



# Modulhandbuch

## für den Masterstudiengang

# Energiewirtschaftsingenieurwesen

im Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen

an der Hochschule Niederrhein

Vollzeit: 4-semesterig

## Inhalt

1. Ziele und Lernergebnisse des Studienganges.....	3
2. Zulassungsvoraussetzungen .....	4
3. Vorleistungen .....	4
4. Studienverlaufspläne.....	5
5. Schwerpunktbildung.....	6
6. Modulbeschreibungen .....	6

# 1. Ziele und Lernergebnisse des Studienganges

## Ziele des Masterstudiengangs Energiewirtschaftsingenieurwesen (Vollzeit)

Der Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Niederrhein ist ein anwendungsorientiert ausgerichteter Masterstudiengang, der durch Forschung gestützt und in Vollzeit gelehrt werden soll. Ziel des Studiengangs ist es, qualifizierte Führungskräfte in dem stark an Bedeutung gewinnenden Themenfeld Energiebereitstellung auszubilden. Die Absolventen sollen in der Lage sein, stark vernetzte interdisziplinäre Herausforderungen zu analysieren und sich auf wesentliche Fragestellungen zu konzentrieren. Der Studiengang versetzt die Absolventen in die Lage, komplexe Fragestellungen soweit zu vereinfachen, dass daraus konkrete Projekte abgeleitet werden können. Sie sollen dazu befähigt werden, zentrale Aufgaben in der Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung zu übernehmen und dadurch für Energieversorger und energieintensive Unternehmen die Energiewende zum Erfolg zu führen. Daher vermittelt das Studium einen tiefen Einblick in Energiewirtschaft, Energiepolitik und Energietechnik.

## Lernergebnisse Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen (Vollzeit)

Der Studiengang vermittelt folgende Kenntnisse und Kompetenzen:

- Kommunikative und soziale Kompetenz: Sich in mündlicher und schriftlicher Form überzeugend und klar ausdrücken zu können sowie über Inhalte und Probleme der jeweiligen Disziplin mit Fachkolleginnen und -kollegen über verschiedene Fachdisziplinen verständigen können und ggf. interkulturell kompetent kommunizieren, effektiv mit unterschiedlichen Menschen zusammenarbeiten. Das Masterstudium versetzt die Absolventen in die Lage, sich selbständig in neue Themen einzuarbeiten zu können und schafft gleichzeitig die Voraussetzung für lebenslanges Lernen. Es vermittelt außerdem sog. „Soft Skills“, die es den Absolventen erlauben, verantwortungsvolle Aufgaben zu übernehmen; hierzu gehören Problemlösungskompetenz, Zeitmanagement, Konfliktlösung, Kundenorientierung, wissenschaftliches Arbeiten und Entwicklung von Lösungen durch anwendungsorientierte Forschung
- Fachliche Methoden- und Handlungskompetenz: die Studierenden vertiefen ihr fachliches sowie fachübergreifendes Wissen im Bereich der Energie- und Ingenieurwissenschaften. Das Studium befähigt die Absolventen zu wissenschaftlichem Arbeiten und vermittelt theoretisch-analytische Fähigkeiten. Die Studierenden erlangen Wissen über anspruchsvolle Methoden, mithilfe derer es gelingt, komplexe Problemstellungen zu lösen.
- Bürgerschaftliche Kompetenz, Selbstkompetenz: Kritisch reflektieren sowie rational und ethisch begründete Entscheidungen treffen, nachhaltige, d.h. wirtschaftlich und gesellschaftlich tragfähige zukunftsweisende Lösungen entwickeln zu können. Die Studierenden werden sensibilisiert für das Problem der Akzeptanz neuer Technologien sowie darauf vorbereitet, leitende Führungsaufgaben zu übernehmen.

## **2. Zulassungsvoraussetzungen**

Die Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen ergeben sich aus der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Niederrhein vom .... (Amtl. Bek. HN ...), in der jeweils aktuell gültigen Form. Die Prüfungsordnung ist online über die Web-Seiten der Hochschule Niederrhein einsehbar.

## **3. Vorleistungen**

Voraussetzung für den Zugang zum Masterstudium ist der Nachweis über einen erfolgreich absolvierten Bachelorstudiengang (mind. Notendurchschnitt von 2,5) im Bereich Verfahrenstechnik/Energietechnik sowie im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen/Energiewirtschaft. Dies ist spätestens bei Einschreibung nachzuweisen.

Zielgruppe für den Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen sind die Absolventen der bestehenden Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik mit Vertiefungsrichtung Energietechnik sowie Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt Energiewirtschaft und Energietechnik an der Hochschule Niederrhein. Ebenso angesprochen werden Absolventen anderer Hochschulen, welche vergleichbare Qualifikationen vorweisen.

## 4. Studienverlaufspläne

Lfd. Nr.	Module	Modulverantwortlicher	1.			2.			3.			4.		
			SL	Ü	P	SL	Ü	P	SL	Ü	P	SL	Ü	P
<b>1</b>	<b>Energieumwandlung</b>													
1.1	konventionelle Energieträger	Wang	1	1										
1.2	erneuerbare Energieträger	Tietze	1	1										
1.3	Energetechnisches Praktikum	Tietze			2									
<b>2</b>	<b>Stromnetz</b>													
2.1	Mess- und Regelungstechnik	Buxbaum				2								
2.2	Elektrische Anlagen u. Netztechnik	Waldhorst				2								
<b>3</b>	<b>Energiewirtschaft</b>													
3.1	Energiehandel	Tietze	2											
3.2	Netzwirtschaft	Lehrbeauftragter	2											
3.3	Modellierung von Energiemärkten	Prof. Energiewirtschaft	2											
<b>4</b>	<b>Energiepolitik</b>													
4.1	Energie-, Umwelt- und Klimapolitik	Tietze				4								
4.2	Energerecht	Prof. Energiewirtschaft				1	1							
<b>5</b>	<b>betriebliche Energiewirtschaft</b>													
5.1	Energiecontrolling	Nissen						2						
5.2	Energiemanagement	Prof. Energiewirtschaft						2						
<b>6</b>	<b>Methoden</b>													
6.1	Simulationstechniken	Alsmeyer									2			
6.2	Numerische Methoden	Kleutges						2	2					
<b>7</b>	<b>Ingenieurwissenschaften</b>													
7.1	Höhere Fluidodynamik	Schettel	2	1	1									
7.2	Strömungsmaschinen II	Graßmann	2											
<b>8</b>	<b>Technischer Umweltschutz</b>													
8.1	Umwelttechnik	Habermann				4								
8.2	Soziologische Aspekte und Akzeptanz	Lehrbeauftragter				2								
<b>9</b>	<b>Überfachliches Lehrangebot FB09 / FB04</b>							4						
<b>10</b>	<b>Vertiefungsprojekt</b>				2		4							
<b>11</b>	<b>Interdisziplinäres Projekt</b>									6				
<b>27</b>	<b>Masterarbeit</b>													
<b>28</b>	<b>Kolloquium</b>													
	<b>Summe SWS V</b>		12			15		10			0			
	<b>Summe SWS Ü</b>			3			1		2			0		
	<b>Summe SWS P</b>				5		4			8			0	

## **5. Schwerpunktbildung**

Die Bildung eines thematischen Schwerpunktes im Sinne einer zusätzlichen fachlichen Spezialisierung ist im Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen nicht vorgesehen.

## **6. Modulbeschreibungen**

Alle Module und Teilmodule sind entsprechend dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) mit Kreditpunkten bewertet. Die Anzahl der zugeordneten Kreditpunkte richtet sich nach dem Lern- und Arbeitsaufwand, der in der Regel für die Absolvierung des einzelnen Moduls benötigt wird. Gemäß den Vereinbarungen des ECTS steht ein Kreditpunkt für einen Arbeitsaufwand des Studierenden von 30 Zeitstunden. Grundlage für die Vergabe der Kreditpunkte ist die Annahme, dass der Arbeitsaufwand eines Studienjahres insgesamt mit 60 Kreditpunkten zu bewerten ist. Die Kreditpunkte eines Moduls oder Teilmoduls werden dem Studierenden zuerkannt, sobald er die zugehörige Prüfung bestanden und gegebenenfalls das geforderte Testat erbracht hat. Erworbene Kreditpunkte werden dem Studierenden auf einem Kreditpunktekonto gutgeschrieben, dass der Prüfungsausschuss für ihn führt.

## 1 Energieumwandlung

Modulbezeichnung:	<i>Energieumwandlung</i>
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>1.1 Energieumwandlung auf Basis konventioneller Energieträger 1.2 Energieumwandlung auf Basis erneuerbarer Energieträger 1.3 Energietechnisches Praktikum</i>
Studiensemester:	<i>1</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Tietze</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Tietze, Prof. Dr. Wang</i>
Sprache:	<i>deutsch</i>
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Seminaristische Lehrveranstaltung/2 SWS, Übung/2 SWS, Praktikum/2SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>210 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 120 h</i>
Kreditpunkte:	<i>7 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der Energieumwandlung</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Verständnis des Aufbaus und Kenntnisse der Bauteile unterschiedlicher Energieumwandlungsanlagen zur Bereitstellung und Nutzung von Elektrizität; Kälte und Wärme</i></li> <li>▪ <i>Verständnis und eigenständige Ableitung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden der Prinzipien der einzelnen Umwandlungstechnologien</i></li> <li>▪ <i>Verständnis, Konzeption und energetische Bewertung von Energiesystemen zur Bereitstellung und Nutzung unterschiedlicher Energieformen</i></li> </ul>
Inhalt:	<p><i>I. Theoretische Grundlagen der unterschiedlichen Umwandlungstechnologien</i></p> <p><i>II. Aufbau von Apparaten zur Energieumwandlung mit konventionellen und erneuerbaren Energieträgern</i></p> <p><i>III. Bewertungsgrößen für Energieumwandlungstechnologien</i></p> <p><i>IV. Konzeption von Energiesystemen und Bewertungsgrößen</i></p> <p><i>V. Praktische Versuche</i></p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Klausur zu Vorlesung und Übung, Testat zum Praktikum</i>
Medienformen / Lehr- und Lernformen:	<i>Präsentation, Diskussionsrunden, Übungsaufgaben, Tafelanschrieb, Filmsequenzen, Durchführung von Versuchen</i>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>R. Zahoransy: Energietechnik, Vieweg+Teubner, 2009.</i></li> <li>▪ <i>K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer, 2009.</i></li> <li>▪ <i>M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese: Erneuerbare Energien,</i></li> </ul>

## 1 Energieumwandlung

	<p><i>Springer Verlag, 2006.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>V. Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz, Hanser Verlag, 2010.</i></li><li>▪ <i>Ergänzende Materialien und Primärliteratur mit Bezug zu den behandelten Themen werden zur Veranstaltung online zur Verfügung gestellt.</i></li></ul>
--	--



## 2 Stromnetz

Modulbezeichnung:	<i>2. Stromnetz</i>
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>2.1 Mess- und Regelungstechnik 2.2 Elektrische Anlagen und Netztechnik</i>
Studiensemester:	<i>2</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Buxbaum</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Buxbaum, Prof. Dr. Waldhorst</i>
Sprache:	<i>deutsch</i>
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Seminaristische Lehrveranstaltung/4 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>150 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 90 h<sup>1</sup></i>
Kreditpunkte:	<i>5 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der Elektrotechnik</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden lernen Regelsysteme in Umwelt und Technik kennen sowie die Anwendung der Systemtheorie auf Regelsysteme. Verfahren zur Beschreibung dynamischer Systeme und Fähigkeiten zur Analyse und Synthese einfacher technischer Regelsysteme werden vermittelt. Es wird mit Simulationssystemen zur Systemanalyse und zum Reglerentwurf gearbeitet.  Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Aufbau sowie über Methoden und Verfahren zur Planung und zum Betrieb von elektrischen Versorgungsnetzen der Nieder-, Mittel- und Hochspannungsebene. Sie kennen die Grundlagen des Aufbaus sowie der Modellierung von Netzelementen und sind in der Lage einfache Berechnungen zur Planung und zum Betrieb elektrischer Versorgungsanlagen durchzuführen.</i>
Inhalt:	<i>Grundbegriffe der Regelungstechnik Eigenschaften von Regelsystemen Beschreibung im Zeitbereich Beschreibung im Frequenzbereich Standardübertragungsglieder der Regelungstechnik Dynamisches Verhalten im Regelkreis</i>

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

## 2 Stromnetz

	<p><i>Elektrotechnische Grundlagen: Gleich-, Wechsel-, Drehstromkreise, Schaltelemente</i></p> <p><i>Grundzüge d. elektrischen Energieerzeugung, elektrische Maschinen</i></p> <p><i>Aufbau und Elemente elektrischer Versorgungsnetze</i></p> <p><i>Berechnungsverfahren elektrischer Netze</i></p> <p><i>Verfahren zu Planung und Betrieb von Netzen</i></p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Klausur</i>
Medienformen:	<i>Präsentation, Diskussionsrunden, Übungsaufgaben, Tafelanschrieb, Filmsequenzen, Durchführung von Versuchen</i>
Literatur:	<p><i>Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg + Teubner Verlag, ISBN 3834804975</i></p> <p><i>M. Kleutges: Modellbildung und Simulation, Skript zur Veranstaltung, HS Niederrhein</i></p> <p><i>Schütt: Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure, Springer Vieweg 2013, ISBN 978-3-658-02762-9</i></p> <p><i>Heuck, Dettmann, Schulz: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-8348-0736-6</i></p> <p><i>Ergänzende Materialien und Primärliteratur mit Bezug zu den behandelten Themen werden zur Veranstaltung online zur Verfügung gestellt.</i></p>

### 3 Energiewirtschaft

Modulbezeichnung:	<i>3 Energiewirtschaft</i>
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>3.1 Energiehandel 3.2 Netzwirtschaft 3.3 Modellierung von Energiemärkten</i>
Studiensemester:	<i>1</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Tietze</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Tietze, Prof. Dr. NN (im Berufungsverfahren), Lehrbeauftragter</i>
Sprache:	<i>Deutsch</i>
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Seminaristische Lehrveranstaltung/6 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>210 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 120 h</i>
Kreditpunkte:	<i>7 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der Funktionsweise der europäischen Energiemärkte</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Kennenlernen unterschiedlicher Märkte und erläutern wesentlicher Charakteristika</i></li> <li>▪ <i>Verstehen der Preisbildung auf den Märkten und Ableitung von Handels- und Absicherungsstrategien</i></li> <li>▪ <i>Bewerten von Risiken aus unterschiedlichen Produkten</i></li> <li>▪ <i>Verstehen und Bewertung von Einflussgrößen auf die unterschiedlichen Märkte</i></li> <li>▪ <i>Verstehen und Bewertung von Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Märkten</i></li> </ul>
Inhalt:	<i>I. Märkte für Elektrizität, Erdgas, Erdöl und Steinkohle II. Bewirtschaftung von Elektrizitäts-, Gas- und Wärmenetzen III. Preisbildungsmechanismen, Handelsstrategien und Absicherungsstrategien VI. Modellierung von Energiemärkten unter Berücksichtigung techno-ökonomischer Parameter</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Eine benotete Klausur nach dem 1. Semester</i>
Medienformen / Lehr- und Lernformen:	<i>Präsentation, Diskussionsrunden, Übungsaufgaben, Referate, Tafelanschrieb</i>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>G. Erdmann, P. Zweifel: Energieökonomik, Springer Verlag, 2010</i></li> <li>▪ <i>Borchert, J.; Schemm, R.; Korth, S.: Stromhandel. Institutionen, Marktmodelle, Pricing und Risikomanagement, Schäffer-Poeschel, 2006.</i></li> </ul>

### 3 Energiewirtschaft

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Hull, J.C.: Options, Futures and Other Derivatives. Prentice Hall, 2011.</i></li><li>▪ <i>Ergänzende Materialien und Primärliteratur mit Bezug zu den behandelten Themen werden zur Veranstaltung online zur Verfügung gestellt.</i></li></ul>
--	---

Modulbezeichnung:	4 Politik
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	4.1 Energie-, Umwelt- und Klimapolitik 4.2 Energierecht
Studiensemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. NN (im Berufungsverfahren)
Dozent(in):	Prof. Dr. NN (im Berufungsverfahren), Prof. Dr. Tietze
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Energiewirtschaftsingenieurwesen
Lehrform/SWS:	Seminaristische Lehrveranstaltung/5 SWS, Übung/1 SWS
Arbeitsaufwand:	210 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 150 h <sup>1</sup>
Kreditpunkte:	7 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der Funktionsweise der europäischen Energiemärkte
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kennenlernen und Einordnen der Zusammenhänge zwischen Energie-, Umwelt- und Klimapolitik</li> <li>▪ Verstehen von Energierecht als Instrument der Energiepolitik und dessen Grenzen</li> <li>▪ Kennenlernen und Bewerten der aktuellen Energie-, Umwelt und Klimapolitik auf deutscher und europäischer Ebene</li> <li>▪ Verstehen und Bewerten von Zielkonflikten</li> <li>▪ Kennenlernen, Bewerten und Erklären erfolgreicher und erfolgloser nationaler und internationaler Beispiele</li> </ul>
Inhalt:	I. Einleitung II. Grundlagen des Energierechts in Europa und Deutschland III. Ausgewählte europäische Gesetze VI. Ausgewählte nationale Gesetze
Studien-/Prüfungsleistungen:	Eine benotete Klausur nach dem 2. Semester
Medienformen / Lehr- und Lernformen:	Präsentation, Diskussionsrunden, Übungsaufgaben, Referate, Tafelanschrieb
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ C. Koenig, J. Kühling, W. Rasbach: Energierecht, Verlag Recht und Wirtschaft, 2008</li> <li>▪ C. Nill-Theobald, C. Theobald: Grundzüge des Energiewirtschaftsrechtes, Verlag C.H. Beck, 2008</li> <li>▪ Gesetzestexte sowie ergänzende Materialien und</li> </ul>

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

4 Politik

	<p><i>Primärliteratur mit Bezug zu den behandelten Themen werden zur Veranstaltung online zur Verfügung gestellt.</i></p>
--	---

## 5 Betriebliche Energiewirtschaft

Modulbezeichnung:	<i>5 Betriebliche Energiewirtschaft</i>
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>5.1 Energiecontrolling 5.2 Energiemanagement</i>
Studiensemester:	<i>3</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Nissen</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Nissen</i>
Sprache:	<i>Deutsch; Skript in englischer Sprache</i>
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Seminaristische Lehrveranstaltung/4 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>150 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 90 h<sup>1</sup> Der Arbeitsaufwand für die Teilmodule ist ungefähr gleich</i>
Kreditpunkte:	<i>5 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der Kostenrechnung, der Funktionsweise von Unternehmen und der Energiemärkte</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Kennenlernen und Einordnen des Energiemanagement in die betrieblichen Prozesse</i></li> <li>▪ <i>Ökonomische Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen und den Einsatz von Energiebereitstellungstechnologien</i></li> <li>▪ <i>Systematische Steuerung von Energiekosten in Unternehmen;</i></li> <li>▪ <i>Verursachungsgerechte Zuordnung von Energiekosten ihren Verursachern (Kostenstellen, Prozesse und Produkte)</i></li> <li>▪ <i>Verstehen und Bewerten von Zielkonflikten</i></li> <li>▪ <i>Erkennen und Verstehen von Wechselwirkungen zwischen Kostenrechnung und Energiemanagement</i></li> </ul>
Inhalt:	<i>I. Grundlagen und Bereiche des Energiemanagement II. Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001 III. Energie-adjustierte Kostenrechnung, energieorientierte Investitionsrechnung IV. Energiekostenmanagement und Energiekostensteuerung</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Klausur Prüfungsform wird durch Aushang bekanntgegeben</i>
Medienformen / Lehr- und Lernformen:	<i>Präsentation, Diskussionsrunden, Übungsaufgaben, Referate, Tafelanschrieb</i>

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

## 5 Betriebliche Energiewirtschaft

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Nissen, U.: Energiekostenmanagement, Schäffer Poeschel 2014.</i></li><li>▪ <i>Panos, K.: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer, 2006</i></li><li>▪ <i>Schieferdecker, B., Fünfgeld, C., Bonneschky, A.: Energiemanagement-Tools, Springer, 2006.</i></li><li>▪ <i>Kahl, J.: Betriebliches Energiemanagement, Kohlshammer, 2010</i></li><li>▪ <i>DIN EN ISO 50001</i></li><li>▪ <i>Gesetzestexte sowie ergänzende Materialien und Primärliteratur mit Bezug zu den behandelten Themen werden zur Veranstaltung online zur Verfügung gestellt.</i></li></ul>
------------	--



## 6. Methoden

Modulbezeichnung:	6. Methoden
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>Simulationstechniken; Numerische Methoden</i>
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr.-Ing. Kleutges</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr.-Ing. Kleutges; Prof. Dr.-Ing. Alsmeyer</i>
Sprache:	<i>Deutsch</i>
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieur</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung, Übung und Praktikum / 6 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	210 h <i>Präsenzzeit 90 h</i> <i>Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 120 h</i>
Kreditpunkte:	7 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Mess- und Regelungstechnik</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden werden befähigt, komplexe Ingenieuraufgaben mathematisch zu modellieren und mit numerischen Methoden zu lösen. Dabei stehen folgende Kompetenzen im Vordergrund: Abstrahieren und verallgemeinern von Problemstellungen und lösen im Rahmen einer mathematischen Theorie. Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens (Problemanalyse, analytisches Denken, Lösungsstrategien erarbeiten) anwenden. Das Wesen von Ingenieurlösungen untersuchen. Methodenkompetenz für einen sicheren Umgang mit numerischer Software für den virtuellen Entwicklungsprozess.</i>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Einführung in die Simulationstechnik</i></li> <li>▪ <i>Modellbildung dynamischer Systeme</i></li> <li>▪ <i>Numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen</i></li> <li>▪ <i>Fehlerbetrachtung</i></li> <li>▪ <i>Diskrete Simulation</i></li> <li>▪ <i>Praktische Modellierung von energetischen Prozessen</i></li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Eine benotete, schriftliche Klausur nach dem 3. Semester, Prüfungsdauer: 90 Min; Praktikum mit Testat</i>
Medienformen:	<i>Tafel, Übungsaufgaben am Rechner</i>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Hangos, K., Cameron, I. (2001): Process Modelling and Model Analysis, Academic Press, London</i></li> <li>▪ <i>Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M., Wohlfarth, U.: Matlab - Simulink – Stateflow, Oldenbourg Verlag, 2005</i></li> </ul>

Modulbezeichnung:	<i>7. Ingenieurwissenschaften</i>
ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>7.1 Höhere Fluidodynamik 7.2 Strömungsmaschinen II</i>
Studiensemester:	<i>1.</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Schettel</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Schettel, Prof. Dr. Graßmann</i>
Sprache:	<i>Deutsch</i>
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Seminaristische Lehrveranstaltung, Übung, Praktikum 6 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>210h 90h Präsenz 120h Vorbereitung</i>
Kreditpunkte:	<i>7 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	<i>Keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Keine</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><i>Die Studierenden beherrschen die analytischen Methoden zur Beschreibung von Strömungen und ihre praktische Anwendung in der Energietechnik.</i></p> <p><i>Die Studierenden sind in der Lage, die Strömung in Apparaten und Maschinen der Energietechnik zu beschreiben. Dabei machen sie Gebrauch von den üblichen Modellgesetzen und Kennzahlen.</i></p> <p><i>Die Studierenden beherrschen die Begriffe und Methoden zur Analyse laminarer und turbulenter Strömungen. Sie beschreiben und interpretieren kompressible und inkompressible Strömungen</i></p> <p><i>Sie erklären die physikalischen Vereinfachungen zur mathematischen Analyse einfacher turbulenter Strömungen.</i></p> <p><i>Sie besitzen die Fähigkeit eigene Ergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Methoden zu erkennen.</i></p>
Inhalt:	<p><i>Grundgleichungen der Strömungsmechanik</i></p> <p><i>Analytischen Gleichungen zur Beschreibung inkompressibler und kompressibler Strömungen, laminarer und turbulenter Strömungen.</i></p> <p><i>Modellgesetze und Kennzahlen</i></p> <p><i>Strömungstechnische Auslegung, Verluste und Betriebsverhalten von Turbomaschine</i></p> <p><i>Anforderungen an Strömungsprofile</i></p> <p><i>Grenzen der Arbeitsumsetzung</i></p>

	<i>Überschallströmung in Turbomaschinen</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Eine benotete Klausur nach dem 1. Semester, Testat zum Praktikum</i>
Medienformen / Lehr- und Lernformen:	<i>Präsentation, Tafelanschrieb, Diskussion, Übungen</i>
Literatur:	<i>Kuhlmann, Hendrik C.: Strömungsmechanik, Pearson, München 2007</i> <i>Truckenbrodt, E.: Strömungsmechanik, Springer Verlag, Berlin 1968</i> <i>Spurk, J.H.: Strömungslehre, Springer, Berlin 2004</i> <i>Kalide, W.; Sigloch, H.: Energieumwandlung in Arbeits- und Kraftmaschinen, Hanser Verlag, 2010</i> <i>Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser Verlag, 2009</i>

## 8. Technischer Umweltschutz

Modulbezeichnung:	<i>8 Technischer Umweltschutz</i>
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<i>8.1 Umwelttechnik 8.2 Soziologische und psychologische Aspekte von Akzeptanz beim Ausbau von Energienetzen und Energieerzeugungsanlagen</i>
Studiensemester:	<i>2</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Habermann</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Habermann NN</i>
Sprache:	
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Seminaristische Lehrveranstaltung 6 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>210 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium / Vor- und Nachbereitungszeit 120 h</i>
Kreditpunkte:	<i>7 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>Siehe Gesamtmodul</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Thermodynamik, Fluidmechanik</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Kenntnisse der Entstaubungstechnik und Abgasreinigung</i></li> <li>▪ <i>Verfahrenstechnische Grundlagen zur Berechnung und Auslegung der Verfahren, Apparate und Anlagen</i></li> <li>▪ <i>Erkennen der legitimen Ansprüche von Stakeholdern beim Ausbau von Energienetzen und Energieerzeugungsanlagen</i></li> <li>▪ <i>Kennenlernen und Einordnen von Partizipationsmöglichkeiten von Stakeholdern</i></li> <li>▪ <i>Kennenlernen und Einordnen unterschiedlicher Wertevorstellungen und Handlungsbereitschaften von Stakeholdern</i></li> <li>▪ <i>Anwenden des Erlernten: Stakeholderanalyse und Planung eines Stakeholder-Diskurses</i></li> </ul>
Inhalt:	<p><i>8.1 Umwelttechnik</i></p> <p><i>I.Rechtliche Vorgaben und Rahmenbedingungen</i></p> <p><i>II.Grundlagen der Staubabscheidung</i></p> <p><i>III.Partikeleigenschaften</i></p> <p><i>IV.Abscheider</i></p> <p><i>V.Schadgasreduzierung</i></p> <p><i>VI.Primärmaßnahmen</i></p> <p><i>VII.Sekundärmaßnahmen</i></p> <p><i>8.2 Soziologische und psychologische Aspekte von Akzeptanz</i></p> <p><i>I. Wirtschaftsethische Grundlagen – Begründung der Einbindung von Stakeholdern</i></p> <p><i>II. Stakeholderanalyse – Risikobewertung, Nutzenaspekte</i></p>

## 8. Technischer Umweltschutz

	<i>III. Partizipationsansätze (politische Rahmenbedingungen, freiwillige Initiativen, Stakeholder-Diskurse) IV. Werte, Einstellungen und Verhalten von Personen V. Fairness-Wahrnehmungen und Umweltängste VI. Aktuelle Fallbeispiele aus der Praxis</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>8.1: Eine benotete, schriftliche Klausur nach dem 2. Semester, Prüfungsdauer: 90 Min 8.2: Hausarbeit und Präsentation: Planung eines Stakeholder-Diskurses bei einem aktuellen Fallbeispiel</i>
Medienformen:	<i>Präsentation, Diskussionsrunden, Übungsaufgaben, Referate, Tafelanschrieb</i>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Weiß, et.al. (Autorenkollektiv): Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, VCH, 1986</i></li><li>▪ <i>Löffler, F.: Staubabscheiden, Thieme Verlag, 1988</i></li><li>▪ <i>Görner, K, Hübner, K.: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer Verlag, 2002</i></li><li>▪ <i>Schultes, M.: Abgasreinigung, Springer Verlag, 1996</i></li><li>▪ <i>Assländer, M. (2011) Handbuch Wirtschaftsethik</i></li><li>▪ <i>Umweltpsychologie (aktuelle Ausgaben)</i></li><li>▪ <i>Primärliteratur mit Bezug zu den behandelten Themen werden zur Veranstaltung online zur Verfügung gestellt.</i></li><li>▪ <i>Z.B. <a href="http://www.kas.de/wf/doc/kas_31135-544-1-30.pdf?120523170427">http://www.kas.de/wf/doc/kas_31135-544-1-30.pdf?120523170427</a></i></li></ul>

## 10. Vertiefungsprojekt

Modulbezeichnung:	<i>10 Vertiefungsprojekt</i>
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	<i>1-2</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Professoren des Masters Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Dozent(in):	<i>Professoren des Masters Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Sprache:	<i>Deutsch</i>
Zuordnung zum Curriculum	<i>Master Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	<i>Projekt 2 x 2 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>510 h Präsenzzeit 60 h Projektarbeit 450 h<sup>1</sup></i>
Kreditpunkte:	<i>17 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>keine</i>
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>keine</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Vertiefende Kenntnisse zu Projektmanagement, Präsentation im Bereich der Studienvertiefung Lösen komplexer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen im Team und Vermittlung ihrer Methodik und Ergebnisse, Problemlösungskompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Befähigung zu selbständigem, lebenslangem Lernen</i>
Inhalt:	<i>Studierende erhalten eine praxisnahe Aufgabenstellung, die dem Qualifikationsprofil des Energiewirtschaftsingenieurs entspricht. Die Studierenden finden in Kleingruppen eigenständig Lösungswege, setzen diese praktisch um und erstellen eine Dokumentation. Die Ergebnisse werden präsentiert.</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Projektordner, Präsentationen, mündliche Prüfung im Anschluss an die Präsentation</i>
Medienformen:	<i>Präsentation, Diskussionsrunden</i>
Literatur:	<i>Abhängig von der Aufgabenstellung</i>

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

11 interdisziplinäres Projekt

Modulbezeichnung:	11 interdisziplinäres Projekt
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	Professoren des Masters Energiewirtschaftsingenieurwesen
Dozent(in):	Professoren des Masters Energiewirtschaftsingenieurwesen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Energiewirtschaftsingenieurwesen
Lehrform/SWS:	Projekt 2 SWS
Arbeitsaufwand:	480 h Präsenzzeit 30 h Projektarbeit 450 h <sup>1</sup>
Kreditpunkte:	16 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	Vertiefende Kenntnisse zu Projektmanagement, Präsentation im Bereich der Studienvertiefung Lösen komplexer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen im Team und Vermittlung ihrer Methodik und Ergebnisse, Problemlösungskompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Befähigung zu selbständigem, lebenslangem Lernen
Inhalt:	Studierende erhalten eine praxisnahe Aufgabenstellung, die dem Qualifikationsprofil des Energiewirtschaftsingenieurs entspricht. Die Studierenden finden in Kleingruppen eigenständig Lösungswege, setzen diese praktisch um und erstellen eine Dokumentation. Die Ergebnisse werden präsentiert.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Projektordner, Präsentationen, mündliche Prüfung im Anschluss an die Präsentation
Medienformen:	Präsentation, Diskussionsrunden
Literatur:	Abhängig von der Aufgabenstellung

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

## 15 Masterarbeit

Modulbezeichnung:	<i>12 Masterarbeit</i>
ggf. Modulniveau:	<i>Master</i>
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	<i>4. Semester VZ</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Schettel</i>
Dozent(in):	<i>Alle Professoren des Masters Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Sprache:	<i>Deutsch, Englisch</i>
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	
Arbeitsaufwand:	
Kreditpunkte:	<i>27 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Alle Module</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><i>Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Prüfling befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus seinem Fachgebiet mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten. Dabei sollen der Aufgabenstellung entsprechend sowohl thematisch verwandte als auch fachübergreifende Inhalte differenziert analysiert und diskutiert werden.</i></p> <p><i>Im Rahmen der Masterarbeit wird eine Aufgabe aus den Bereichen Energiewirtschaft, Energietechnik oder Energiepolitik behandelt. Erwartet werden neben der Darstellung des wissenschaftlichen Standes eine begründete Auswahl von Methoden zur Lösung der Aufgabe, die Darstellung der Ergebnisse sowie erste eigenständige Ansätze zur Weiterentwicklung der zu behandelnden Thematik.</i></p> <p><i>Die Methodenauswahl wird ebenso wie die Ergebnisse ausführlich beschrieben, erläutert und diskutiert.</i></p> <p><i>Die Masterarbeit sollte in der Regel einen Umfang von 100 Seiten (DIN A4) nicht überschreiten.</i></p>
Inhalt:	<i>Energiewirtschaft, Energietechnik und/oder Energiepolitik</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Schriftliche Abschlussarbeit in Einzel- oder Gruppenarbeit, wobei bei letzterer die Teile individualisiert sein müssen</i>



### 13 Kolloquium

Modulbezeichnung:	<i>13 Kolloquium</i>
ggf. Modulniveau:	<i>Master</i>
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	<i>4. Semester VZ</i>
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Schettel</i>
Dozent(in):	<i>Alle Professoren des Masters Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Sprache:	<i>Deutsch, Englisch</i>
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Masterstudiengang Energiewirtschaftsingenieurwesen</i>
Lehrform/SWS:	
Arbeitsaufwand:	
Kreditpunkte:	<i>3 ECTS</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Alle Module</i>
Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit, ist selbstständig zu bewerten und soll innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Masterarbeit stattfinden. Es dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll die Bearbeitung des Themas der Masterarbeit mit dem Prüfling erörtert werden.</i>
Inhalt:	<i>Inhalte aus dem Studium bezogen auf die Masterarbeit</i>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Präsentation mit anschließender Diskussion, 45 min</i>