewertung, Reporting, Steuerung)</li> <li>• Optimale Investitions-, Produktions-, Finanzierungs- und Hedgingentscheidungen in der Energiewirtschaft</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Referate, Fallstudien  Unterrichtssprache: Deutsch				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  Grundlagen der BWL, Grundlagen der Investitions- und Finanzierungsrechnung, Grundlagen des				

	<p>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.</p>						
<b>6</b>	<p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>						
<b>7</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p>						
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>						
<b>9</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literaturhinweise werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben</p>						

## Projektierung erneuerbarer Energiesysteme

<b>Modulname</b>		Projektierung erneuerbarer Energiesysteme					
<b>Modulname englisch</b>		Renewable Energy Project Planning					
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Marcus Rehm					
<b>Dozent/in</b>		Prof. Dr. Marcus Rehm					
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch					
Kennummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer		
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester		
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>  Seminar: 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS (= 60 h)	<b>Selbststudium</b>  Gesamt: 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>  Seminar 15			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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						
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Energieformen: <ul style="list-style-type: none"><li>Ausgewählte Systeme der Solarenergie (Konzentrierende Solarsysteme, Solarthermische Kraftwerke, Hybridkraftwerke, Photovoltaik-Anlagen in der Projektfinanzierung)</li><li>On- und Offshore Windparks (aktuelle Technologien, Netzanbindung)</li><li>Biomasse und Biogas (Nachhaltigkeit in der Herstellung und Nutzung, Aufbereitung z.B. Karbonisierung, Kraftwerkseinsatz in Verbindung mit Nahwärme)</li><li>Umweltwärme (Abwasser- u. oberflächennahe Erdwärme, Anbindung in Netze mittels Wärmepumpen, in Gebäude und in Betonkernaktivierung)</li></ul> Projektierung / technisch-wirtschaftliche Planung: <ul style="list-style-type: none"><li>Modellierung und Interpretation (z.B. 2-Dioden-Modell, Logarithmische Profile)</li><li>Auslegungs- und Betriebsführungs-Programme, Variationsrechnungen mit Speicher und Zusatzenergie (z.B. Epsilon, PV/TSol, Trnsys, Modellica, Meteo, WindPro, WAsP)</li><li>Projektierung und Investitionsrechnung (Standortanalysen, Auswertung von Messdaten, Korrelationen, Ertragsprognosen, Restriktionsanalysen, Annuitäten, Cashflow Rechnungen, Präsentationen, Einflussvariation auf den Ertrag, Handlungsempfehlungen)</li><li>Anbindung an aktuelle Forschungsprojekte / Forschungsthemen</li></ul>						
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>						

	<p>Seminar: Vorlesungen mit begleitenden Diskussionen und Übungen, Projektarbeit in Gruppen</p> <p>Praktikum: Besprechung und Präsentation der Projektierungsaufgaben</p> <p>Unterrichtssprache: Deutsch</p>						
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  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.						
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine						
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Präsentation (25 min pro Gruppe - 25%), Abschlussbericht (30 Seiten pro Gruppe - 50%), gegenseitige Evaluation (25%), 2 Statuspräsentationen (be/nb)						
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung						
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>  <table> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul
<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014	Pflichtmodul						
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Pflichtmodul						
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Eine umfangreiche Liste wird vor jeder Veranstaltung den Studierenden zur Verfügung gestellt						

## Simulation of integrated energy systems (English)

<b>Module Title</b>		Simulation integrierter Energiesysteme					
<b>Module Title in English</b>		Simulation of integrated energy systems					
<b>Module Leader</b>		Prof. Dr. Dinan Wang					
<b>Teaching Staff</b>		Prof. Dr. Dinan Wang					
<b>Courseslanguage/</b>		German, English					
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration		
	180 h	6	2nd semester	Every semester	1 semester		
<b>1</b>	<b>Type of Course</b>  Lecture: 2 h/week Practical Course: 2 h/week	<b>Scheduled Learning</b>  4 h/week (= 60 h)	<b>Independent Study</b>  Total: 120 h	<b>Approx. Number of Participants</b>  Lecture max. 150 bzw. 120 Practical Course max. 15			
<b>2</b>	<b>Learning Outcomes / Competences</b>  The students are able to: <ul style="list-style-type: none"><li>describe the key characteristics of the components of the energy system with the renewable energy sources.</li><li>understand the interconnections and interactions of each component of the energy system.</li><li>analyse the constraints and trade offs of the energy system from different points of view.</li><li>employ the adequate simulation/numerical techniques for designing an isolated energy system.</li></ul>						
<b>3</b>	<b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Programming with MATLAB.</li><li>Numerical Methods interpolation, integration, etc.</li><li>Overview of the energy system.</li><li>Overview of the modelling and optimization of the energy system.</li><li>Design a simple solar-battery, a wind-battery, and a hybrid energy system via MATLAB, provided with load and energy source profiles.</li><li>Analyse the complexity and sensitivity of an energy system based on the cost optimization (partially with the Software Homer).</li></ul>						
<b>4</b>	<b>Teaching Methods</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Project based teaching/learning: the lecture contents are oriented around the projects (SIE Lab).</li><li>Work individually as well as in a two-person team.</li></ul>						
<b>5</b>	<b>Content-Related Module Prerequisites</b>  Fundamental MATLAB knowledge acquired from the Master Math course.						
<b>6</b>	<b>Formal Module Prerequisites</b>  none						
<b>7</b>	<b>Type of Exams</b>  oral exam (45 min.) (40%)						
	Examlanguages: German, English						

	<p>presentation (30 min.) (40%) test (60 min.) (20%)</p>	<p>Examlanguage: English Examlanguage: English</p>				
<b>8</b>	<b>Prerequisite for the Granting of Credits</b>  bestandene Prüfung					
<b>9</b>	<b>This Module Appears in:</b>  <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Compulsory Module	
Course of Studies	Status					
Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019	Compulsory Module					
<b>10</b>	<b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b>  Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits					
<b>11</b>	<b>Additional Information / Literature</b>					

# Masterarbeit

# Masterarbeit

<b>Modulname</b>		Masterarbeit			
<b>Modulname englisch</b>		Master's Thesis			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch, Englisch			
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	840 h	28	3. Semester	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	Gesamt: 840 h	<b>geplante Gruppengröße</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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 vorgegeben Zeit selbständig zu bearbeiten und in einer geschlossenen schriftlichen Arbeit zu dokumentieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftswissenschaftliche oder interdisziplinäre Fragestellung / Problemstellung im Energiebereich, vorzugsweise anwendungsorientiert in Kooperation mit der Praxis				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden  Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  Alle Modulprüfungen, die gemäß Prüfungsordnung dem ersten Fachsemester zugeordnet sind und mindestens 48 Credits im Masterstudiengang erreicht				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Abschlussarbeit (70 Seiten) (100%)  Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  Bestandene Modulprüfung				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				

	<b>Studiengang</b>	<b>Status</b>
		Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019 Masterarbeit
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  Der Umfang der Masterarbeit ist der Komplexität der Aufgabenstellung anzupassen und soll 70 DIN-A4-Seiten nicht überschreiten.  Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, siehe MPO §22 (3).  Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbständig zu bewerten, siehe MPO § 26 (1).	

## Masterarbeit (Kolloquium)

<b>Modulname</b>		Masterarbeit (Kolloquium)			
<b>Modulname englisch</b>		Colloquium			
<b>Modulverantwortliche/r</b>		Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow			
<b>Dozent/in</b>		Alle Lehrenden			
<b>Veranstaltungssprache/n</b>		Deutsch			
<b>Kennummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	60 h	2	3. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	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				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Masterarbeit</li> <li>• Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Masterarbeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Betreuung durch die Lehrenden auf Anfrage möglich Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch				
<b>5</b>	<b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b> 1. Alle erforderlichen Modulprüfungen (§ 22) wurden bestanden und 2. Bewertung der Masterarbeit mindestens mit „ausreichend“ (4,0), siehe MPO § 26 (2).				
<b>7</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (45 min.) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
<b>8</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> Für das mit „ausreichend“ oder besser bewertete Kolloquium werden zwei Credits vergeben.				
<b>9</b>	<b>Verwendung des Moduls in:</b>				
	<b>Studiengang</b>		<b>Status</b>		
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2014		Masterarbeit		
	Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_MPO2019		Masterarbeit		

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