



**Wilhelm Büchner  
Hochschule**  
Private Fernhochschule Darmstadt

**Modulhandbuch  
des weiterbildenden  
Qualifizierungsprogramms  
auf Bachelorniveau  
Digitales Energiemanagement und  
Energiesysteme  
(30 ECTS)**



Modulinformation des weiterbildenden Studiums auf  
Bachelorniveau  
(30 ECTS)  
Version 1 vom 15.5.2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Bemerkungen.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Übersicht über die Module.....</b>	<b>6</b>

# Modulinformation

Diese Modulinformation enthält die Beschreibungen zu den im weiterbildenden Studium „Digitales Energiemanagement und Energiesysteme“ (nachfolgend genannt „DEE“) verwendeten Modulen. Das weiterbildende Studium DEE des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen und Technologiemanagement wird zum 1.7.2018 den Studienbetrieb aufnehmen. Für dieses weiterbildende Studium gelten die Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen der Wilhelm Büchner Hochschule, in denen eine Modularisierung von Studiengängen vorgesehen ist. Dieses Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert. Die nachfolgende Tabelle enthält die Struktur des weiterbildenden Studiums sowie die enthaltenen Module mit ihren ECTS-Leistungspunkten (CP).

<b>Module</b>	<b>CP</b>	<b>Prüfungstyp</b>
Einführung in die Energiewirtschaft und das Energiemanagement	10	K
E-Energy und IT in der Energiewirtschaft	4	B
Energieinformationsnetze	6	K
Energiesysteme und regenerative Energie	5	B
Modellierung und Simulation von Energiesystemen	5	B
<b>Summe</b>		<b>30</b>

## 1. Allgemeine Bemerkungen

Die geschätzte Zeit, die ein Studierender an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen muss, wird nach Leistungspunkten (ECTS-Punkte) gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass Studierende an Präsenzhochschulen maximal 30 Stunden zum Studium eines Leistungspunktes benötigen. Diese Studierenden beginnen das Studium in der Regel direkt nach der Schulausbildung und haben keine oder nur geringe berufliche Erfahrung.

Die Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule besitzen in der Regel bereits zu Studienbeginn eine mehrjährige einschlägige Berufserfahrung auch über die berufliche Erstausbildung hinaus. Da sie auch während des Fernstudiums in der Regel einschlägig beruflich tätig bleiben, erfolgt eine enge Verzahnung zwischen der beruflichen Praxis und der Lehre (berufsintegriertes Lernen). Wir gehen davon aus, dass unsere Studierenden daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen müssen. Erfahrungsgemäß kann das zu einer Reduzierung von bis zu 50 % führen. In der Regel kann man durch den Effekt des berufsbegleitenden und -integrierten Lernens davon ausgehen, dass ein einschlägig Berufstätiger ca. 25 % bis 30 % weniger Zeit für das Studium aufbringen muss.

Der Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Allgemein handelt es sich hierbei um ein Instrument zur Einordnung von Qualifikationen im deutschen Bildungssystem. Mit dem Qualifikationsrahmen wird das Ziel verfolgt, Transparenz, Vergleichbarkeit und Mobilität sowohl innerhalb Deutschlands als auch in der EU (im Zusammenhang mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR)) zu erhöhen. Grundlage für die Einordnung bildet dabei die Orientierung an Lernergebnissen, d.h. an erworbenen Kompetenzen.

Durch die transparente Beschreibung von Lernergebnissen sollen Bildungsgänge und -abschlüsse zwischen den europäischen Staaten besser vergleichbar gemacht werden. Aufgrund der Orientierung an Lernergebnissen ist auch die Möglichkeit gegeben, nicht-formal und informell erworbene Kompetenzen zuzuordnen.

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) definiert für die Masterebene auf Stufe 7 das angestrebte Kompetenzniveau in den Bereichen

- Wissen und Verstehen
- Können

Während der Kategorie Wissen und Verstehen primär die Verbreitung und Vertiefung von Wissen zuzuordnen ist, bezieht sich die Kategorie Können auf die Wissenserschließung. Ihr sind instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen zuzuordnen.

Das entsprechende Kompetenzmodell<sup>1</sup> ist in allgemeiner Form in nachfolgender Tabelle beschrieben:

---

<sup>1</sup> Quelle: Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz, Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 beschlossen)

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung:

- Absolventen von Masterstudiengängen weisen Wissen und Verstehen nach, das normalerweise auf der Bachelor-Ebene aufbaut und dieses wesentlich vertieft oder erweitert. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Lerngebietes zu definieren und zu interpretieren. („Generalist“)

### Wissensvertiefung:

- Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen. Dies kann anwendungs- oder forschungsorientiert erfolgen.
- Sie verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen. („Experte“)

## Können

- Absolventen von Masterstudiengängen haben die nachfolgenden Kompetenzen erworben:

### Instrumentale Kompetenzen

- ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen.

### Systemische Kompetenzen

- Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen;
- auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben;
- selbständig sich neues Wissen und Können anzueignen;
- weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen.

### Kommunikative Kompetenzen:

- auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertretern und Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrundeliegenden Informationen und die Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise zu vermitteln;
- sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen;
- in einem Team herausgehobene Verantwortung zu übernehmen.

## 2. Übersicht über die Module

<b>Name des Moduls</b>	Einführung in die Energiewirtschaft und das Energiemanagement			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Modulverantwortlichkeit</b>	Prof. Dr. Rainer Elsland			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Die Studierenden können die Inhaltselemente der Energiewirtschaft beschreiben und sind in der Lage, die relevanten Einrichtungen und Institutionen zu erläutern. Sie sind außerdem in der Lage, für verschiedene Anwendungsfälle Gestaltungsempfehlungen für das Energiemanagement zu erarbeiten und kennen die Funktionen von Energiemanagementsystemen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Note der Fachprüfung</b>	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen.			
<b>Leistungspunkte</b>	10 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>1. Teil des Moduls:</b>	<b>Einführung in die Energiewirtschaft (4 CP)</b>			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewirtschaftliche Grundlagen</li> <li>• Energiemärkte/-teilmärkte</li> <li>• Einrichtungen und Institutionen der Energiewirtschaft</li> <li>• Rahmenbedingungen der Versorgung</li> <li>• Energieträger und Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energiequellen</li> <li>○ Energiegewinnung</li> <li>○ Energiespeicherung</li> <li>○ Energietransport und -handel</li> <li>○ Vertrieb und Abrechnung</li> </ul> </li> <li>• Träger der Energiewirtschaft und ihre Besonderheiten <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erdölindustrie</li> <li>○ Elektrizitätsversorgung</li> <li>○ Gas- und Fernwärmewirtschaft</li> </ul> </li> <li>• Private Haushalte und Förderung (Erneuerbare-Energien-Gesetz)</li> </ul>			
<b>Workload</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (65%.) Selbststudium und Übungen (27%) Präsenzunterricht und Prüfung (8%)			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur, gemeinsame Prüfung mit 2. Teil des Moduls			

<b>2. Teil des Moduls: Einführung in das Energiemanagement (6 CP)</b>	
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedürfnisse der Nutzer und Konsumenten               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Versorgungssicherheit</li> <li>○ Qualität</li> <li>○ Preise</li> <li>○ Umwelt</li> </ul> </li> <li>• Szenarien des Energiemanagements für               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kommunen</li> <li>○ Industrie und Gewerbe</li> <li>○ Funktionsgebäude und Wohnungsbau</li> </ul> </li> <li>• Strategie- und Planungskonzepte</li> <li>• Kostenoptimierung und Controlling</li> <li>• Energiemanagementsysteme.</li> </ul>
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Selbststudium und Übungen (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (8%)
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender bedarfsabhängiger tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) einer entsprechenden Simulationssoftware.
<b>Leistungsnachweis</b>	Klausur, gemeinsame Prüfung mit 1. Teil des Moduls
<b>Literatur (beide Teile)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geilhausen et al. (2015): Energiemanagement. Für Fachkräfte, Beauftragte und Manager, Springer Vieweg</li> <li>• Konstantin, P. (2009): Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Erdmann, G., Zweifel, P. (2016): Energieökonomik: Theorie und Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Schiffer, H.-W. (2008): Energiemarkt Deutschland, Verlag TÜV Media.</li> <li>• Pehnt, M., Ole, L. (2008): Energie im Wandel: Politik, Technik und Szenarien einer nachhaltigen Energiewirtschaft, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Pfaffenberger, W., Ströbele, W. (2012): Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik, Verlag Oldenbourg.</li> <li>• Sator, G. (2009): Business-Energy: Mehr Erfolg, Zeit und Geld durch geschicktes Energie-Management, Goldmann Verlag.</li> <li>• Muhmann, C. (2009): Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden: Energieoptimierung an einem Praxisbeispiel, Verlag C F Müller, Hüthig.</li> <li>• Kals, J., Jonas, T., Vandewall, R. (2010): Betriebliches Energiemanagement: Eine Einführung, Verlag Kohlhammer.</li> <li>• Konstantin, P. (2013): Praxisbuch Energiewirtschaft. Energiewandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Name des Moduls</b>	E-Energy und IT in der Energiewirtschaft			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Modulverantwortlichkeit</b>	Prof. Dr. Rainer Elsland			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden kennen die Anforderungen an energiewirtschaftliche Informations- und Kommunikationssysteme sowie die Prozesse der Planung und Steuerung bei der Energieversorgung. Im Mittelpunkt steht dabei die Sammlung und Bereitstellung von relevanten unternehmensweiten und/oder übergreifenden Informationen in der Energiekette von der Erzeugung bis zum Verbrauch. Sie können Gestaltungsempfehlungen zu den anspruchsvollen Fragen der Daten-, Funktions- und Prozessintegration sowie der Standardisierung und dem Aufbau passender IT-Architekturen und Integrationsplattformen erarbeiten und erläutern. Außerdem können die Teilnehmer/-innen die Elemente einer zukunftsfähigen IT-Architektur bestimmen und eine zeitgemäße IT-Organisation entwerfen. Daneben bauen sie die Kompetenz zur Steuerung und Bewertung von Projektportfolios auf. Die Studierenden können das Konzept und die Grundlagen der Initiative „E-Energy“ im Zusammenhang mit einem IKT-basierten Energiesystem der Zukunft und dem damit verbundenen Trend zu dezentralen und volatilen Energieerzeugungsstrukturen erläutern. Sie kennen die IKT-seitigen Erfordernisse und Unterstützungselemente für eine intelligente Nutzung aller zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie für die Optimierung und Integration eines Gesamtsystems der Versorgung von der Gewinnung über die Speicherung, den Transport, die Verteilung bis hin zur effizienten Verwendung an den Endgeräten.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen	X		
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Leistungspunkte</b>	4 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Grundlagen von IKT-Systemen in der Energiewirtschaft</li> <li>• Informationsmanagement in der Energiewirtschaft</li> <li>• Architekturen und Organisation</li> <li>• E-Energy – IKT-basiertes Energiesystem der Zukunft (z.B. Smart Grids)</li> </ul>			
<b>Workload</b>	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (70 Std.) Selbststudium und Übungen (20 Std.) Präsenzunterricht und Prüfung (30 Std.)			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Leistungsnachweise</b>	B-Prüfung			
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doleski, O. (2014): Smart Market: Vom Smart Grid zum intelligenten</li> </ul>			



	<p>Energiemarkt, Springer Vieweg Verlag.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Doleski, O. (2017): Herausforderung Utility 4.0: Wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert, Springer Vieweg Verlag.</li><li>• Aichele, C. (2012): Smart Energy: Von der reaktiven Kundenverwaltung zum proaktiven Kundenmanagement, Springer Vieweg Verlag.</li><li>• Köhler-Schute, C. (2007): Liberalisierung in der Energiewirtschaft: Software und IT-Beratung für die Energiewirtschaft, Ks-Energy-Verlag.</li><li>• Appelrath, H. J., Felden, C., Uslar, M. (2008): IT in der Energiewirtschaft: Track Proceedings der MKWI 2008, Verlag Gito.</li><li>• Krcmar, H. (2009): Informationsmanagement, Springer-Verlag, Berlin.</li><li>• Picot, A., Neumann, K.-H. (2009): E-Energy: Wandel und Chance durch das Internet der Energie, Springer-Verlag, Berlin.</li><li>• Bilecki, S. (2009): Verbrauchsseitige Barrieren von E-Energy in privaten Haushalten, Grin-Verlag.</li></ul>
--	--

<b>Name des Moduls</b>	Energieinformationsnetze			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Modulverantwortlichkeit</b>	Prof. Dr. Jürgen Otten			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	Die Studierenden kennen und verstehen die informationstechnischen Netze, die zum Management von verbrauchernahen Energieversorgungsnetzen erforderlich sind. Sie können den Bezug zu Netzen und Anwendungen der Telekommunikation herstellen und die Notwendigkeit und die technischen Möglichkeiten für unidirektionale (vom Endkunden zum Netzbetreiber, z.B. Smart Metering) und bidirektionale Kommunikation (zwischen Endkunden und Energienetzbetreiber) erkennen und erläutern. Auf Anwendungsebene können sie den Bezug zu den Managementaufgaben gegenüber Verbrauchern und Erzeugern in neuartigen verbrauchernahen elektrischen Energienetzen (z.B. Smart Grids) herstellen.			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen			X
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Leistungspunkte</b>	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollenmodell in der Energieversorgung</li> <li>• Netzstruktur für den IKT-Einsatz in der Energieversorgung</li> <li>• Sicherheitsaspekte</li> <li>• Konfigurationen zwischen Verbraucher und Versorger</li> <li>• Technische Kommunikationsmöglichkeiten in einem Energieinformationsnetz</li> <li>• Netz-Referenzmodell</li> <li>• Lokale Kommunikation beim Verbraucher</li> <li>• Kommunikation zwischen Verbraucher und Versorger (CEIN)</li> <li>• Standardisierung</li> <li>• Kommunikation in Verteil- und Übertragungsnetzen</li> <li>• Smart Metering (Aufgabe, Netzaufbau, Anwendungen)</li> <li>• Smart Grids (Prinzip, Aufbau, Aufgaben, Einsatz von Energieinformationsnetzen in Smart Grids)</li> </ul>			
<b>Workload</b>	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (55%) Selbststudium und Übungen (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur			
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doleski, O. (2014): Smart Market: Vom Smart Grid zum intelligenten Energiemarkt, Springer Vieweg Verlag.</li> <li>• Doleski, O. (2017): Herausforderung Utility 4.0: Wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert, Springer</li> </ul>			

	<p>Vieweg Verlag.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schäfer (2010): Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Nahkommunikation.- GRIN Verlag.</li><li>• Schaloske (2010): Effiziente Architekturen und Technologien zur Realisierung von Smart Metering im Bereich der Fernübertragung.- GRIN Verlag.</li><li>• Gellings (2009): The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response.- Crc Pr Inc.</li><li>• Stan Mark Kaplan, Fred Sissine (2009): Smart Grid: Modernizing Electric Power Transmission and Distribution; Energy Independence, Storage and Security.- Thecapitol.Net.</li></ul>
--	---

<b>Name des Moduls</b>	Energiesysteme und regenerative Energien			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Modulverantwortlichkeit</b>	Prof. Dr. Michael Haag			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Die Inhalte komplettieren die Betrachtung der Energietechnik auf der Basis ihrer Grundlagen, Technologien und Komponenten durch eine Vermittlung der konkreten Einsatzszenarien in Verbindung mit der elementaren Wertung der Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen. Die Studierenden kennen die Grundlagen und Probleme der heutigen Energieversorgung sowie zukünftige Entwicklungstendenzen. Sie können Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energiesystemen erläutern und anwenden. Sie können zentrale und dezentrale Einsatzszenarien beschreiben und Vor- und Nachteile bewerten.</p> <p>Die Studierenden können ein breites Spektrum von verschiedenen Technologien mit ihren betrieblichen, wirtschaftlichen und ökologischen Gegebenheiten in Verbindung bringen. Neben konventionellen Energiesystemen kennen sie vor allem innovative Technologien und die Nutzung regenerativer Energien mit ihrer jeweiligen besonderen Bedeutung für kleine, dezentrale Systeme. Sie können unterschiedliche Einsatzgebiete und die Entwicklung und Einführung innovativer, dezentraler Technologien erläutern und die wirtschaftlichen Nachteile kleiner und dezentraler Versorgungsanlagen darstellen. Sie kennen Lösungsmöglichkeiten über die Kraft-Wärme-Kopplung oder den Aufbau von virtuellen Kraftwerken. Sie können ausführliche Berechnungen und Kostenvergleiche anstellen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Leistungspunkte</b>	5 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzszenarien unterschiedlicher Energiesysteme</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen</li> <li>• Grundlagen und Probleme der Energieversorgung</li> <li>• Entwicklungstendenzen</li> <li>• Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energiesystemen</li> <li>• zentrale und dezentrale Einsatzszenarien und ihre Vor-/Nachteile</li> <li>• konventionelle und innovative Technologien</li> <li>• regenerative Energien und kleine, dezentrale Systeme</li> <li>• virtuelle Kraftwerke</li> <li>• Berechnungen und Kostenvergleiche</li> </ul>			
<b>Workload</b>	Summe: 150 Std. (5 CP) Lesen und Verstehen (55%) Selbststudium und Übungen (35%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)			
<b>Lehrformen</b>	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)			
<b>Leistungsnachweise</b>	B-Prüfung			

<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konstantin, P. (2009): Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, Springer-Verlag, Berlin.</li><li>• Erdmann, G., Zweifel, P. (2016): Energieökonomik: Theorie und Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.</li><li>• Pfaffenberger, W., Ströbele, W. (2012): Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik, Verlag Oldenbourg.</li><li>• Doleski, O. (2014): Smart Market: Vom Smart Grid zum intelligenten Energiemarkt, Springer Vieweg Verlag.</li><li>• Doleski, O. (2017): Herausforderung Utility 4.0: Wie sich die Energiewirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung verändert, Springer Vieweg Verlag.</li><li>• Quaschnig, V. (2011): Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation. 7. Auflage. Carl Hanser Verlag GmbH &amp; CO. KG.</li><li>• Kaufmann, J. F. (2010): Elektrotechnik - Energiesysteme und Automation (ESA): Elektrotechnische Projektierung und Ausführungsplanung. VDM Verlag Dr. Müller.</li><li>• Schmidt, M. (2011): Dezentrale Energieversorgung: Potenzial und Wirtschaftlichkeit dezentraler Energiesysteme in Schwellenländern. VDM Verlag Dr. Müller.</li></ul>
------------------	---

<b>Name des Moduls</b>	Modellierung und Simulation von Energiesystemen			
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Leistungssemester			
<b>Modulverantwortlichkeit</b>	Prof. Dr. Michael Haag			
<b>Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen</b>	<p>Technische Systeme werden immer häufiger mit Hilfe von Rechnersystemen entworfen und optimiert. Die Studierenden kennen die Grundlagen von Programmen zur Modellierung und Simulation des dynamischen Verhaltens von Energiesystemen auf der Basis mathematischer Modelle.</p> <p>Sie kennen dazu die Methodik der Modellermittlung und -beschreibung. Sie können mit einer Anwendungssoftware die Modellierung und Simulation von Energiesystemen anhand exemplarischer Beispiele unterschiedlicher Komplexität durchführen.</p>			
<b>Kompetenzprofil</b>	Kompetenzen \ Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			X
	Wissensvertiefung			X
	Instrumentale Kompetenzen		X	
	Systemische Kompetenzen		X	
	Kommunikative Kompetenzen	X		
<b>Leistungspunkte</b>	5 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Modellierung und Simulation</li> <li>• Modellierung und Simulation von Energiesystemen</li> <li>• Beispiele und Fallstudien</li> <li>• Softwareeinsatz</li> </ul>			
<b>Workload</b>	<p>Summe: 150 Std. (5 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (55%)</p> <p>Selbststudium und Übungen (35%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>			
<b>Lehrformen</b>	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>			
<b>Leistungsnachweise</b>	B-Prüfung			
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eicker, U. (2001): Solare Technologien für Gebäude. Teubner-Verlag, Stuttgart / Leipzig / Wiesbaden.</li> <li>• Quaschnig, V. (2009): Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation. Hanser Verlag, München/Wien.</li> <li>• Nollau, R. (2009): Modellierung und Simulation technischer Systeme: Eine praxisnahe Einführung. Springer Verlag, Berlin.</li> <li>• Bossel, H. (2004): Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Books on Demand GmbH.</li> <li>• Haenicke, J. (2008): Verschattungsverluste solarenergetischer Anlagen: Grundlagen, Modellierung, Simulation. Vdm Verlag Dr. Müller.</li> <li>• Epple, B., Leithner, R., Linzer, W., Walter, H. (2007): Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen. Springer Verlag, Wien.</li> <li>• Hans-Werner Schock, Johannes Windeln (2012): Computational Materials Science on Solar Cells, Springer-Verlag, Heidelberg</li> </ul>			