

# **MODULHANDBUCH**

**BACHELORSTUDIENGANG**

## **ENERGIETECHNIK UND RESSOURCENOPTIMIERUNG**

**ABSCHLUSS: BACHELOR OF ENGINEERING**

**Gültigkeitszeitraum: 01. September 2023 – 31. August 2024**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 06.05.2016**

**(Module Studienschwerpunkte II und Module Studienschwerpunkte III gemäß  
Fachprüfungsordnung vom 16.01.2012)**

## Inhalt

Nachhaltige Ressourcenwirtschaft und Energieversorgung	4
Naturwissenschaftliche Grundlagen	7
Grundlagen Mathematik und Mechanik	10
Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen I	13
Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung	17
Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen II	20
Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik	25
Grundlagen Werkstoffe und Mechanik	29
Mathematik und Elektromaschinen	33
Wärme- und Strömungstechnik	37
Konstruktionslehre	41
Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme	44
Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien	48
Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik	50
Studienschwerpunkt I: Energieinformatik	53
Energiesysteme: Infrastruktur und Handelsmärkte	56
Energieprozesstechnik	60
Steuerungskompetenzen III	64
Praxis-/Auslandssemester	69
Studienschwerpunkt II: Energieanlagen und Infrastruktursysteme (FPO 2012)	74
Studienschwerpunkt II: Regenerative Energien (FPO 2012)	78
Studienschwerpunkt II: Gebäudetechnik (FPO 2012)	82
Projektarbeit	86
Steuerungskompetenzen IV	91
Studienschwerpunkt IIa: Energieanlagen und Infrastruktursysteme	94
Studienschwerpunkt IIa: Regenerative Energien	98
Studienschwerpunkt IIa: Gebäudetechnik	101
Studienschwerpunkt IIa: Energieinformatik	104
Studienschwerpunkt IIb: Energieanlagen und Infrastruktursysteme	107
Studienschwerpunkt IIb: Regenerative Energien	110
Studienschwerpunkt IIb: Gebäudetechnik	113
Studienschwerpunkt IIb: Energieinformatik	116
Studienschwerpunkt III: Energieanlagen und Infrastruktursysteme (FPO 2012)	119

## Inhaltsverzeichnis

---

Studienschwerpunkt III: Regenerative Energien (FPO 2012)	123
Studienschwerpunkt III: Gebäudetechnik (FPO 2012)	127
Bachelorarbeit (inkl. Abschlusskolloquium)	131
Produktgestaltung	136
Studienschwerpunkt IIIa: Energieanlagen und Infrastruktursysteme	140
Studienschwerpunkt IIIa: Regenerative Energien	144
Studienschwerpunkt IIIa: Gebäudetechnik	147
Studienschwerpunkt IIIa: Energieinformatik	150
Studienschwerpunkt IIIb: Energieanlagen und Infrastruktursysteme	153
Studienschwerpunkt IIIb: Regenerative Energien	155
Studienschwerpunkt IIIb: Gebäudetechnik	157
Studienschwerpunkt IIIb: Energieinformatik	159

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Nachhaltige Ressourcenwirtschaft und Energieversorgung</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-1.01</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Torsten Cziesla</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	4	<b>Workload gesamt</b>	120 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	60 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden diskutieren zur Förderung ihrer Studienmotivation und Berufsfeldorientierung ihr zukünftiges berufliches Tätigkeitsspektrum einschließlich der hieran geknüpften Anforderungsprofile.</p> <p>Die Studierenden analysieren Marktstrukturen, Akteursrollen und technisch-ökonomische Zusammenhänge der Energiewirtschaft.</p> <p>Anhand der drei Nachhaltigkeitskriterien Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit beurteilen die Studierenden zudem die technologischen Entwicklungspfade für die als Energiewende bezeichnete Systemtransformation der leitungsgebundenen Energieversorgung einschließlich der energiepolitischen, gesellschaftlichen und technischen Interdependenzen.</p> <p>Mit dem Praktikum entdecken die Studierenden exemplarische Messtechniken für naturwissenschaftlich-technische Phänomene mit energietechnischem Bezug.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielsetzung einer zukunftsorientierten Energieversorgung: Nachhaltigkeit</li> <li>• Energiebilanzierung</li> <li>• Stufen der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette</li> <li>• Zusammenhang Energiewirtschaft und Umwelt, Treibhauseffekt und Klimagase, CO<sub>2</sub>-Emissionensbilanzen von Energieträgern und Stromerzeugungstechnologien, Klimaschutzinstrumente</li> <li>• Begriffe der Ressourcenökonomie</li> <li>• Feste Energieträger und ihre Märkte</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssige sowie gasförmige Energieträger und ihre Märkte</li> <li>• Elektrizität und ihre Märkte</li> <li>• Beispiele für technische Systeme zur Umwandlung erschöpfbarer Energieträger</li> <li>• Beispiele für technische Systeme zur Umwandlung erneuerbarer Energieträger</li> <li>• Exemplarische Diskussion aktueller energiewirtschaftsbezogener Themen</li> </ul> <p>Das interaktive Seminar beinhaltet neben fachlichen Bezügen zur Vorlesung auch eine explizite Erörterung von Medien zur Information über Berufsfelder und Tätigkeitsprofile hinsichtlich der Ausbildungszielsetzung des Studiengangs.</p> <p>Das einführende Praktikum ist fachübergreifend angelegt und umfasst die experimentelle Behandlung der für die Energieversorgung charakteristischen Verzahnung insbesondere einzelner naturwissenschaftlicher Basisdisziplinen (z. B. Physik und Chemie).</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Seminar 1 SWS Praktikum</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch Erörterung aktueller Themen auf Basis von z. B. Zeitungsartikeln, Mediennachrichten etc.</p> <p>Seminaristischer interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz, Behandlung von statistischer Daten, Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie Lösungsdiskussion im Plenum, Gruppenaufgaben und -präsentation.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (experimentelles Labor): Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von messtechnischen Versuchen.</p> <p>Hierzu wird die erfolgreiche Versuchsteilnahme (max. 4 Tage zu je 3 h pro Semester bzw. äquivalente zeitliche Aufteilung) erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Praktikumsaufnahme: Sicherheitsbelehrung (einmalig zum Semesterstart)</li> <li>- Vor Versuchsbeginn: Antestat (max. 15 Min.) zum Nachweis der zur Versuchsdurchführung erforderlichen Kenntnisse</li> <li>- Während bzw. nach Versuchsdurchführung: Anfertigung Versuchsprotokoll zwecks fachlicher Reflektion im Umfang von max. 10 Seiten (Messdatentabellen, Diagramme, Analyse u. Ä.)</li> </ul>

	<p>Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Versuchsanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).</p> <p>Die Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten wird studienbegleitend zusätzlich unterstützt durch flankierende Angebote wie E-Learning-Elemente (Zentrum für Wissensmanagement), Tutorien u. Ä.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (60 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	120 h / 60 h / 60 h, davon Nachhaltige Ressourcenwirtschaft 90 h / 45 h / 45 h, Einführendes Praktikum 30 h / 15 h / 15 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	2/167 (0,5-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kästner/Kießling: „Energiewende in 60 Minuten – Ein Reiseführer durch die Stromwirtschaft“, Springer VS, ISBN 978-3-658-11561-6</li> <li>• Konstantin: „Praxisbuch Energiewirtschaft“, Springer Vieweg, 4. Aufl., 2017, ISBN 9-783-662-49823-1</li> <li>• Schabbach/Wesselak: „Energie: Den Erneuerbaren gehört die Zukunft“, Springer Vieweg, 2020, ISBN 978-3-662-58049-3</li> <li>• Schiffer: „Energemarkt Deutschland – Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien“, Springer Vieweg, 2019, ISBN 978-3-658-23024-1</li> <li>• Quaschnig: „Regenerative Energiesysteme“, Hanser, 2019, ISBN 978-3-446-46114-7</li> <li>• Quaschnig, V.: „Erneuerbare Energien und Klimaschutz“, Hanser, 2020, ISBN 978-3-446-46415-5</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-1.02</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Florian Berndt</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	9	<b>Workload gesamt</b>	270 Stunden
<b>SWS</b>	7	<b>Präsenzzeit</b>	105 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	165 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Vermittlung von naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen der Physik und Chemie, die für den Ingenieurberuf relevant sind.</p> <p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in naturwissenschaftliche Aspekte, die als grundlegend für die unterschiedlichen Energieversorgungsprozesse angesehen werden können und Einblick in Methoden zur Beschreibung und Behandlung naturwissenschaftlicher Fragestellungen. Dies dient gleichzeitig als Basis für die sich anschließende Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher Lehrformate.</p> <p>Die Studierenden lernen, Aufgaben aus dem täglichen Leben in Gleichungen zu übertragen. Dann werden die Gleichungen so umgeformt, dass die gesuchte Größe berechnet werden kann. Schließlich erfolgt die Rückübertragung des berechneten Ergebnisses in die Ausgangsfragestellung. Hierbei sollen die Studierenden ihr Ergebnis einer Plausibilitätsprüfung unterziehen. Dieser Dreischritt (Übertragung, Lösung, Rückübertragung) soll als Basis des naturwissenschaftlichen Arbeitens verinnerlicht werden. Weiterhin wird großer Wert auf den korrekten Umgang mit den Einheiten gelegt.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundbegriffe der klassischen Mechanik, insbesondere zu Kraft, Arbeit, Energie und Leistung</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Strahlenoptik, Reflexion und Brechung von Lichtstrahlen</li> <li>• Einführung in die Wärmelehre</li> <li>• Grundbegriffe der Elektrotechnik</li> </ul>

## Modulbeschreibung

	<p>Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und chemische Begriffsbestimmung</li> <li>• Atombau und Periodensystem</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Aggregatzustände</li> <li>• Chemische Reaktionen</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Grundlagen der Elektrochemie</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>5 SWS Vorlesungen, davon 3 SWS Physik, 2 SWS Chemie</p> <p>2 SWS Übungen, davon 1 SWS Physik, 1 SWS Chemie</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (200 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	270 h / 105 h / 165 h, davon Physik 150 h / 60 h / 90 h, Chemie 120 h / 45 h / 75 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	4,5/167 (0,5 fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. J. Eichler, H.-D. Kronfeldt, J. Sahn: Das Neue Physikalische Grundpraktikum, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Dieter Meschede, Gerthsen: Physik, 23. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paul Dobrinski, Gunter Krakau, Anselm Vogel: Physik für Ingenieure, 11. Auflage, Teubner, Wiesbaden, 2006</li><li>• K. Lüders, R. O. Pohl: Pohls Einführung in die Physik, Band 1: Mechanik, Akustik und Wärmelehre, 20. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009</li><li>• Reinhart Weber: Physik, Teil 1: Klassische Physik - Experimentelle und theoretische Grundlagen, 1. Auflage, Teubner, Wiesbaden, 2007</li><li>• Herbert Goldstein: Klassische Mechanik, 11. Auflage, Aula-Verlag, Wiesbaden, 1991 (weiterführend)</li></ul> <p>Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guido Kickelbick: Chemie für Ingenieure, Pearson, 2016, ISBN 978-3-8689-4272-9</li><li>• Charles E. Mortimer: Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag, 2020, ISBN 978-3-1324-2275-9</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen Mathematik und Mechanik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-1.03</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Zoia Runovska</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300 Stunden
<b>SWS</b>	8	<b>Präsenzzeit</b>	120 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Ingenieurmathematik und können diese beim Lösen anwendungsbezogener Aufgaben verwenden.</p> <p>Die Studierenden üben das Implementieren grundlegender mathematischer Methoden ein, indem sie die geeigneten Aufgaben bearbeiten. Dadurch erlangen sie die Fähigkeit zu erkennen, welche der eingeübten mathematischen Verfahren anzuwenden sind, um technische Probleme, die sich auf das gelernte Spektrum mathematischer Methoden beziehen, zu lösen und die gewählten Verfahren durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Verwendung von Matlab, indem sie diese Software bei der Lösung von Problemen der Ingenieurmathematik anwenden.</p> <p>Die Studierenden verstehen die wesentlichen Grundgesetze und Methoden der Technischen Mechanik. Sie sind in der Lage den Schwerpunkt von Körpern zu berechnen. Die Studierenden können Ersatzsysteme anwenden, um Lager- und Gelenkreaktionen zu bestimmen. Sie können Fachwerke auf statische Bestimmtheit überprüfen und die Stabkräfte berechnen. Die Studierenden beherrschen die Methode zur Berechnung von Schnittgrößen in ein- und mehrteiligen Tragwerken. Sie können die Analyse reibungsbehafteter Systeme durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, das Prinzip der virtuellen Verrückungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können Fragestellungen aus der Mechanik und des Ingenieurwesens verbalisieren und mit anderen die</p>
----------------------------	---

	Aufgabenstellung, den Lösungsweg und die Ergebnisse diskutieren und kritisch bewerten.
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlagen Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen und ihre Eigenschaften</li> <li>• Folgen und Reihen. Grenzwert einer Folge</li> <li>• Funktionsgrenzwert</li> <li>• Ableitung und Differentialrechnung</li> <li>• Extremwertprobleme</li> <li>• Grundlagen der Verwendung von Matlab bei der Lösung von Problemen der Ingenieurmathematik</li> </ul> <p>Technische Mechanik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kräfte und Momente.</li> <li>• Ebene und räumliche Statik</li> <li>• Schwerpunkt</li> <li>• Lager- und Gelenkreaktionen</li> <li>• Schnittreaktionen</li> <li>• Reibung</li> <li>• Energiemethoden</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>5 SWS Vorlesungen, davon 3 SWS Grundlagen Mathematik, 2 SWS Technische Mechanik I</p> <p>3 SWS Übungen, davon 2 SWS Grundlagen Mathematik, 1 SWS Technische Mechanik I</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 120 h / 180 h, davon Grundlagen Mathematik 185 h / 75 h / 110 h, Technische Mechanik 115 h / 45 h / 70 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung

<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (0,5-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Grundlagen Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dürrschnabel, Klaus: Mathematik für Ingenieure: Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen, 3.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 15.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Anwendungsbeispiele: 222 Aufgabenstellungen mit ausführlichen Lösungen, 8.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 12.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017.</li> </ul> <p>Technische Mechanik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - Statik. 12. Auflage, 2013.</li> <li>• Richard, Sander: Technische Mechanik. Statik. 3. Auflage, 2010.</li> <li>• Dankert, Dankert: Technische Mechanik. 7. Auflage, 2013.</li> <li>• Assmann, Selke: Technische Mechanik 1 - Statik. 19. Auflage, 2010.</li> <li>• Romberg, Hinrichs: Keine Panik vor Mechanik! 8. Auflage, 2011.</li> <li>• Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1. 11 Auflage, 2013.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen I</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-1.04_V1</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	7	<b>Workload gesamt</b>	210 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	120 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	1. Semester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul steht im didaktischen Zusammenhang mit weiteren Modulen zur Ausbildung fachübergreifender Steuerungskompetenzen während des Studienverlaufs und dient explizit der Befähigung der Studierenden zur Wissenserschließung auf Basis der Entwicklung instrumentaler, systemischer und kommunikativer Kompetenzen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Techniken zur Selbstorganisation und werden befähigt, ihren Studienverlauf bestmöglich zu organisieren. Sie verstehen wesentliche Methoden zum Zeitmanagement, zur Prioritätensetzung, zur Eigenmotivation und können konsequent auf selbstgesteckte Zielsetzungen hinarbeiten. Außerdem kennen sie die Do's und Dont's von geschäftlichen E-Mails und die Standards im wissenschaftlichen Arbeiten.</p> <p>Die Studierenden können Projekte selbständig konzeptionieren, initiieren und erfolgreich umsetzen. Sie sind mit den Abhängigkeitsfaktoren des Projekterfolgs vertraut, wie z. B. Genauigkeit der Zieldefinition, Wechselwirkung mit äußeren Randbedingungen und Zusammensetzung bzw. Steuerung des Projektteams. Sie verstehen die wesentlichen Methoden und Instrumente des modernen Projektmanagements und können sich auf dieser Basis für weitere Projektmanagementaufgaben qualifizieren.</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der rechnerbasierten Informationsverarbeitung und der Erstellung einfacher Programme auf Basis einer industrierelevanten Programmiersprache. Die hier gewonnenen Fähigkeiten bereiten auf die weitere Nutzung von IT-Methoden bzw.</p>
----------------------------	--

	entsprechenden Werkzeugen für den weiteren Studienverlauf vor, legen die Grundlage für das Verständnis informationstechnischer Belange im Kontext zur späteren Berufsausübung und erlauben einen ersten Einblick in den Vertiefungsbereich Energieinformatik.
<b>Inhalte</b>	<p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Projektmanagements (Begriffe, Projektformen)</li> <li>• Projektgründung und allgemeiner Ablauf von Projekten</li> <li>• Projektphasen</li> <li>• Projektplanung, Methoden (z. B. Netzplantechniken)</li> <li>• Projektorganisation</li> <li>• Projektteam, Projektleitung</li> <li>• Projektumsetzung</li> <li>• Projektsteuerung</li> <li>• Risikomanagement</li> <li>• Projektbewertung</li> <li>• Projektkommunikation</li> </ul> <p>Selbstmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Mail Knigge</li> <li>• Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>• Lerntechniken</li> <li>• Zeitmanagement</li> <li>• Selbstreflexion</li> <li>• Motivation</li> <li>• Ziele</li> </ul> <p>Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Grundlagen der Programmierung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführender Einblick in die rechnerbasierte Informationsverarbeitung</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der Software-Entwicklung</li> <li>• Programmierung in einer industrierelevanten Programmiersprache</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>3 SWS Vorlesungen, davon 2 SWS Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnik, 1 SWS Projektmanagement</p> <p>3 SWS Übungen, davon 2 SWS Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnik, 1 SWS Selbstmanagement</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Seminaristischer Unterricht und Lehrvortrag, Einzel- und Teamarbeiten, Literatur-/Quellenstudium, Fallbeispiele, Präsentation von bearbeiteten Aufgabenstellungen.

	<p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Klausur (150 Min.)</p> <p>Für das Fach Selbstmanagement können ggf. max. 15% der Prüfungsleistung semesterbegleitend durch Kurzpräsentationen (max. 20 Min. pro Person) als Bonuspunkte erarbeitet werden. Diese Bonuspunkte können nur in dem Semester verwendet werden, in dem sie erworben wurden.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>210 h / 90 h / 120 h, davon</p> <p>Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Grundlagen der Programmierung): 140 h / 60 h / 80 h</p> <p>Projektmanagement: 35 h / 15 h / 20 h</p> <p>Selbstmanagement: 35 h / 15 h / 20 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	7/334
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die Lehrveranstaltung Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Grundlagen der Programmierung) wird auch im Studiengang Intelligent Systems Design (Modul Grundlagen der Informatik I) angeboten
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement für Ingenieure - Gestaltung technischer Innovationen als systemische - Problemlösung in strukturierten Projekten, Walter Jakoby, Vieweg und Teubner Verlag, aktuelle Auflage</li> <li>• Handbuch Projektmanagement, Kuster, Huber, Lippmann, Schmid, Schneider Witschi, Springer Verlag, aktuelle Auflage</li> <li>• Projektmanagement mit System, Georg Kraus, Reinhold Westermann, Gabler Verlag, aktuelle Auflage</li> <li>• Joachim Drees, Conny Lang, Marita Schöps, Praxisleitfaden Projektmanagement, Tipps, Tools und Tricks aus der Praxis für die Praxis, Gabler, aktuelle Auflage</li> </ul> <p>Selbstmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerrig, Richard J., Zimbardo Philip G.: Psychologie, München: Pearson, aktuelle Auflage</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hofmann, E., Löhle, M.: Erfolgreich Lernen. Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf, Göttingen: Hogrefe, aktuelle Auflage</li><li>• Fuchs-Brüninghoff, Elisabeth; Gröner, Horst: Zusammenarbeit erfolgreich gestalten. Eine Anleitung mit Praxisbeispielen. München: Beck Wirtschaftsberater im dtv, aktuelle Auflage</li><li>• Seiwert, Lothar: Noch mehr Zeit für das Wesentliche: Zeitmanagement neu entdecken. München: Goldmann, aktuelle Auflage</li><li>• Sendlinger, Angelika: Selbstmanagement: gezielt organisieren und erfolgreich auftreten. München: Compact Verlag, aktuelle Auflage</li></ul> <p>Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Grundlagen der Programmierung):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ulrich Breymann: Der C++ Programmierer, C++ lernen, Professionell anwenden, Lösungen nutzen, Carl Hanser Verlag, München, 2011.</li><li>• Ernst-Wolfgang Dieterich: C++, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, München, 2000.</li><li>• Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley Longman, Amsterdam, 2013.</li><li>• Jürgen Wolf: C von A bis Z, 3. Auflage, Galileo Computing, Bonn, 2009.</li></ul>
--	---



## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-2.03</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Torsten Cziesla</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	8	<b>Workload gesamt</b>	240 Stunden
<b>SWS</b>	7	<b>Präsenzzeit</b>	105 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	135 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden ordnen die Bedeutung von Energie- und Stoffumwandlungsprozessen für ihre Studiendisziplin und ihre späteren Berufsprofile der Energietechnik, genauso wie für hierzu benachbarte Bereiche wie z. B. Umwelttechnik, Bioverfahrenstechnik, wasserwirtschaftliche Technologien, ein.</p> <p>Die Studierenden erproben für die Energieversorgung repräsentative Prozesse ohne bzw. mit stofflicher Umwandlung.</p> <p>Sie begründen physikalische Prinzipien der Energiekonversion und führen diese mit dem Verhalten von Arbeitsmedien (Fluiden), wie sie für Energiewandlungen in der Versorgungswirtschaft typisch sind, zusammen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Technische Thermodynamik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung und Beispiele</li> <li>• Einordnung statistische/phänomenologische Thermodynamik</li> <li>• Thermodynamisches Gleichgewicht</li> <li>• Systembegriff, Beispiele aus Alltag und Technik</li> <li>• Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen</li> <li>• Druck, spezifisches Volumen und Temperatur</li> <li>• Unterscheidung ideale Gase (Modellgase) und reale Gase</li> <li>• Inkompressible Flüssigkeit (Modellflüssigkeit)</li> <li>• Erläuterungen zum 1. Hauptsatz der Thermodynamik sowie Anwendungen für geschlossene und offene Systeme</li> <li>• Anmerkungen zum Begriff polytrope Prozesse</li> <li>• Erläuterungen zum 2. Hauptsatz der Thermodynamik sowie Anwendungen für geschlossene und offene Systeme</li> <li>• Bewertung von Energieformen, Begrenzung der Umwandelbarkeit von Energieformen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reversible/irreversible Prozesse und Dissipation</li> <li>• Exergie und Anergie</li> <li>• Anmerkungen zu den Begriffen Zustandsgleichungen, Fundamentalgleichungen und Phasengleichgewicht</li> </ul> <p>Stoffumwandlungsprozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführender Überblick über Anwendungen der Chemie in Bezug auf energie-/umwelt-/verfahrenstechnische Prozesse</li> <li>• Erzeugung, Aufbereitung und Nutzung fester, flüssiger und gasförmiger biogener Energieträger (z. B. Biomasse, Bioethanol und Biodiesel)</li> <li>• Technische Verbrennung (Luftzahl, Heizwert/Brennwert)</li> <li>• Exergie der Verbrennung</li> <li>• Funktionsweise und Bauarten von Brennstoffzellen („Kalte Verbrennung“)</li> <li>• Exergiebetrachtung zur Brennstoffzelle</li> <li>• H<sub>2</sub>-Technologien</li> <li>• Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik (u.a. Rauchgasentschwefelung, Rauchgasentstickung, Katalysatorentechnik)</li> <li>• Stoffumwandlungsprozesse für Energiespeichersysteme</li> <li>• Wasseraufbereitungstechnik und Abwasserbehandlung</li> <li>• Techniken zur Kohlendioxidabtrennung und -speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS)</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS Vorlesungen, davon 2 SWS Technische Thermodynamik, 2 SWS Stoffumwandlungsprozesse</p> <p>3 SWS Übungen, davon 2 SWS Technische Thermodynamik, 1 SWS Stoffumwandlungsprozesse</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (120 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	240 h / 105 h / 135 h, davon Technische Thermodynamik I 150 h / 60 h / 90 h, Stoffumwandlungsprozesse 90 h / 45 h / 45 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine

<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	4/167 (0,5-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Technische Thermodynamik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H., Kautz, C. H.: "Technische Thermodynamik", Springer Vieweg, 2. Aufl., 2016, ISBN 978-3-658-11888-4</li> <li>• Langeheinecke, K., Kaufmann, A., Jany, P., Thieleke, G.: "Thermodynamik für Ingenieure", Springer Vieweg, 11. Aufl., 2017, ISBN 978-3-658-30644-1</li> <li>• Labuhn, D., Romberg, O.: "Keine Panik vor Thermodynamik!", Springer Vieweg, 6. Aufl., 2013, ISBN 978-3-8348-2328-1</li> <li>• Geller, W.: „Thermodynamik für Maschinenbauer“, Springer Vieweg, 5. Aufl., 2015, ISBN 978-3-662-44961-5</li> <li>• Baehr, H.D., Kabelac, S.: „Thermodynamik“, Springer Vieweg, 16. Aufl., 2016, ISBN: 978-3-662-49568-1</li> </ul> <p>Stoffumwandlungsprozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure, Pearson, 2016, ISBN 978-3-8689-4272-9</li> <li>• Mortimer, C. E.: Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag, 2020, ISBN 978-3-1324-2275-9</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen II</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-2.04</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Julia Grewe</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	7	<b>Workload gesamt</b>	210 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	120 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul steht im didaktischen Zusammenhang mit weiteren Modulen zur Ausbildung fachübergreifender Steuerungskompetenzen während des Studienverlaufs und dient neben dem Erwerb überfachlichen Wissens explizit auch der Befähigung der Studierenden zur Wissenserschließung auf Basis der Entwicklung instrumentaler, systemischer und kommunikativer Kompetenzen.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufbau und Organisationsformen von Unternehmen sowie Funktion und Aufgaben von wesentlichen Unternehmenseinheiten, indem diese Sachverhalte in der Vorlesung exemplarisch veranschaulicht werden. Dadurch erfahren sie einen Überblick über wesentliche betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, um sich später als Berufstätige in ihrer jeweiligen unternehmerischen Umgebung orientieren und geeignet einbringen zu können.</p> <p>Die Studierenden kennen die Struktur für Geschäftspläne und können solche konzipieren, indem sie die hierfür relevanten Bausteine und anzubringenden Methoden in Zuge der Lehrveranstaltungen erarbeiten. Damit sollen sie in die Lage versetzt werden, unternehmerisch agieren zu können, um bspw. eigene Projekt- bzw. Produktideen zu initiieren – und ggf. zur eigenen Unternehmensgründung motiviert zu werden.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bedeutung des Innovationsmanagements kennen, indem sie hierzu Strategien und Maßnahmen im Kontext bestehender sowie neu zu gründender Unternehmen veranschaulicht bekommen.</p>
----------------------------	---

	<p>Damit ergänzen sie ihr Repertoire um eine Befähigung, die von großer Bedeutung ist für eine erfolgreiche Berufstätigkeit in der im starken Wandel befindlichen Energiebranche.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Kommunikation Präsentation als wichtige interpersonale Schlüsselqualifikation und können diesbezüglich geeignete Techniken selbst anwenden. Hierfür reflektieren sie anhand von Beispielen bzw. Trainingssituationen in den Lehrveranstaltungen die Wirkung unterschiedlicher Stilmittel und Verhaltensweisen. Dadurch können sie im weiteren Studienverlauf, z. B. bei Kolloquien bzw. der Präsentation studentischer Arbeiten, die erworbenen Fähigkeiten erfolgreich anwenden und für das spätere Berufsleben verfeinern.</p> <p>Die Studierenden können ihre beruflichen Kenntnisse und Erfahrungen spezifizieren und professionell in schriftlicher und mündlicher Form darstellen, indem sie Aufgaben im Sinne eines Bewerbungstrainings bearbeiten. Dies dient der gezielten Vorbereitung auf die höheren Semester wie z. B. Praxisphase oder auch Berufseinstiegsphase.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplarische Tätigkeitsfelder von Energieingenieurinnen und -ingenieuren im Kontext zur Betriebswirtschaft</li> <li>• Wertschöpfung und Wertschöpfungskette</li> <li>• Management und Unternehmensführung</li> <li>• Grundlagen Unternehmensorganisation (Rechtsformen, Organisationsstrukturen)</li> <li>• Funktionale Unternehmenseinheiten und ihre Aufgaben</li> <li>• Unternehmensteuerung (Controlling und Kennzahlssysteme)</li> <li>• Rechnungswesen (GuV, Bilanz, Cash-Flow-Report)</li> <li>• Finanzierung und Shareholder-Value</li> <li>• Methoden zur unternehmerischen Entscheidungsfindung (Wirtschaftlichkeitsrechnung, Szenarioanalyse, Risikobewertung)</li> <li>• Instrumente zur Ausrichtung von Geschäftsaktivitäten (z. B. Balanced Score Card, SWOT- und Step-Analyse)</li> </ul> <p>Unternehmensgründung und Innovationsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Idee zum Vertriebsprodukt: Grundlagen der Unternehmensgründung</li> <li>• Geschäftsmodelle und Unternehmensstrategie, Unternehmensziele/-zielsysteme</li> <li>• Instrumente zur Konkurrenz- / Wettbewerbs- / Marktanalyse (z. B. Competitive Intelligence)</li> <li>• Finanzierung von Vorhaben (Unternehmensgründungen, Investitionsprojekten, Erweiterung Produktportfolio)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Business Planung (Begriffe, Aufbau, Ziele und Adressaten des Business Plans)</li> <li>• Aufgaben des Innovationsmanagements (für neue/bestehende Unternehmen)</li> <li>• Gestaltungsformen zum Innovationsmanagement und Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>Kommunikations- und Präsentationstechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsgrundlagen</li> <li>• Gesprächstechniken</li> <li>• Grundlagen der Körpersprache</li> <li>• Präsentationstechniken</li> <li>• Maßnahmen zur unterstützenden Vorbereitung auf das Praxis-/Auslandsemester (Bewerbungstraining)</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>5 SWS Vorlesungen, davon 2 SWS Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 2 SWS Unternehmensgründung und Innovationsmanagement, 1 SWS Kommunikations- und Präsentationstechniken</p> <p>1 SWS Seminar Kommunikations- und Präsentationstechniken</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Seminaristischer Unterricht und Lehrvortrag, integrierte Übungen, Einzel- und Teamarbeiten, Literatur-/Quellenstudium, Fallbeispiele, Präsentation von bearbeiteten Aufgabenstellungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Projektbearbeitung (max. 10 Arbeitsstunden gesamt): schriftliche Ausarbeitung eines vorgegebenen Themas (max. 10 Seiten) für Grundzüge der Betriebswirtschaft und Business Plan (20-20 Seiten) für Unternehmensgründung und Präsentation (25-30 Min.) (semesterbegleitend)</p> <p>Für das Fach Kommunikations- und Präsentationstechniken können max. 15% der Prüfungsleistung Präsentation semesterbegleitend als Bonuspunkte erarbeitet werden. Diese Bonuspunkte können nur in dem Semester verwendet werden, in dem sie erworben wurden.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>210 h / 90 h / 120 h, davon Grundzüge der BWL 75 h / 30 h / 45 h, Unternehmensgründung und Innovationsmanagement 75 h / 30 h / 45 h, Präsentations- und Kommunikationstechniken 60 h / 30 h / 30 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung

<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	3,5/167 (0,5-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Philip Junge: BWL für Ingenieure, 2010, Gabler Verlag, ISBN: 978-3-8349-1706-5</li> <li>• Wolfgang Weber/Rüdiger Kabst: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 7., überarb. Aufl. 2009. XIX, Gabler Verlag, ISBN: 978-3-8349-0792-9</li> <li>• Panos Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft, 2. Aufl. 2009, Springer Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3540785910</li> </ul> <p>Unternehmensgründung und Innovationsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerald Schwetje, Sam Vaseghi: Der Businessplan: Wie Sie Kapitalgeber überzeugen, 2. Auflage, 2005, Springer Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3540235743</li> <li>• Rolf Franken, Swetlana Franken: Integriertes Wissens- und Innovationsmanagement, 2011, Gabler Verlag, ISBN: 978-3-8349-2599-2</li> <li>• Olaf E. Kraus: Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer, 2010, 978-3-540-69244-7 (Print), 978-3-540-69245-4 (Online)</li> </ul> <p>Präsentations- und Kommunikationstechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Birkenbihl, Vera F.: Kommunikationstraining. München: mvgverlag, 2011</li> <li>• Matschnig, Monika: Körpersprache. Verräterische Gesten und wirkungsvolle Signale. München: Gräfe und Unzer Verlag GmbH, 2007</li> <li>• Pease, Allan&amp;Barabara: Die kalte Schulter und der warme Händedruck. Ganz natürliche Erklärungen für die geheime Sprache unserer Körper. Berlin: Ullstein Buchverlage GmbH, 2006</li> <li>• Reynolds, Garr: ZEN oder die Kunst der Präsentation. Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren. München: Addison-Wesley Verlag, 2008</li> <li>• Rosenberg, Marshall B.: Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens. 9. Auflage. Paderborn: Junfermannsche Verlagsbuchhandlung, 2001</li> <li>• Schulz von Thun, Friedemann: Miteinander reden: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1981</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schulz von Thun, Friedemann: Miteinander reden: Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Differenzielle Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1981</li><li>• Schulz von Thun, Friedemann: Miteinander reden: Das innere Team und situationsgerechte Kommunikation. Kommunikation, Person, Situation. Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 1998</li></ul>
--	---



## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-2.05</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Zoia Runovska</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	9	<b>Workload gesamt</b>	270 Stunden
<b>SWS</b>	8	<b>Präsenzzeit</b>	120 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	150 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erweitern die mathematische Basis zur Lösung von Ingenieurproblemen, indem sie sich die mathematischen Begriffe und deren Anwendungsbereiche in Bezug auf technische Problemstellungen aneignen sowie die einschlägigen mathematischen Verfahren mithilfe der entsprechenden Aufgaben einüben.</p> <p>Die Studierenden verstehen grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik im Bereich von Gleich- und Wechselstrom sowie im Bereich der Elektrostatik. Sie können diese anhand der geeigneten mathematischen Begriffe formulieren und mithilfe der entsprechenden mathematischen Verfahren berechnen.</p> <p>Darüber hinaus erlangen sie die Fähigkeit, innerhalb ingenieurwissenschaftlicher Problembereiche anwendbare mathematische Methoden auch außerhalb der Elektrotechnik sicher anwenden zu können.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Mathematik Aufbaukurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen und komplexes Rechnen</li> <li>• Vektoralgebra</li> <li>• Matrizen und Determinanten: Eigenschaften, Rechenregeln</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Eigenschaften, Lösungsverfahren</li> <li>• Integrale: Eigenschaften, Integrationstechniken</li> <li>• Statistische Kennwerte. Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> </ul> <p>Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe (Ladung, Spannung, Strom, Leistung, Energie)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstrom und Gleichstromnetzwerke (Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Regeln, Verfahren zur Netzwerkanalyse, passive Bauelemente wie Ohm'scher Widerstand, Kapazität, Induktivität)</li> <li>• Wechselstrom und Wechselstromnetzwerke (Berechnung mit komplexen Zahlen)</li> <li>• Halbleiterbauelemente</li> </ul> <p>Das elektrotechnische Praktikum umfasst Laborversuche in Anlehnung an die zuvor genannten Inhalte.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>4 SWS Vorlesungen, davon 2 SWS Mathematik Aufbaukurs I, 2 SWS Elektrotechnik</p> <p>3 SWS Übungen, davon 2 SWS Mathematik Aufbaukurs I, 1 SWS Elektrotechnik</p> <p>1 SWS Elektrotechnisches Praktikum</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Interaktive Vorlesung mit Einsatz von digitalen Instrumentarien.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht durch gezielte Einbindung der Studierenden zur Erörterung von applikativen Beispielaufgaben sowie ergänzende Diskussion des technischen Anwendungsbezugs.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (experimentelles Labor): Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von messtechnischen Versuchen.</p> <p>Hierzu wird die erfolgreiche Versuchsteilnahme (max. 4 Tage zu je 3 h pro Semester bzw. äquivalente zeitliche Aufteilung) erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Praktikumsaufnahme: Sicherheitsbelehrung (einmalig zum Semesterstart)</li> <li>- Vor Versuchsbeginn: Antestat (max. 15 Min.) zum Nachweis der zur Versuchsdurchführung erforderlichen Kenntnisse</li> <li>- Während bzw. nach Versuchsdurchführung: Anfertigung Versuchsprotokoll zwecks fachlicher Reflektion im Umfang von max. 10 Seiten (Messdatentabellen, Diagramme, Analyse u. Ä.)</li> </ul> <p>Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Versuchsanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>

<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	270 h / 120 h / 150 h, davon Elektrotechnik 105 h / 45 h / 60 h, Mathematik Aufbaukurs I 135 h / 60 h / 75 h, Elektrotechnisches Praktikum 30 h / 15 h / 15 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	9/334
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Mathematik Aufbaukurs I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 15.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben: 711 Aufgaben mit ausführlichen Lösungen zum Selbststudium und zur Prüfungsvorbereitung, 6.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung, 7.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 12.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017.</li> <li>• Westermann, Thomas: Mathematik für Ingenieure: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, 8.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020.</li> </ul> <p>Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marinescu, M./ Winter, J.: Grundlagenwissen Elektrotechnik, Vieweg + Teubner, 3. Auflage 2011.</li> <li>• Marinescu, M.: Elektrische und magnetische Felder, Springer, 3. Auflage 2012.</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson, 2011.</li><li>• Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser, 2. Auflage, 2011.</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen Werkstoffe und Mechanik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-2.06</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Florian Berndt</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	5	<b>Präsenzzeit</b>	75 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Den Studierenden werden die Grundkenntnisse der Werkstoffwissenschaften vermittelt und mit der Festigkeitslehre in Bezug gesetzt, indem sie die in den Vorlesungen erörterten mechanischen und werkstoffwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge zwischen Kräften und Verformungen in elastischen Körpern zu beschreiben,</li> <li>- Spannungen und Verzerrungen in Bauteilen zu definieren und zu berechnen,</li> <li>- einen einfachen Festigkeitsnachweis zu führen und Bauteile zu dimensionieren,</li> <li>- Flächenträgheitsmomente zu berechnen,</li> <li>- Biegespannungen und die Biegelinie im Rahmen der Balkentheorie zu bestimmen,</li> <li>- Schub- und Torsionsspannungen in Tragwerken zu berechnen,</li> <li>- mithilfe energetischer Methoden statisch unbestimmte Systeme zu berechnen,</li> <li>- mit einer systematischen und methodischen Herangehensweise mechanische Fragestellungen in ingenieurwissenschaftlichen Problemen zu verbalisieren und zu lösen.</li> </ul> <p>Die Studierenden erlangen damit ein breites Verständnis für Materialien, Materialbeanspruchung und Festigkeit und erwerben die Wissensbasis, um Problemstellungen der Materialwissenschaften und Festigkeitslehre in Prozessen der Energietechnik erkennen, bewerten und auch lösen zu können.</p>
----------------------------	--

<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Technische Mechanik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Verzerrungszustand</li> <li>• Elastizitätsgesetz</li> <li>• Festigkeitsnachweis, Festigkeitshypothesen</li> <li>• Stab und Stabsysteme</li> <li>• Flächenträgheitsmomente</li> <li>• Balkentheorie (gerade und schiefe Biegung)</li> <li>• Schub</li> <li>• Torsion</li> <li>• Energiemethoden</li> <li>• Knickung</li> </ul> <p>Werkstoffwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Festkörpern</li> <li>• Aufbau mehrphasiger Stoffe</li> <li>• Eigenschaften von Werkstoffen</li> <li>• Thermisch aktivierte Übergänge</li> <li>• Spezielle Werkstoffgruppen unter Berücksichtigung ihrer Anwendung in der Energietechnik und ihrer Ressourceneffizienz</li> </ul> <p>Das werkstoffwissenschaftliche Praktikum umfasst Laborversuche in Anlehnung an die zuvor genannten Inhalte (Versuche bzgl. Werkstoffprüfung bzw. Werkstoffeigenschaften)</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>2 SWS Vorlesungen, davon 1 SWS Werkstoffwissenschaften, 1 SWS Mechanik</p> <p>2 SWS Übungen, davon 1 SWS Werkstoffwissenschaften, 1 SWS Mechanik</p> <p>1 SWS Werkstoffwissenschaftliches Praktikum</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (experimentelles Labor): Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von messtechnischen Versuchen.</p>

	<p>Hierzu wird die erfolgreiche Versuchsteilnahme (max. 4 Tage zu je 3 h pro Semester bzw. äquivalente zeitliche Aufteilung) erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Praktikumsaufnahme: Sicherheitsbelehrung (einmalig zum Semesterstart)</li> <li>- Vor Versuchsbeginn: Antestat (max. 15 Min.) zum Nachweis der zur Versuchsdurchführung erforderlichen Kenntnisse</li> <li>- Während bzw. nach Versuchsdurchführung: Anfertigung Versuchsprotokoll zwecks fachlicher Reflektion im Umfang von max. 10 Seiten (Messdatentabellen, Diagramme, Analyse u. Ä.)</li> </ul> <p>Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Versuchsanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (max. 180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 75 h / 105 h, davon Technische Mechanik II 75 h / 30 h / 45 h, Werkstoffe 75 h / 30 h / 45 h, Werkstoffwissenschaftliches Praktikum 30 h / 15 h / 15 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	3/167 (0,5-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Technische Mechanik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 2 Elastostatik. 12. Auflage, 2014.</li> <li>• Richard, Sander: Technische Mechanik. Festigkeitslehre. 2. Auflage, 2008.</li> <li>• Dankert, Dankert: Technische Mechanik. 7. Auflage, 2013.</li> <li>• Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1. 11 Auflage, 2013</li> <li>• Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und ufgaben zur Technischen Mechanik 2. 11 Auflage, 2014.</li> <li>• Barge/Schulze: Werkstoffkunde, 10 Auflage, Springer Verlag, 2008.</li> </ul>

	<p>Werkstoffwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wolfgang W. Seidel, Frank Hahn, Werkstofftechnik. Werkstoffe, Eigenschaften, Prüfung, Anwendung, 11. Auflage, Hanser Fachbuch, 2018</li><li>• Hornbogen, Erhard, Eggeler, Gunther, Werner, Ewald: Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen, 12. Auflage, Springer Verlag, 2019.</li><li>• Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler, Fragen und Antworten zu Werkstoffe, 10. Auflage, Springer Verlag, 2019.</li><li>• Weißbach: Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, 19. Auflage, Vieweg+Teubner, 2015.</li><li>• Roos, Maile, Werkstoffkunde für Ingenieure, Grundlagen, Anwendung, Prüfung, 6. Auflage, Springer Verlag, 2017.</li><li>• B. Ilschner, R.F. Singer, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik Eigenschaften, Vorgänge, Technologien, 6., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer, 2016.</li></ul>
--	--



## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik und Elektromaschinen</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-3.01</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300 Stunden
<b>SWS</b>	8	<b>Präsenzzeit</b>	120 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen und Anwendungsgebiete der in der Energietechnik relevanten elektrischen Maschinen. Sie können das Verhalten von Transformatoren, Asynchron-, Synchron- und Gleichstrommaschinen anhand der Ersatzschaltbilder berechnen und das Verhalten der Maschinen anhand der für sie typischen Kennlinien beschreiben. Hierzu verwenden Sie grundlegende Gleichungen aus der Elektrotechnik und grafische Hilfsmittel, welche auf Zeigerdiagrammen der Ströme und Spannungen der unterschiedlichen Maschinen basieren. Hierdurch sind sie in praktischen Anwendungen in der Lage, unterschiedliche Maschinentypen richtig auszuwählen und gemäß ihrer Eigenschaften richtig zu dimensionieren und einzusetzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder und sind in der Lage diese zu berechnen, indem sie die in den Vorlesungen erörterten Zusammenhänge zum Elektromagnetismus im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden. Damit werden sie für die im Zuge des weiteren Studienverlaufs auf dieser Disziplin aufsetzenden Veranstaltungen qualifiziert.</p> <p>In der Mathematik werden die grundlegenden Verfahren der angewandten Mathematik weiter vertieft. Die Studierenden sind mit den mathematischen Apparaten, der formalisierten Beschreibung und Analyse zur Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Problemen, insbesondere Differentialgleichungen, Funktionen mehrerer Variablen, vertraut. Sie beherrschen sicher mathematische Verfahren der Entwicklung einfacher mathematischer Modelle der</p>
----------------------------	---

	<p>ingenieurwissenschaftlichen Systeme, um damit in späteren praktischen Anwendungsfällen das Verhalten der Systeme berechnen zu können.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Mathematik Aufbaukurs II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Typen, Lösungsverfahren</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Funktionen mehrerer Variablen und ihre Eigenschaften</li> <li>• Partielle Ableitungen, Richtungsableitung, Gradient, Totales Differenzial</li> <li>• Partielle Differenzialgleichungen</li> <li>• Fourier-Reihen (optional)</li> </ul> <p>Elektrische Maschinen Teil I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen elektrischer Maschinen</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Asynchronmaschinen (ASM)</li> <li>• Synchronmaschinen (SM)</li> <li>• Gleichstrommaschinen</li> <li>• Betriebsbedingungen elektrischer Maschinen</li> </ul> <p>Elektrische Maschinen Teil II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder</li> </ul> <p>Das Elektromaschinen-Praktikum umfasst Laborversuche in Anlehnung an die zuvor genannten Inhalte.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>4 SWS Vorlesungen, davon 1 SWS Mathematik Aufbaukurs II, 2 SWS Elektrische Maschinen Teil I, 1 SWS Elektrische Maschinen Teil II</p> <p>3 SWS Übungen, davon 1 SWS für Mathematik Aufbaukurs II, 1 SWS Elektrische Maschinen Teil I, 1 SWS Elektrische Maschinen Teil II</p> <p>1 SWS Praktikum Elektromaschinen</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch experimentelle Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (experimentelles Labor):</p>

	<p>Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von messtechnischen Versuchen. Hierzu wird die erfolgreiche Versuchsteilnahme (max. 4 Tage zu je 3 h pro Semester bzw. äquivalente zeitliche Aufteilung) erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Praktikumsaufnahme: Sicherheitsbelehrung (einmalig zum Semesterstart)</li> <li>- Vor Versuchsbeginn: Antestat (max. 15 Min.) zum Nachweis der zur Versuchsdurchführung erforderlichen Kenntnisse</li> <li>- Während bzw. nach Versuchsdurchführung: Anfertigung Versuchsprotokoll zwecks fachlicher Reflektion im Umfang von max. 10 Seiten (Messdatentabellen, Diagramme, Analyse u. Ä.)</li> </ul> <p>Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Versuchsanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 120 h / 180 h, davon Elektrische Maschinen I und II 180 h / 75 h / 105 h, Mathematik Aufbaukurs II 90 h / 30 h / 60 h, Praktikum Elektromaschinen 30 h / 15 h / 15 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>- Grundlagen Mathematik und Mechanik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Mathematik Aufbaukurs II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 12.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Westermann, Thomas: Mathematik für Ingenieure: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, 8.Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020.</li></ul> <p>Elektrische Maschinen I und II:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fuest, K./ Döring, P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2007</li><li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 17. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2017</li><li>• Spring, E.: Elektrische Maschinen - Eine Einführung, 3. Auflage, Springer, Heidelberg, London, New York, 2009</li><li>• Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, 5. Auflage, Springer, Heidelberg, London, New York, 2017</li><li>• Heuck, K./ Dettmann, K.-D./ Schutz, D.: Elektrische Energieversorgung, 9. Aufl., Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2013</li></ul>
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Wärme- und Strömungstechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-3.02</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	12	<b>Workload gesamt</b>	360 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden wenden ihre bislang erworbenen physikalisch-technischen Grundkenntnisse auf charakteristische technische Anwendungsfälle der Energieversorgung, wie beispielsweise Kraftwerkskonzepte, Nutzung erneuerbarer Energien sowie Prozesse der Klima-, Heizungs- und Kältetechnik, an.</p> <p>Die Studierenden analysieren und berechnen hierbei typische Applikationen der oben genannten energietechnischen Arbeitsbereiche.</p> <p>Des Weiteren vernetzen die Studierenden ihr Verständnis thermodynamischer, wärmetechnischer und strömungstechnischer Zusammenhänge. Auf diese Weise erwerben die Studierenden die Kompetenz typische Problemstellungen der Thermo- und Fluidodynamik ganzheitlich zu erfassen und zur Lösung zu führen, wie dies für die berufliche Praxis erforderlich ist.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Technische Thermodynamik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideale Gas- und Gas-Dampf-Gemische (Feuchte Luft)</li> <li>• Thermodynamische Kreisprozesse</li> <li>• Arbeitsprozesse (rechtsläufige Kreisprozesse)</li> <li>• Wärmeprozesse (linksläufige Kreisprozesse)</li> </ul> <p>Wärmeübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeleitung in ruhenden Stoffen</li> <li>• Wärmedurchgang durch Wände</li> <li>• Erzwungene Konvektion</li> <li>• Freie Konvektion</li> <li>• Strahlung</li> <li>• Wärmeübertrager mit und ohne Phasenübergang</li> </ul>

## Modulbeschreibung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungskriterien für Wärmeübertrager</li> </ul> <p>Strömungsmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften der Fluide</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Dynamik inkompressibler Strömungen</li> <li>• Dynamik der Gasströmungen</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Strömungsmesstechnik</li> </ul> <p>Das wärme- und strömungstechnische Praktikum umfasst Laborversuche in Anlehnung an die zuvor genannten Inhalte.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS Vorlesungen, davon 1 SWS Technische Thermodynamik II, 2 SWS Wärmeübertragung, 3 SWS Strömungsmechanik</p> <p>3 SWS Übung, davon 1 SWS Technische Thermodynamik II, 1 SWS Wärmeübertragung, 1 SWS Strömungsmechanik</p> <p>1 SWS Wärme- und strömungstechnisches Praktikum</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (experimentelles Labor): Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von messtechnischen Versuchen.</p> <p>Hierzu wird die erfolgreiche Versuchsteilnahme (max. 4 Tage zu je 3 h pro Semester bzw. äquivalente zeitliche Aufteilung) erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Praktikumsaufnahme: Sicherheitsbelehrung (einmalig zum Semesterstart)</li> <li>- Vor Versuchsbeginn: Antestat (max. 15 Min.) zum Nachweis der zur Versuchsdurchführung erforderlichen Kenntnisse</li> <li>- Während bzw. nach Versuchsdurchführung: Anfertigung Versuchsprotokoll zwecks fachlicher Reflektion im Umfang von max. 10 Seiten (Messdatentabellen, Diagramme, Analyse u. Ä.)</li> </ul>

	Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Versuchsanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).  Selbststudiumanteile.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (240 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	360 h / 150 h / 210 h, davon Technische Thermodynamik II 75 h / 30 h / 45 h, Wärmeübertragung 105 h / 45 h / 60 h, Strömungsmechanik 150 h / 60 h / 90 h, Wärme- und strömungstechnisches Praktikum 30 h / 15 h / 15 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Naturwissenschaftliche Grundlagen - Grundlagen Mathematik und Mechanik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme Praktikum
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	12/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Technische Thermodynamik II: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H., Kautz, C. H.: "Technische Thermodynamik", Springer Vieweg, 2. Aufl., 2016, ISBN 978-3-658-11888-4</li> <li>• Langeheinecke, K., Kaufmann, A., Jany, P., Thieleke, G.: "Thermodynamik für Ingenieure", Springer Vieweg, 11. Aufl., 2017, ISBN 978-3-658-30644-1</li> <li>• Labuhn, D., Romberg, O.: "Keine Panik vor Thermodynamik!", Springer Vieweg, 6. Aufl., 2013, ISBN 978-3-8348-2328-1</li> <li>• Geller, W.: „Thermodynamik für Maschinenbauer“, Springer Vieweg, 5. Aufl., 2015, ISBN 978-3-662-44961-5</li> <li>• Baehr, H.D., Kabelac, S.: „Thermodynamik“, Springer Vieweg, 16. Aufl., 2016, ISBN: 978-3-662-49568-1</li> <li>• Konstantin, P.: „Praxisbuch Energiewirtschaft“, Springer Vieweg, 4. Aufl., 2017, ISBN 9783662498231</li> </ul> Wärmeübertragung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marek, Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung; 2. Aufl., Hanser Verlag</li> <li>• Böckh, Wetzels: Wärmeübertragung Grundlagen und Praxis; 3. Aufl., Springer Verlag</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC): VDI Wärmeatlas; 10. Aufl.; Springer Berlin Heidelberg</li><li>• Baehr, H., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 4. Auflage, Springer, 2003</li></ul> <p>Strömungsmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre; Kamprath; Reihe; Vogel Verlag; 14. Aufl.</li><li>• Böswirth: Technische Strömungslehre; Vieweg+Teubner Verlag; 8. Aufl.</li></ul>
--	--



## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Konstruktionslehre</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-3.04</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Klaus Pantke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	3. Fachsemester / Wintersemester/ 1 Semester
--	--

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können Technische Zeichnungen lesen und verstehen sowie normgerecht selbst erstellen. Sie können Bauteile und Baugruppen zeichnen (auch als Handskizze) und funktions- oder fertigungsgerecht bemaßen. Sie sind vertraut mit der typischen Form, Lage und Funktion wichtiger Norm- und Maschinenteile.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Baugruppen eigenständig zu konstruieren. Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Definitionen der Cxx-Techniken und gewinnen einen Einblick in die historische Entwicklung von CAD-Systemen. Am Beispiel einer modernen Software erlernen sie die Grundlagen des dreidimensionalen Konstruierens sowie die anschließende Erstellung von Baugruppen. Sie kennen die Struktur der Datenverwaltung und können somit auch sicher in Gruppen/Projekten arbeiten. Sie sind in der Lage, einfache Bauteile selbständig anhand von 2D-Zeichnungen/ Skizzen in eine 3D-Konstruktion umzusetzen und daraus funktionsgerechte Baugruppen zu erstellen.</p> <p>Diese Befähigungen werden erreicht, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten physikalischen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben und des CAD-Praktikums anwenden. Hierdurch sollen die Studierenden ein breites Verständnis für die grundlegende Dimensionierung, konstruktive Gestaltung und Berechnung von Anwendungsfällen in den energietechnischen Arbeitsbereichen erlangen.</p> <p>Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz grundlegende Zusammenhänge und Arbeitsmethoden des</p>
----------------------------	---

	<p>ingenieurtechnischen Konstruierens zur Anwendung zu bringen. Sie werden dadurch für konstruktionsspezifische Problemstellungen sensibilisiert, verstehen die wesentlichen Ansätze und Instrumente zur Problemlösung und sind in der Lage, mit Fachleuten sachgerecht im Sinne der Gewähr optimaler Arbeitsprozesse, die auch konstruktive Fragestellungen berücksichtigt, zu kommunizieren, wie dies in der Praxis erforderlich ist.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßstäbe, Linienarten, Ansichten, Schnittdarstellungen, Positionsnummern, Freihandskizze.</li> <li>• Bemaßung: funktions-/fertigungsbezogene Bemaßung, Normschrift.</li> <li>• Schraubenverbindungen: Gewindearten, Schrauben, Muttern, Scheiben.</li> <li>• Oberflächenbeschaffenheit: Kenngrößen, Wärmebehandlung, Kanten.</li> <li>• Toleranzen und Passungen: Grundsätze, Maßtoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Passungen.</li> <li>• Elemente an Achsen und Wellen: Wellenenden, Freistiche, Welle-Nabe-Verbindungen, Sicherungselemente, Dichtungen. Wälzlager, Gleitlager: Aufbau, Bauarten, Tolerierung, Fest-Los-Lagerung, Angestellte Lagerung, Tolerierung; Gleitlager.</li> <li>• Zahnräder: Bauarten, Verzahnung, Darstellung, Fertigungsangaben.</li> <li>• Schweißverbindungen: Stoßarten, Nahtarten, Darstellung, Bemaßung.</li> <li>• Einführung in CAD: Begriffsdefinitionen, Historie. Grundlegende Modellieretechniken: Primitivkörper, Extrudieren, Drehen, Normteile.</li> <li>• Kombinierte Modellieretechniken und grundlegenden Funktionen: Schneiden, Hinzufügen, etc.</li> <li>• Fasen, Runden, Muster, etc. Datenverwaltung: Fächer, Bibliotheken, Datenablage und Rechtevergabe.</li> <li>• Baugruppenerstellung: Hierarchien, Instanzen, Bedingungen, Zusammenbau.</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>3 SWS Vorlesung Konstruktionslehre 1 SWS Praktikum Technisches Zeichnen/CAD</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Anleitung zum technischen Zeichnen und Konstruieren über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (CAD-Labor): Erstellung technischer Zeichnungen/Konstruktionen. Hierzu wird die erfolgreiche Teilnahme an 4 CAD-Labor-Sitzungstagen verbunden mit der Anfertigung von 4</p>

	<p>Konstruktionsaufgaben pro Semester erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorbereitende Einarbeitung in die Aufgabenstellung auf Basis geeigneter Lernhinweise und bereit gestellter Anleitung (30 Min. pro Konstruktionsaufgabe)</li> <li>- Diskussion der Aufgabendurchführung im Labor unter entsprechender Anleitung</li> <li>- Beendigung der Konstruktionsaufgabe als Nachbereitung der CAD-Labors (60 Min.)</li> </ul> <p>Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Aufgabenanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (90 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h, davon Konstruktionslehre 90 h / 45 h / 60 h Praktikum Technisches Zeichnen/CAD 60 h / 15 h / 30 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme Praktikum
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, ISBN 978-3-589-24194-1</li> <li>• Laibisch/Weber: Technisches Zeichnen, Vieweg, ISBN 3-528-04961-8</li> <li>• Herbert Wittel et. al.: 'Roloff/Matek - Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch, Vieweg-Teubner, ISBN: 978-3834814548</li> <li>• Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinebau, Springer, 2012, SBN 978-3-642-17305-9</li> <li>• Eberhard Klapp: Anlagen- und Apparatechnik, Springer, ISBN 978-3-540-43867-0</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.01</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden in diesem Studienschwerpunkt in die Lage versetzt, das Energieversorgungssystem als ein zusammenhängendes System zu verstehen, wobei Änderungen in einzelnen Komponenten, wie in den Energieumwandlungsanlagen oder in den Übertragungs- und Verteilungseinrichtungen wechselseitige Auswirkungen aufeinander haben.</p> <p>Die Studierenden erlangen in diesem Modul die Fähigkeit, je nach Situation die am besten passende Stromerzeugungstechnik auszuwählen und auszulegen. Das beinhaltet die konzeptionelle Auslegung des ausgewählten Kraftwerkstyps (z. B. Dampfkraftwerk oder Gasturbinenkraftwerk). Um diese Aufgaben zu bewältigen, lernen sie in diesem Modul das im 3. Semester erworbene Wissen aus Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungsmechanik für die Auslegungsaufgaben zielgerichtet anzuwenden. Neben der Vermittlung dieses Wissens für das konzeptionelle Arbeiten werden auch die wesentlichen Kraftwerkskomponenten vorgestellt und in ihrem Aufbau mit dem im 3. Semester erworbenen Wissen hinterfragt.</p> <p>Die Studierenden lernen zu beurteilen, in welchen Situationen es sich lohnt, ein Dampfkraftwerk für den Kraft-/Wärme Kopplungsbetrieb umzubauen. Das dynamische Verhalten der verschiedenen Kraftwerkstypen (An- und Abfahrverhalten, maximale Laständerungsgradienten) wird erklärt und die Studierenden lernen, dieses Verhalten zu verstehen und in Modellen nachzubilden.</p>
----------------------------	---

	<p>Im Bereich der Kraftwerkstechnik erlangen die Studierenden hierzu grundlegende Kenntnisse im Bereich der konventionellen Kraftwerke (Auslegung, wesentliche Kraftwerkskomponenten wie Wärmeerzeuger, Dampfturbinen, Kühltürme). Die Studierenden sind in der Lage, die Stromgestehungskosten dieser Kraftwerke zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Anforderungen der Netze hinsichtlich Flexibilität und Speichervermögen zu erklären. Sie sind in der Lage, den Aufbau sowie einfache Auslegungsrechnungen für die Kraftwerke durchzuführen, welche die aktuellen Anforderungen der Netze an Flexibilität und Speichervermögen erfüllen (z. B. GuD-, Diesel-, Pumpspeicher- Druckluftspeicherkraftwerke sowie Kraft-Wärmekopplungsanlagen).</p> <p>Im Bereich der Infrastruktursysteme sind die Studierenden in der Lage, die unterschiedlichen Arten der Stromerzeugung zu erklären und deren Einfluss auf das Versorgungsnetz hinsichtlich z. B. der Versorgungsqualität zu erläutern. Sie kennen die relevanten Komponenten und mathematischen Gleichungen zur Erzeugung elektrischen Stroms bei Windkraftanlagen und Photovoltaikanlagen, um diese bei einer einfachen Auslegung dieser Anlagen anwenden zu können. Sie können einfache Schaltungen aus der Stromrichtertechnik erläutern und deren Bedeutung erklären. Daneben kennen sie die Anforderungen an dezentrale Erzeugungsanlagen und verstehen den Zusammenhang zwischen der Netzfrequenz und der Einspeisung und Ausspeisung der Leistungen im Netz sowie die hierfür erforderlichen wirtschaftlichen Verfahren zur Bereitstellung von Reserveleistung. Hierdurch können die Studierenden in späteren praktischen Situationen die Auswirkungen von flexiblen Einspeiseanlagen und Lasten, u.a. auch Elektrofahrzeuge, auf die Versorgungssituation einschätzen.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von thermischen Anlagen zur Strom- und Wärmebereitstellung</li> <li>• Zusammenhang von Komponenten zur Stromeinspeisung und Netzsteuerung</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p>

	<p>Thermische Kraftwerksanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampf-, Gasturbinen-, GuD-Kraftwerke</li> <li>• Thermodynamik, Auslegungsvarianten, wirkungsgradsteigernde Maßnahmen, Hauptkomponenten</li> <li>• Bau- und Betriebskosten</li> <li>• Stromgestehungskosten als Funktion der Brennstoffkosten und anderer relevanter Rahmenbedingungen</li> <li>• Betriebsverhalten von Dampfkraftwerk, Gasturbinenkraftwerk und GuD Kraftwerk</li> <li>• Grenzen der Flexibilität von heutigen Kraftwerken</li> <li>• Maßnahmen zur Steigerung der Betriebsflexibilität des Kraftwerksparks</li> </ul> <p>Verbrennungsmaschinen und KWK-Anlagen zur dezentralen Stromerzeugung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kolbenmotoren</li> <li>• Otto- und Dieselkreisprozess</li> <li>• Dieselmotor</li> <li>• Kraft-Wärme Kopplungsanlagen: Technik und Auslegungsparameter</li> </ul> <p>Stromerzeugung und Netzeinspeisung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Leistungselektronik</li> <li>• Stromerzeugung über rotierende Maschinen (am Beispiel von Windkraftanlagen)</li> <li>• Gleichstromerzeugung (z. B. Photovoltaik)</li> <li>• Speicherung elektrischer Energie</li> <li>• Frequenz-Leistungsregelung (in Verbundnetzen)</li> <li>• Spannungsregelung in Netzen</li> <li>• Elektromobilität</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	6 SWS Vorlesungen mit integrierten Übungen, davon 2 SWS Thermische Kraftwerksanlagen, 2 SWS Verbrennungsmaschinen und KWK-Anlagen zur dezentralen Stromerzeugung, 2 SWS Stromerzeugung und Netzeinspeisung
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen zur Erörterung von applikativen Beispielaufgaben.  Selbststudiumanteile.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h, davon jeweils 60 h / 30 h / 30 h pro Lehrveranstaltung
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung - Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik

	- Grundlagen Werkstoffe und Mechanik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Energieanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote, K.-H., Feldhusen, J., Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, 23. Auflage, Springer Verlag, 2011, ISBN 978-3-642-17305-9</li> <li>• Bohn, T.: Konzeption und Aufbau von Dampfkraftwerken, Verlag TÜV Rheinland, 1987, ISBN 3-87806-085-8</li> </ul> <p>Stromerzeugung und Netzeinspeisung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 2017, 5. Auflage, ISBN 978-3-662-46855-5</li> <li>• Heuck, K., Dettman, K.D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg, 2013, 9. Auflage, ISBN 978-3-8348-1699-3</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.02</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Angesichts von globalem Klimawandel und fortschreitender Ressourcenverknappung bildet die nachhaltige und sichere Energieversorgung eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Diese ist mit zahlreichen technologischen Fragestellungen im Kompetenzfeld der Erneuerbaren Energien verbunden.</p> <p>Den Studierenden wird ein Überblick über die Möglichkeiten der Bereitstellung von Energie in Form von Strom, Wärme und Treibstoffen aus regenerativen Energieträgern vermittelt. Es werden die Grundkenntnisse über die verschiedenen regenerierbaren Primärenergieträger und die zugehörigen Energieumwandlungsprozesse und Bereitstellungsketten vermittelt.</p> <p>Damit erwerben die Studierenden einen breiten Überblick über das gesamte Feld der Nutzung erneuerbarer Energieträger. Sie werden mit dieser Wissensbasis in die Lage versetzt, die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse anschließend im Praxissemester, in Projektarbeiten und den Lehrveranstaltungen der nachfolgenden Semester gezielt zu vertiefen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise technischer Verfahren zur Umwandlung regenerativer Energien</li> <li>• Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneuerbare primäre Energiequellen, Energieträger und Energieformen</li> <li>• Formen der Endenergie aus regenerativen Energieträgern</li> <li>• Stoff- und Energieumwandlungsprozesse</li> <li>• Bereitstellungsketten</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	6 SWS Vorlesungen mit integrierten Übungen, davon 2 SWS Vorlesung Bioenergie, 2 SWS Vorlesung Solar- und Geothermie, 2 SWS Vorlesung Wind- und Wasserkraft
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen zur Erörterung von applikativen Beispielaufgaben.  Selbststudiumanteile.
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h, davon jeweils 60 h / 30 h / 30 h pro Lehrveranstaltung
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung - Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik - Grundlagen Werkstoffe und Mechanik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viktor Wesselak, Thomas Schabbach: Regenerative Energietechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, ISBN 978-3-540-95881-9 e-ISBN 978-3-540-95882-6</li> <li>• Hans-Günther Wagemann, Heinz Eschrich: Photovoltaik - Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften, Solarzellenkonzepte und Aufgaben, 2., überarbeitete Auflage, Vieweg+Teubner GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2010, ISBN 978-3-8348-0637-6</li> <li>• Martin Kaltschmitt, Hans Hartmann, Hermann Hofbauer (Hrsg.): Energie aus Biomasse - Grundlagen, Techniken und Verfahren, 2 neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001, 2009, ISBN 978-3-540-85094-6 e-ISBN 978-3-540-85095-3</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.03</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Bettina Nocke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Im Bereich Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik werden die Studierenden mit den grundlegenden Formen der Wärmeerzeugung (z. B. fossile Brennstoffe, Wärmepumpe, Solarthermie) für die Gebäudebeheizung bzw. Brauchwassererwärmung sowie mit den verschiedenen Wärmeübergabe- und Wärmeverteilungssystemen vertraut gemacht und erlernen die Anwendung branchenspezifischer Dimensionierungsgrundlagen unter Einbeziehung aktueller marktverfügbarer Komponenten-spezifikationen. Hierbei sind Komfortansprüche, Energie-effizienz und Primärenergieverbrauch grundlegende Kriterien der Berechnungen.</p> <p>Im Rahmen der Planungsgrundlagen Gebäudeenergieversorgung lernen die Studierenden wesentliche gesetzliche Rahmenbedingungen, z. B. das Gebäudeenergiegesetz sowie Grundzüge der HOAI/VOB, kennen genauso wie die vorschrifts-gemäße Berechnung der Heiz- und Kühllast von Gebäuden. Sie werden in die Lage versetzt, die erlernten Grundlagen auch mithilfe von Gebäudeplanungssoftware (z.B. DDS/ SolarComputer) umzusetzen.</p> <p>Hinsichtlich der elektrischen Gebäudeenergieversorgung können die Studierenden Berechnungen zur Dimensionierung von Leitungen und Schutzeinrichtungen durchführen. Sie kennen die wesentlichen Bestandteile der elektrischen Installationstechnik sowie des Blitzschutzes. Die Studierenden können Lichnanlagen so auswählen und dimensionieren, dass sie den Anforderungen hinsichtlich der geforderten Beleuchtungsstärke genügen.</p>
----------------------------	---

	<p>Die Berechnung und Dimensionierung erfolgt zum einen anhand elektrotechnischer Grundgleichungen und zum anderen anhand einer Gebäudeplanungssoftware (DDS). Zusätzlich kennen sie die wesentlichen Normenwerke, in welchen detaillierte Vorschriften zu den genannten Themenbereichen zu finden sind. Auf Basis dieser Kompetenzen sind sie später in der Lage, in praktischen Planungssituationen die Auslegung von elektrischen Installationen und lichttechnischen Anlagen durchzuführen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien zur Ermittlung des Gebäudeenergiebedarfs</li> <li>• Einführung in die Gestaltung technischer Systeme zur thermischen bzw. elektrischen Gebäudeenergieversorgung</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Energiekonzepte</li> <li>• Planungsgrundlagen für die Gebäudetechnik</li> <li>• Rationelle Energienutzung: Heizungstechnik sowie Beleuchtung und lichttechnische Anlagen</li> <li>• Schutztechnik und Sicherheitstechnik</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS Vorlesungen mit integrierten Übungen, davon 2 SWS Heizungstechnik, 2 SWS Planungsgrundlagen Gebäudeenergieversorgung, 2 SWS Elektrische Gebäudeenergieversorgung</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen zur Erörterung von applikativen Beispielaufgaben.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Klausur (180 Min.)</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>180 h / 90 h / 90 h, davon jeweils 60 h / 30 h / 30 h pro Lehrveranstaltung</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>- Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik</li> <li>- Grundlagen Werkstoffe und Mechanik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>

<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel-Sprenger-Schramek, Taschenbuch für Heizung Klimatechnik, Oldenburg Industrieverlag, 80. Auflage, 2021/2022</li> <li>• Handbuch für Heizungstechnik, Beuth Verlag, 34. Auflage, 2002</li> <li>• Transferstelle Bingen: Rationelle und Regenerative Energienutzung, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 2006</li> <li>• Pech, Heizung und Kühlung, Springer Verlag, 2005</li> <li>• W. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik Band 1 + 2, 9. Auflage, 2016</li> <li>• Ihle/Prechtl – Die Pumpenwarmwasserheizung Teil A + B, 4. Auflage, Werner Verlag 2010</li> <li>• Hösl, R. Ayx, H.W. Busch: Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation, VDE-Verlag, 20. Auflage, 2012</li> <li>• G. Kiefer, H. Schmolke: VDE 0100 und die Praxis, VDE Verlag, 14. Auflage, 2011</li> <li>• Kasikci, R. Ayx: Projektierungshilfe elektrischer Anlagen in Gebäuden, VDE Verlag GmbH, 7. Auflage, 2012</li> <li>• H. Schmolke: Elektroinstallation in Wohngebäuden, 7. Auflage, VDE-Verlag, 2010</li> <li>• I. Kasikci: Elektrotechnik für Architekten, Bauingenieure und Gebäudetechniker, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> <li>• I. Kasikci: Planung von Elektroanlagen, Theorie, Vorschriften, Praxis, 3. Auflage, 2018</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt I: Energieinformatik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.07</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Informations- und Kommunikationssysteme spielen jeher in der Energiewirtschaft eine wichtige Rolle. Für die Optimierung von Lastflüssen, der Sicherstellung von Energieeffizienz in Gebäuden oder der vollelektronischen Abwicklung des Energiehandels werden heute eine Vielzahl von hochspezifischen IT-Systemen eingesetzt, die stetig weiterentwickelt werden müssen.</p> <p>Informations- und Kommunikationssysteme schaffen auch in der Energiewirtschaft völlig neue Möglichkeiten. Virtuelle Kraftwerke, intelligente Verteilnetze oder genaue Prognosen der Einspeisung von dezentralen erneuerbaren Energien sind ohne Informationssysteme undenkbar. Eine wichtige Voraussetzung für die gelungene Umsetzung der Energiewende ist die Möglichkeit, Informationen über Energieangebot und Nachfrage in Echtzeit zueinander zu bringen.</p> <p>Der Studienschwerpunkt Energieinformatik zielt darauf ab, grundlegende Kenntnisse der Informatik zu vermitteln, um diese im Kontext von Energiesystemen und -anlagen anwenden zu können. In diesem ersten Modul des Studienschwerpunkts werden grundlegende Kenntnisse bzgl. der modernen Entwicklung von Anwendungssystemen vermittelt, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten Zusammenhänge im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Aspekte informations- bzw. kommunikationstechnischer Systeme</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Objektorientierte Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Konzepte</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Eigenschaften und Methoden</li> <li>• Objektorientierten Modellierung</li> <li>• Vererbungshierarchien und Polymorphie</li> </ul> <p>Algorithmen und Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte und Eigenschaften von Algorithmen</li> <li>• Algorithmen auf Mengen und Listen</li> <li>• Effiziente Suche und Sortierung</li> <li>• Algorithmen auf Bäumen und Graphen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS Vorlesungen, davon 2 SWS Objektorientierte Programmierung, 2 SWS Algorithmen und Datenstrukturen</p> <p>2 SWS Übungen, davon 1 SWS Objektorientierte Programmierung, 1 SWS Algorithmen und Datenstrukturen</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht durch gezielte Einbindung der Studierenden zur Erörterung von applikativen Beispielaufgaben.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h, davon Objektorientierte Programmierung 90 h / 45 h / 45 h, Algorithmen und Datenstrukturen 90 h / 45 h / 45h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen I</li> <li>- Grundlagen Mathematik und Mechanik</li> <li>- Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung

<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die Lehrveranstaltungen Objektorientierte Programmierung bzw. Algorithmen und Datenstrukturen werden auch im Studiengang Intelligent Systems Design (Modul Grundlagen der Informatik II) angeboten
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Objektorientierte Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Lahres, Gregor Rayman, Stefan Strich: Objektorientierte Programmierung – Das umfassende Handbuch. Rheinwerk Computing. 2018.</li> <li>• Andreas Kühnel: C# 8 mit Visual Studio 2019: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing. 2019.</li> </ul> <p>Algorithmen und Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas H. Cormen: Algorithmen: eine Einführung, Oldenbourg Verlag, 2007. Algorithmen auf Mengen und Listen</li> <li>• Robert Sedgewick: Algorithmen in C++, Addison-Wesley Longmann Verlag, New York, 2002.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Energiesysteme: Infrastruktur und Handelsmärkte</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.04</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300 Stunden
<b>SWS</b>	9	<b>Präsenzzeit</b>	135 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	165 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden lernen die Stromgestehungskosten der verschiedenen Kraftwerkstypen als Funktion der Parameter Kapitalkosten, Brennstoffkosten, Wirkungsgrad, Betriebskosten und Betriebsdauer zu berechnen. Hierzu wird die Annuitätenmethode angewendet und in zahlreichen Beispielaufgaben veranschaulicht. Dadurch werden die Studierenden für entsprechende berufliche Tätigkeitsfelder befähigt, Kraftwerke konzeptionell auszulegen und zu entscheiden, unter welchen Umständen welcher Kraftwerkstyp für eine konkrete Versorgungsaufgabe zu präferieren ist.</p> <p>Die Studierenden können die Einsatzgebiete der zum Fortschritt der Energiewende benötigten Flexibilitätsoptionen wie z. B. Stromspeicher beurteilen, indem sie exemplarische Speichereffizienzen berechnen. Damit können sie für entsprechende berufliche Aufgabenstellungen geeignete Technologiekonzepte auswählen.</p> <p>Die Studierenden können Struktur und Aufbau der Versorgungssysteme sowie dazugehöriger Komponenten zum Transport und zur Verteilung rohrliniengebundener und elektrischer Energien interpretieren, indem sie die deren spezifischen Merkmale analysieren. Damit können sie typische Analogien sowie Unterschiede der Versorgungssysteme identifizieren und für weitergehende Aufgabenstellungen anwenden. Die Studierenden können zudem den Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen erläutern, entsprechende Pläne lesen bzw. verstehen und kennen wichtige Betriebsmittel der Primärtechnik und Sekundärtechnik. Durch die Durchführung eigener Rechnungen sind sie in der Lage, ungestörte Betriebsfälle sowie fehlerhafte Zustände in Netzen zu berechnen und einzuschätzen.</p>
----------------------------	---



	<p>Diese Kompetenzen werden in späteren Berufssituationen dort benötigt, in denen elektrische Anlagen geplant, betrieben oder an das Versorgungsnetz angeschlossen werden.</p> <p>Die Studierenden schätzen die elementare Bedeutung des Energiehandels als Drehscheibe für den Ausgleich von Energieangebot und -nachfrage ein. Sie begründen Terminologien und Funktionsweise des Handels und vergleichen Marktrollen, Geschäftsprozesse und Handelsprodukte der leitungsgebundenen Energiewirtschaft. Zudem beurteilen sie das Marktdesign im Hinblick auf die Entwicklungen zur Energiewende.</p> <p>Die Studierenden können für die leitungsgebundene Energieversorgung den Zusammenhang zwischen den zur technischen Energiebereitstellung bzw. zur Organisation der Energieflüsse eingesetzten Infrastruktureinrichtungen (Kraftwerke bzw. Erdgasförderanlagen sowie Netze und Speicher) und den energie-logistischen bzw. kommerziellen Prozessen des Handels synthetisieren. Dies erfolgt über die Veranschaulichung exemplarischer Aufgabenstellungen (z. B. im Rahmen von Präsentations- bzw. Planspielaufgaben) in Vorlesung und Seminar. Auf diese Weise erwerben die Studierenden ein vor dem Hintergrund der Wettbewerbs- und Klimaschutzpolitik grundlegendes ökonomisches Verständnis über die Neuordnung und Weiterentwicklung der Märkte leitungsgebundener Energien und erkennen gleichzeitig das Zusammenspiel der einzelnen energiewirtschaftlichen Wertschöpfungsstufen in der Energiewirtschaft, um dadurch bestmöglich für eine erfolgreiche Berufstätigkeit in der Energiewirtschaft vorbereitet zu werden.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Energieinfrastruktursysteme I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kraftwerkstechnik</li> <li>• Verschiedene Kraftwerkstypen: Dampfkraftwerk, Gasturbine, GuD</li> <li>• Wirkungsgradberechnung der o. g. Kraftwerkstypen</li> <li>• Kraftwerkskühlsysteme: Durchlauf, Nasskühlturm, Trockenkondensator</li> <li>• Energieflussdiagramm für Deutschland</li> <li>• Energiedaten: Primär-, End- und Nutzenergie</li> <li>• Berechnung von Stromgestehungskosten</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Treibhauseffekt</li> <li>• Transportsysteme für fossile Energieträger</li> <li>• Wasserstoff als Energieträger</li> <li>• Energiespeichertechnologien</li> <li>• Power to Gas, Power to Heat</li> </ul> <p>Energieinfrastruktursysteme II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzstrukturen</li> <li>• Freileitungen und Kabel</li> <li>• Schaltanlagen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen von ungestörten Betriebszuständen</li> <li>• Fehlerrechnung (dreipolige und unsymmetrische Fehler)</li> <li>• Symmetrische Komponenten</li> <li>• Sternpunktbehandlung</li> <li>• Netzschutz</li> </ul> <p>Energiemärkte und Handel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktentwicklung und Liberalisierung</li> <li>• Angebot-Nachfrage-Mechanismus und Energiepreisbildung</li> <li>• Leitungsgebundene Energieversorgung und Handelsprozesse</li> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen und exemplarische Gesetze zu Energiewende und Systemtransformation</li> <li>• Rolle flexibler energietechnische Konfigurationen (Assets), P2X-Konzepte und Sektorenkopplung</li> <li>• Handelsmärkte Strom und Erdgas</li> <li>• Unbedingte und bedingte Handelsprodukte</li> <li>• Portfoliooptimierung und Risikomanagement</li> <li>• Aufbau und Organisation von Energiehandelseinheiten</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>5 SWS Vorlesungen, davon 2 SWS Energieinfrastruktursysteme I, 2 SWS Energieinfrastruktursysteme II, 1 SWS Energiemärkte und Handel</p> <p>3 SWS Übungen, davon 1 SWS Energieinfrastruktursysteme I, 1 SWS Energieinfrastruktursysteme II 1 SWS Energiemärkte und Handel</p> <p>1 SWS Seminar Energiemärkte und Handel</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz, Literatur-/Quellenstudium auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Interaktives Seminar, auch mittels praktischer Anwendungen (Simulation Energiehandel).</p> <p>Ggf. Unterstützung der Unterrichtseinheiten durch gezielte begleitende Impulsvorträge ausgewählter Branchenvertreter*innen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (240 Min.)

<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 135 h / 165 h, davon: Energieinfrastruktursysteme I 100 h / 45 h / 55 h Energieinfrastruktursysteme II 100 h / 45 h / 55 h Energimärkte und Handel 100 h / 45 h / 55 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung - Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik - Grundlagen Werkstoffe und Mechanik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe/Lendt: „Grundlagen der Gastechnik : Gasbeschaffung - Gasverteilung – Gasverwendung“, Hanser 2017, ISBN 9783446449664</li> <li>• Kästner/Kießling: „Energiewende in 60 Minuten – Ein Reiseführer durch die Stromwirtschaft“, Springer VS, ISBN 978-3-658-11561-6</li> <li>• Konstantin: „Praxisbuch Energiewirtschaft“, Springer Vieweg, 4. Aufl., 2017, ISBN 9783662498231</li> <li>• Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 5. Auflage, 2018, ISBN 978-3-662-46855-5</li> <li>• Heuck, K., Dettmann, K. D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg, 2013, 9. Auflage, ISBN 978-3-8348-1699-3</li> <li>• Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Vieweg, 2016, 8. Auflage, ISBN 978-3-662-52702-3</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Energieprozesstechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.05</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Holger Glasmachers</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300 Stunden
<b>SWS</b>	8	<b>Präsenzzeit</b>	120 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energieumsetzung bei hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen. Zudem können sie deren konstruktive Besonderheiten und Applikationen in den energietechnischen Arbeitsbereichen mit den fachübergreifend gelehrt Grundlagen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik in Beziehung setzen.</p> <p>Dies wird erreicht, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten physikalischen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben und in Praktika anwenden. Hierdurch erlangen die Studierenden ein breites Verständnis für die grundlegende Dimensionierung, Steuerung, Regelung und Berechnung energietechnischer Applikationen.</p> <p>Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz, die verschiedenen Kraft- und Arbeitsmaschinen typischen Anwendungsgebieten zuzuordnen, diese zu dimensionieren und in den Betrieb energietechnischer und verfahrenstechnischer Anlagen im Allgemeinen zu integrieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Messtechnik. Sie kennen die Unterschiede zwischen gesteuerten und geregelten Systemen. Sie sind in der Lage, geregelte Systeme zu analysieren. Sie kennen Kriterien zur Beurteilung geregelter Systeme und können die Regelparameter so auslegen, dass die Anforderungen erfüllt werden. Hierzu werden die physikalisch-technischen Zusammenhänge in den Vorlesungen erläutert und deren Verständnis mittels applikativer Übungsaufgaben sowie</p>
----------------------------	---

	<p>Laboranwendungen verfestigt. So können sie fachübergreifende Problemstellungen MSR ganzheitlich verstehen und zur Lösung führen, wie es für die spätere berufliche Praxis erforderlich ist.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Gesteuerte und geregelte Systeme</li> <li>• Reglerentwurf</li> <li>• PID-Regler</li> <li>• Einfluss von Regelparametern auf das Systemverhalten</li> <li>• Stabilität von Regelkreisen</li> </ul> <p>Fluidenergiemaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Übersicht über die Strömungsmaschinen</li> <li>• Grundlagen der Strömungsmaschinen</li> <li>• Energieumsetzung in der Stufe</li> <li>• Modellgesetze und Kennzahlen</li> <li>• Kennfeld, Regelung Betriebsverhalten</li> <li>• Hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Kolbenmaschinen</li> <li>• Thermische Strömungsmaschinen</li> </ul> <p>Das energieprozesstechnische Praktikum umfasst Laborversuche in Anlehnung an die zuvor genannten Inhalte von Fluidenergiemaschinen sowie Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>5 SWS Vorlesungen, davon 3 SWS Fluidenergiemaschinen, 2 SWS Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</p> <p>2 SWS Übungen, davon 1 SWS Fluidenergiemaschinen 1 SWS Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</p> <p>1 SWS Energieprozesstechnisches Praktikum</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz im Plenum, begleitet durch anwendungsbezogene Darstellungen und Beispieldemonstrationen.</p> <p>Interaktiver Übungsunterricht mit praxisorientierten Anwendungen.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten über Besuch des semesterbegleitenden Praktikums (experimentelles Labor): Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von messtechnischen Versuchen.</p>

	<p>Hierzu wird die erfolgreiche Versuchsteilnahme (max. 4 Tage zu je 3 h pro Semester bzw. äquivalente zeitliche Aufteilung) erforderlich, die wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor Praktikumsaufnahme: Sicherheitsbelehrung (einmalig zum Semesterstart)</li> <li>- Vor Versuchsbeginn: Antestat (max. 15 Min.) zum Nachweis der zur Versuchsdurchführung erforderlichen Kenntnisse</li> <li>- Während bzw. nach Versuchsdurchführung: Anfertigung Versuchsprotokoll zwecks fachlicher Reflektion im Umfang von max. 10 Seiten (Messdatentabellen, Diagramme, Analyse u. Ä.)</li> </ul> <p>Über die/den Praktikumsverantwortliche/n wird unterstützendes Lernmaterial (Versuchsanleitungen, Quellenhinweise zur fachlichen Vor-/Nachbereitung usw.) geeignet kommuniziert (Ablage auf der Lernplattform).</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (180 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	300 h / 120 h / 180 h, davon Fluidenergiemaschinen 150 h / 60 h / 90 h, Mess-, Steuerungs - und Regelungstechnik 120 h / 45 h / 75 h, Energieprozesstechnisches Praktikum 30 h / 15 h / 15 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>- Grundlagen Mathematik und Elektrotechnik</li> <li>- Grundlagen Werkstoffe und Mechanik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	10/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parthier: Messtechnik, Vieweg+Teubner</li> <li>• Samal: Grundriß der praktischen Regelungstechnik</li> </ul> <p>Fluidenergiemaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, Elmendorf: Strömungsmaschinen, Vogel Buchverlag, 8. Aufl. 2010</li> <li>• Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, 14. Aufl. 2008</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zahoransky: Energietechnik, 5. Aufl., Vieweg und Teubner Verlag</li><li>• Siegloch: Strömungsmaschinen, 4. Aufl., Hanser Verlag</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Steuerungskompetenzen III</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-4.06</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Myrto Leiss</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	5	<b>Präsenzzeit</b>	75 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	105 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	3 und 4. Fachsemester / Wintersemester und Sommersemester / 2 Semester
--	--

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Business English: Die Studierenden verfügen in allen funktionalen kommunikativen Fertigungsbereichen über sprachliche Mittel, um komplexere Äußerungen aus fachrelevanten englischsprachigen Medien aus der ingenieurwissenschaftlichen Arbeitswelt zu verstehen, eigene situationsangemessene, adressatengerechte und weitgehend flüssige zu produzieren und interkulturelle Begegnungssituationen zu bewältigen. Sie sind in der Lage, Präsentationstechniken sicher anzuwenden.</p> <p>Sie können beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artikel und (mündliche) Berichte über berufsbezogene Problematiken, in denen ein bestimmter Standpunkt vertreten wird, verstehen und eigene Positionen zum Ausdruck bringen,</li> <li>• in englischsprachigen Arbeitsumgebungen (z. B. auch im E-Mail-Verkehr) sprachkompetent kommunizieren,</li> <li>• in schriftlichen und mündlichen Bewerbungssituationen kompetent, sachkundig und situationsangemessen agieren.</li> </ul> <p>Technical English: Die Studierenden besitzen technisches und wirtschaftliches Fachvokabular und verfügen über die allgemeinen und fachsprachlichen Grundlagen für das Verstehen von naturwissenschaftlichen und technischen Texten. Die Studierenden können ihr technisches Fachvokabular im zukünftigen Berufsalltag integrieren.</p>
----------------------------	--



	<p>Sie beherrschen unterschiedliche Register zur situationsgerechten (spontanen) Produktion mündlicher und schriftlicher Stellungnahmen. Sie können beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte, Materialien und Prozesse beschreiben und präsentieren,</li> <li>• Artikel und (mündliche) Berichte über technische Geräte und Prozesse verstehen und selbst anfertigen.</li> </ul> <p>Teamarbeit und interkulturelles Arbeiten: Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis von wichtigen sozio-psychologischen und praktischen Elementen der Teamarbeit im Rahmen moderner Personalführung, indem sie Methoden der Teamarbeit und -steuerung anhand praktischer Umsetzungsbeispiele erlernen. Damit erlangen sie ein Grundverständnis interkultureller Unterschiede und kulturspezifischer Kommunikation, können dieses in beruflichen Belangen geeignet einbringen und sind befähigt, Strategien zur Bewältigung kulturbedingter Konflikte praktisch anzuwenden. Durch flankierende Maßnahmen werden die Studierenden zudem zum wissenschaftlichen Arbeiten vorbereitet.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Business English (WiSe):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Written and oral communication in an engineering work environment, e.g. correspondence, applications, presentations</li> <li>• Cultural differences in working environments in the English-speaking world</li> </ul> <p>Technical English (SoSe):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematical foundations</li> <li>• Materials in energy engineering</li> <li>• Technologies and devices in energy engineering</li> </ul> <p>Teamarbeit und interkulturelles Arbeiten (SoSe):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit in Theorie und Praxis</li> <li>• Kommunikation und Führung im Team</li> <li>• Konfliktmanagement im Team</li> <li>• Phasen der Teamentwicklung</li> <li>• Grundlagen der Personalführung</li> <li>• Interkulturelle Unterschiede/Kulturdimensionen</li> <li>• Kommunikation und Interaktion im interkulturellen Kontext</li> <li>• Flankierende Maßnahmen zur Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</li> </ul>

<b>Lehrformen</b>	<p>2 SWS Vorlesungen, davon 1 SWS Technical English 1 SWS Teamarbeit und interkulturelles Arbeiten</p> <p>2 SWS Übungen, davon 1 SWS Business English 1 SWS Technical English</p> <p>1 SWS Seminar Teamarbeit und interkulturelles Arbeiten</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Seminaristischer Unterricht und Lehrvortrag, Einzel- und Teamarbeiten, Fallbeispiele, Präsentation von in Teamarbeit bearbeiteten Aufgabenstellungen, Literatur-/ Quellenstudium, Text- und Hörverständnisübungen, Reflexions- und Feedbackgespräche auf Basis sprachbefähigender Übungen</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Die Prüfung (Dauer: 30 Minuten) findet am Ende dieses zweisemesterigen Moduls statt. Sie umfasst alle Modulteile. Mündlicher Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung in englischer Sprache (Technical und Business English), Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung (Teamarbeit und Interkulturelle Kompetenzen)</p> <p>Für das Fach Teamarbeit und Interkulturelles Arbeiten können max. 15% der Prüfungsleistung semesterbegleitend durch Kurzpräsentationen (max. 20 Min. pro Person) als Bonuspunkte erarbeitet werden. Diese Bonuspunkte können nur in dem Semester verwendet werden, in dem sie erworben wurden.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>180 h / 75 h / 105 h, davon Business English 45 h / 15 h / 30 h Technical English 75 h / 30 h / 45 h Teamarbeit und interkulturelles Arbeiten 60 h / 30 h / 30 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen I</li> <li>- Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen II</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Business English:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ashford, Stephanie / Smith, Tom: Business Proficiency. Wirtschaftsenglisch für Hochschule und Beruf; B2–C1. Stuttgart: Klett, 2010.</li> <li>• Geisen, Herbert / Hamblock, Dieter / Poziemski, John / Wessels, Dieter: Englisch in Wirtschaft und Handel. 1. Aufl., 5. Dr.. Berlin: Cornelsen, 2010.</li> <li>• McBride, Patricia: Die 2000 wichtigsten Wörter Business English. Basiswortschatz. München: Compact, 2012.</li> <li>• Schürmann, Klaus; Mullins, Suzanne: Die perfekte Bewerbungsmappe auf Englisch. Anschreiben, Lebenslauf und Bewerbungsformular. [Extra auch für Studienbewerber und Praktikanten]. Vollst. aktualis. u. erw. Neuaufl. Freising: Stark, 2012.</li> <li>• Wallwork, Adrian: Email and commercial correspondence. A guide to professional English. New York, Heidelberg: Springer, 2014. (Guides to Professional English).</li> </ul> <p>Technical English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonamy, David: Technical English, Level 2, Course Book. Harlow: Pearson Longman, 2008. (Technical English).</li> <li>• Brieger, Nick / Pohl, Alison, Technical English. Vocabulary and Grammar. Oxford: Summertown Publishing, 2009.</li> <li>• Freeman, Henry George / Glass, Günter: Taschenwörterbuch Technik: Englisch – Deutsch. 2., überarb. Aufl., Ismaning: Hueber, 2006.</li> <li>• Hollett, Vicky / Sydes, John: Tech Talk. Intermediate. Oxford: Oxford University Press, 2009.</li> <li>• Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.</li> </ul> <p>Teamarbeit und interkulturelles Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brökelmann, Susanna / Fuchs, Christin-Melanie / Kammhuber, Stefan / Thomas, Alexander: Beruflich in Brasilien. Trainingsprogramm für Manager, Fach- und Führungskräfte. Göttingen: Vandenhoeck &amp; Ruprecht, 2005. (Handlungskompetenz im Ausland).</li> <li>• Erll, Astrid / Gymnich, Marion: Interkulturelle Kompetenzen – Erfolgreich kommunizieren zwischen den Kulturen. Stuttgart: Klett Lerntaining, 2010. (Uni-Wissen: Kernkompetenzen)</li> <li>• Franken, Svetlana: Verhaltensorientierte Führung – Handeln, Lernen und Diversity in Unternehmen. 3., überarb. u. erw. Aufl.. Wiesbaden: Gabler Verlag; 2010.</li> <li>• Goerdeler, Carl D.: Kulturschock Brasilien: Andere Länder – andere Sitten. Alltagskultur, Tradition, Verhaltensregeln, Religion, Tabus, Mann und Frau, Stadt- und Landleben usw. 5., aktualis. Aufl.. Bielefeld: Rump, 2008. (Reise Know-How).</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lewis, R.D., When Cultures collide: Leading Across Cultures, Nicholas-Brealy-Publishing, Boston, aktuelle Auflage</li><li>• Niemeyer, Rainer: Teams führen. 2., aktualis. Aufl.. Freiburg: Rudolf Haufe, 2016.</li><li>• Schugk, Michael: Interkulturelle Kommunikation. Kulturbedingte Unterschiede in Verkauf und Werbung. München: Vahlen, 2004.</li><li>• Thomas, Alexander / Schenk, Eberhard: Beruflich in China. Trainingsprogramm für Manager, Fach- und Führungskräfte. 3., überarb. u. erw. Aufl.. Göttingen: Vandenhoeck &amp; Ruprecht, 2008. (Handlungskompetenz im Ausland)</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Praxis-/Auslandssemester</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-5.02</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	30	<b>Workload gesamt</b>	900 Stunden
<b>SWS</b>	variabel	<b>Präsenzzeit</b>	variabel
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	variabel

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Ausbau und Steigerung der erworbenen Fach- und Steuerungskompetenzen im Hinblick auf die Befähigung, sich im berufsspezifischen Umfeld bzw. interkulturellen Kontext adäquat verhalten und erfolgreich arbeiten sowie sich selbständig neue Kenntnisse und Fertigkeiten aneignen zu können.</p> <p>In Abhängigkeit ihrer konkreten Gestaltung des Moduls erlangen die Studierenden eine der mehrere der nachfolgend genannten Kenntnisse bzw. Befähigungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblick in geeignete Berufsfelder und Anforderungsprofile</li> <li>• Sammeln berufspraktischer Kenntnisse und Erfahrungen</li> <li>• Erwerb interkultureller Kompetenzen</li> <li>• Praktisches Üben interkultureller Kommunikation</li> <li>• Erwerb von berufsqualifizierender Erfahrung und beruflicher Orientierung</li> <li>• Erwerb von vertiefenden wissenschaftlichen Kenntnissen und Erfahrungen</li> <li>• Erwerb von vertiefenden überfachlichen Qualifikationen</li> <li>• Praktische Anwendung von im Studium erworbenen Kenntnissen</li> <li>• Erwerb von Anregungen für die weitere Studiengestaltung</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Die genauen Inhalte richten sich nach der konkreten Durchführungform des Moduls.
<b>Lehrformen</b>	<p>Die Durchführungform hängt von der konkreten Gestaltung des Moduls ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausübung einer berufsbezogenen Tätigkeit während eines Betriebspraktikums bzw. als Pionierleistung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegung ausgewählter Studienfächer (z. B. Vorlesung, Übung u. Ä.) während eines Auslandsstudiums</li> </ul>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Weitgehend selbständige Durchführung des Moduls, die durch eine/n definierte/n Betreuer/In aus der Professorenschaft für fachliche und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird.</p> <p>Für die Betreuung werden Kontaktzeiten (ggf. auch via geeigneter IKT-Instrumente wie z. B. ViKo) individuell vereinbart.</p> <p>Zusätzlich werden flankierende Hilfestellungen angeboten (z. B. E-Learning-Einheiten zur sprachlichen Weiterbildung vom Zentrum für Wissensmanagement u. Ä.).</p> <p>Für die konkrete Gestaltung des Praxis-/Auslandssemesters sind unterschiedliche Formen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum Inland/Ausland Tätigkeit in einem Betrieb, Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband u. Ä.</li> <li>• Auslandssemester             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Studium an einer Hochschule im Ausland Absolvierung definierter Studienelemente</li> <li>b) Pionierleistung Tätigkeit im Rahmen des Aufbaus einer HSHL-Hochschul-Kooperation im Ausland</li> </ul> </li> </ul> <p>Kombination von a) und b) ist möglich</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Moduldurchführung und erfolgreicher Modulabschluss.</p> <p>Es werden Informationen bereit gestellt, die bzgl. des Praxis-/Auslandssemesters über die Anforderungen an die schriftliche Dokumentation (Bericht) und mündliche Prüfung (Abschlusskolloquium) informieren (Leistungsvereinbarung zwischen Studierenden und betreuendem/r Professor/in).</p> <p>Bei der Variante Praktikum wird die Modulnote folgendermaßen ermittelt: Gewichtung des schriftlichen Teils (Bericht): 1/2 Gewichtung des mündlichen Teils (Abschlusspräsentation): 1/2</p> <p>Bei der Variante Auslandsstudium wird die Modulnote auf Basis der an der ausländischen Hochschule erzielten Leistungen gebildet, ggf. unter Berücksichtigung einer schriftlichen Dokumentation (Bericht) bzw. mündlichen Prüfung (Abschlusspräsentation). Einzelheiten dazu sind in der Leistungsvereinbarung zu regeln.</p> <p>Bei der Variante Pionierarbeit orientiert sich die Bildung der Modulnote an den o.g. Schemata (Bericht,</p>

	<p>Abschlusspräsentation). Die genaue Systematik zur Modulnotenbildung ist hierbei ebenfalls über die Leistungsvereinbarung zwischen Betreuer/In und Studierenden zu vereinbaren.</p> <p>Bewertung des schriftlichen Teils (Bericht):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalt 50%, wie z. B. Vollständigkeit der beschriebenen Tätigkeitsabschnitte, Verständlichkeit der Darstellung, gedankliche Leistung, Intensität und Qualität der eigenen Auseinandersetzung mit für die Erreichung des Lernziels des Moduls relevanten Aspekten wie z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Variante Praktikum: Reflexion des Zusammenhangs zwischen Studium und Berufspraxis (Theorie - Praxisbezug) sowie des Einsatzes bzw. der Bedeutung von Steuerungskompetenzen im Arbeitsalltag etc.</li> <li>• Bei der Variante Pionierarbeit: Reflexion der Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum eigenen akademischen Umfeld (inhaltlich, organisatorisch, kulturell/sprachlich) sowie des Einsatzes bzw. der Bedeutung von Steuerungskompetenzen im erlebten Pionierarbeitsalltag etc.</li> <li>• Falls erforderlich: Bei der Variante Auslandssemester: Reflexion der Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum eigenen akademischen Umfeld (inhaltlich, organisatorisch, kulturell/sprachlich) sowie des Einsatzes bzw. der Bedeutung von Steuerungskompetenzen im erlebten Studienalltag etc.</li> </ul> </li> <li>- Form 25%, wie z. B. Struktur der Dokumentation, Klarheit der Dokumentation (logische Nachvollziehbarkeit), Rechtschreibung, Grammatik, Stil, optischer Eindruck des Dokumentes, Quellenangaben etc.</li> <li>- Organisation 25%, wie z. B. klares Konzept, Eigenständigkeit, eigene Terminplanung und -treue etc.</li> </ul> <p>Bewertung des mündlichen Teils (Präsentation):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalt der Präsentation 25%, wie z. B. Kreativität, Qualität, kritische Auseinandersetzung und gedankliche Leistung, Bezug zur Aufgabenstellung bzw. zum schriftlichen Dokument etc.</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Form der Präsentation 25%, wie z. B. Wahl geeigneter Präsentationsmedien, Struktur der Darstellung und Klarheit der Abfolge (logische Nachvollziehbarkeit), Rechtschreibung, Grammatik, Quellenangaben, Einhaltung des Zeitrahmens etc.</li> <li>• Wahrnehmung der Präsentation 25% wie z. B. akustischer Eindruck (Sprechverhalten in Bezug auf angemessene Geschwindigkeit und Rhythmus, Synchronisation des gesprochenen Wortes zu den visualisierten Darstellungen), optischer Eindruck (Schriftgröße, Anordnung und zeitliche Abfolge der dargestellten Elemente), Gesamteindruck (Stil des Vortrags, körpersprachliches Erscheinungsbild, Überzeugungskraft und Ausstrahlung im Auftreten) etc.</li> <li>• Diskussion 25%, wie z. B. Souveränität im Rede- und Antwortverhalten, rhetorisches Geschick, Präzision und Korrektheit bei der Beantwortung von Rückfragen, Fähigkeit zur Vertretung eigener Standpunkte, ggf. Demonstration von angemessenem Reflexionsverhalten etc.</li> </ul>
<p><b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b></p>	<p>900 h Gesamtwockload</p> <p>Bei der Variante Praktikum verteilt sich der Workload auf die Vorbereitung (Initiierung und Organisation der Bewerbung), Durchführung (16 Wochen Präsenzzeit im Betrieb) und Nachbereitung (Berichterstellung sowie Vorbereitung und Durchführung des Kolloquiums).</p> <p>Bei der Variante Auslandsstudium richten sich die Workload-Aufteilungen nach den zu belegenden Modulen. Weitere Anteile (z. B. für Berichterstellung, Abschlusspräsentation) sind individuell vereinbar und in einer Leistungsvereinbarung festzuhalten.</p> <p>Bei der Variante Pionierarbeit richten sich die Workload-Aufteilungen nach dem zuvor genannten und werden über die Leistungsvereinbarung individuell fest gelegt.</p>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten vier Studiensemester</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>	<p>10/167 (1/3-fache Gewichtung)</p>



## Modulbeschreibung

---

<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt und Organisation des Praxis-/Auslandssemesters einschließlich Prüfungsanforderungen.</li> <li>• Motte, P.: 'Moderieren - Präsentieren - Faszinieren', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-87-2</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt II: Energieanlagen und Infrastruktursysteme (FPO 2012)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.01</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	11	<b>Workload gesamt</b>	330 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden in diesem Studienschwerpunkt in die Lage versetzt, das Energieversorgungssystem als ein zusammenhängendes System zu verstehen, wobei Änderungen in einzelnen Komponenten, wie in den Energieumwandlungsanlagen oder in den Übertragungs- und Verteilungseinrichtungen, wechselseitige Auswirkungen aufeinander haben.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Projektierung von Energieumwandlungsanlagen sowie in der Planung und im Betrieb der Infrastruktursysteme.</p> <p>Im Bereich der Projektierung erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Phasen eines Projektes zur Konstruktion einer Energieumwandlungsanlage. Hierzu gehören bspw. die Standortuntersuchung, die Erstellung von Machbarkeitsstudien sowie von funktionalen Spezifikationen technischer Anlagen. Sie können Angebote bewerten und kennen unterschiedliche Vertrags- und Organisationsformen in Kraftwerkprojekten. Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte bei der Bauüberwachung und Abnahmetests von Kraftwerksprojekten.</p> <p>Im Bereich der Planung von Infrastrukturanlagen sind die Studierenden in der Lage, mithilfe entsprechender Planungssysteme und auf manuelle Weise Netzberechnungen durchzuführen und wesentliche Netzbetriebsmittel entsprechend zu dimensionieren. Durch die Nutzung eines in der Industrie verwendeten Netzplanungsprogramms (NEPLAN) sind sie für spätere Anforderungen und Aufgaben bei z. B. Netzbetreibern vorbereitet und können direkt eingesetzt werden.</p>
----------------------------	---

	<p>Die Studierenden vergleichen anhand der Wertschöpfungsstrukturen der Energiewirtschaft die verschiedenen Ausprägungsformen der Aufgaben zum Energiemanagement und zur Sektorenkopplung. Sie beurteilen die sich hierüber eröffnenden Möglichkeiten zur erfolgreichen Gestaltung der als Energiewende bezeichneten Systemtransformation. Zugleich nehmen sie auf die hieraus für die Marktakteure resultierenden Herausforderungen Stellung.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifikation exemplarischer Anlagen zur Energieumwandlung und deren Einbindung in infrastrukturelle Versorgungssysteme</li> <li>• Organisation und Optimierung von Prozessen im Energieversorgungsgesamtsystem nach technischen, ökonomischen und regulatorischen Gesichtspunkten</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Energieverfahrenstechnik und Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerwasserentsalzung</li> <li>• Kraftwerkskühlung</li> <li>• Wasseraufbereitung für den Kraftwerksprozess</li> <li>• Simulation von Dampfkraftwerken mit dem Programm „Steam-Pro“</li> <li>• Simulation von GuD-Kraftwerken mit dem Programm „GT-Pro“</li> </ul> <p>Netzplanung und -berechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Netzberechnung in Hoch-, Mittel- und Niederspannung</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> </ul> <p>Energiemanagement und Sektorenkopplung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller energie-/umweltpolitischer Rahmen der Energiewirtschaft</li> <li>• Zukünftige Entwicklungen wie Dekarbonisierung, Dezentralisierung und Digitalisierung sowie deren Bedeutung auf energietechnische und energiewirtschaftliche Belange</li> <li>• Funktionen, Rollen und Organisationsformen unternehmerischer Aufgaben entlang der gesamten energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette</li> <li>• Flexibilitätsoptionen für die zukünftige Energieversorgung: Leistungsfähige Netze, Speicher, Lastmanagement, flexible Erzeugung</li> <li>• Sektorenkopplung, P2X, virtuelle Asset-Konfigurationen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkung von Energiewende und Digitalisierung auf die Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen</li> </ul> <p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Infrastruktursysteme und -komponenten zur Energieversorgung. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>10 SWS auf Basis einzelner Veranstaltungen, davon</p> <p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen:                  2 SWS Energieverfahrenstechnik und Optimierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Netzplanung und -berechnung, (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen)</p> <p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Anwendung Fotovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Numerische Methoden der Ingenieurmathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Gebäudesystemtechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Anlagentechnik und -projektierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Wind- und Wasserkraft (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen möglich.</p>

	<p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	330 h / 150 h / 180 h (gleich verteilt auf alle 10 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	11/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuck, K., Dettmann, K.D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg, 2013, 9. Auflage, ISBN 978-3-8348-1699-3</li> <li>• Nagel, H.: Systematische Netzplanung, VDE, 2008, 2. Auflage, ISBN 978-3-8022-0916-1</li> <li>• Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Vieweg, 2016, 8. Auflage, ISBN 978-3-662-52702-3</li> <li>• Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg und Teubner, 2008, 9. Auflage, ISBN 978-3-519-36424-5</li> <li>• Handschin, E.: Elektrische Energieübertragungssysteme, Hüthig, 1987, 2. Auflage, ISBN 3-7785-1401-6</li> <li>• Konstantin, P.: „Praxisbuch Energiewirtschaft“, Springer Vieweg, 4. Aufl., 2017, ISBN 9-783-662-49823-1</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt II: Regenerative Energien (FPO 2012)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.02</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	11	<b>Workload gesamt</b>	330 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester/Sommersemester/1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Angesichts von globalem Klimawandel und fortschreitender Ressourcenverknappung bildet die nachhaltige und sichere Energieversorgung eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Diese ist mit zahlreichen technologischen Fragestellungen im Kompetenzfeld der Erneuerbaren Energien verbunden.</p> <p>Aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen des Moduls Regenerative Energien I erhalten die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die umweltfreundliche und nachhaltige Bereitstellung von Energie als Wärme, Strom und Kraftstoff, industriell-gewerblicher Anwendungen und für die Mobilität.</p> <p>Dies wird erreicht, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten physikalischen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden. Hierdurch sollen die Studierenden ein breites Verständnis für die grundlegende Dimensionierung und Berechnung von Anwendungsfällen im Bereich der Regenerativen Energien erlangen.</p> <p>Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz, charakteristische Anwendungsfelder im Kompetenzfeld der Erneuerbaren Energieversorgung, wie beispielsweise der Windenergie, Solarthermie, Fotovoltaik und der Bioenergie ganzheitlich zu verstehen und zur Lösung zu führen, wie dies in der Praxis erforderlich ist. Des Weiteren erwerben die Studierenden ein vernetztes Verständnis der dazu verwendeten technologischen Systeme und deren Einbindung in die Infrastruktur-Gesamtsysteme.</p>
<b>Inhalte</b>	Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum.

	<p>Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Betrachtungen zur technischen Umwandlung regenerativer Energien mit Fokus auf Wind-, Solar- und Bioenergien</li> <li>• Erneuerbare Energien im Kontext umwelt- und genehmigungsrechtlicher sowie wirtschaftlicher Anforderungen</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Anwendung Fotovoltaik und Wind :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbindung regenerativer Energieträger in Infrastruktursysteme</li> </ul> <p>Anlagentechnik und Projektierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Auslegung energieverfahrenstechnischer Prozesse und dazugehöriger Anlagen und Apparate</li> </ul> <p>Biogasanlagentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung industriell-gewerblicher Anwendungen zur Nutzung von Bioenergien</li> </ul> <p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf technische Verfahren zur Nutzung regenerativer Energien. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>10 SWS auf Basis einzelner Veranstaltungen, davon</p> <p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen:                  2 SWS Anwendung Fotovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Anlagentechnik und -projektierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Biogasanlagentechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p> <p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Bioenergie in der Energiewende (Vorlesung mit integrierten Übungen und seminaristischen Elementen),                  2 SWS Numerische Methoden der Ingenieurmathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),</p>

	<p>2 SWS Stromerzeugung und Netzeinspeisung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),                  2 SWS Thermische Kraftwerksanlagen (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Verbrennungsmaschinen und KWK-Anlagen zur dezentralen Stromerzeugung (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen, seminaristische Elemente, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	330 h / 150 h / 180 h (gleich verteilt auf alle 10 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung



<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	11/167 (1 fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DGS, Deutsche Gesellschaft für Solarenergie: Leitfaden Fotovoltaische Anlagen</li> <li>• Giesecke, Jürgen: Wasserkraftanlagen, Planung, Bau und Betrieb, 5., aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Verlag 2009</li> <li>• Klapp, E., Apparate- und Anlagentechnik: Planung, Berechnung, Bau und Betrieb stoff- und energiewandelnder Systeme auf konstruktiver Grundlage, Springer Verlag 1980</li> <li>• W. Bischofsberger, N. Dichtl, K.-H. Rosenwinkel, C. F. Seyfried, Botho Bohnke: Anaerobtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag 2005</li> <li>• Erich Hau: Windkraftanlagen, Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, 4., vollständig neu bearbeitete Auflage, Springer Verlag 2008</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt II: Gebäudetechnik (FPO 2012)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.03</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	11	<b>Workload gesamt</b>	330 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden lernen planungsrelevante Aspekte und Themen aus der Trinkwasserversorgung, der Schmutz- und Regenwasserableitung sowie der Warmwasserbereitung kennen und anwenden.</p> <p>In Praktikumsversuchen werden erworbene Kenntnisse aus der Heizungs- und Sanitärtechnik praktisch angewandt und somit gefestigt.</p> <p>Die Studierenden können den Nutzen, die grundlegenden Ideen und Einsatzbereiche der Gebäudesystemtechnik beschreiben und korrekt einordnen. Anhand der Kenntnis der theoretischen Grundlagen und praktischer Durchführung im Labor sind sie in der Lage, beispielhaft eine Planung und Konfiguration einer Gebäudesystemtechnik durchzuführen. Hierdurch werden sie in die Lage versetzt, auch später in der Praxis entsprechende Systeme der Gebäudesystemtechnik zu konzipieren und zu konfigurieren.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Kapitel aus der Wasserversorgung und der Gebäudeentwässerung</li> <li>• Konzepte zur Gebäudesystemtechnik</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p>

	<p>Sanitärtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Planungsaspekte und Dimensionierung von Trinkwasserversorgungs-, Gebäude- und Grundstücksentwässerungsanlagen sowie Warmwasserbereitungsanlagen</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Anwendungen zur Heizungs-, Sanitär- und Installationstechnik:</li> </ul> <p>Gebäudesystemtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudesystemtechnik, KNX/EIB</li> <li>• «Smart Home»-Systeme</li> </ul> <p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Gestaltung und Optimierung der Energieversorgung von Gebäuden. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>10 SWS auf Basis einzelner Veranstaltungen, davon</p> <p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen:                  2 SWS Sanitärtechnik Vertiefung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS HLK-Praktikum (Praktikum),                  2 SWS Gebäudesystemtechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen)</p> <p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Netzplanung und -berechnung (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Numerische Methoden der Ingenieurmathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Anlagentechnik und Projektierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Stromerzeugung und Netzeinspeisung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),                  2 SWS Wind- und Wasserkraft (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Anwendung Fotovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>

<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboard-einsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, Seminaristische Elemente, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	330 h / 150 h / 180 h (gleich verteilt auf alle 10 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	11/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Feurich/L. Kühl: Sanitärtechnik Bd. 1 + 2, Krammer Verlag Düsseldorf, 10. Auflage 2011</li> <li>• Pech, Lüftung - Sanitär, Springer Verlag, 2006</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik Band 1 + 2, 9. Auflage, 2016</li><li>• D. Bohne: Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik, Springer Verlag, 11. Aufl. 2019</li><li>• H. Merz, T. Hansemann, C. Hübner: Gebäudeautomation, Hanser, 3. Auflage, 2016</li><li>• W. Kriesel, F. Sokollik, P. Helm: KNX/EIB für die Gebäudesystemtechnik in Wohn- und Zweckbau, Hüthig Verlag, 2009</li><li>• W. Meyer: KNX/EIB Engineering Tool Software, Hüthig &amp; Pflaum, 2012</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Projektarbeit</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.04</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Holger Glasmachers</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	16	<b>Workload gesamt</b>	480 Stunden
<b>SWS</b>	0	<b>Präsenzzeit</b>	4
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	476 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul dient dem Ausbau und der Steigerung der erworbenen fachspezifischen und fachübergreifenden Kenntnisse sowie der Steuerungskompetenzen im Hinblick auf die Befähigung, eine vorgegebene Aufgabenstellung in einem festgelegten Zeitraum bearbeiten zu können.</p> <p>Die Projektarbeit soll insbesondere Kreativität, Vorstellungsvermögen, vernetztes Denken und Sozialkompetenz als fachübergreifende Befähigungen im Zusammenspiel mit den fachspezifischen Inhalten der übrigen Module des Studiengangs vermitteln. Dadurch soll das systemische Wissen erweitert und vertieft sowie die lösungsorientierte Handlungskompetenz gefördert werden. Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe Aufgaben zu strukturieren, Problemlösungsstrategien zu konzipieren und umzusetzen sowie Resultate in schriftlicher Form (Bericht) und mündlicher Form (Präsentation) darzustellen und in der Diskussion zu vertreten.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, sodass aktuelle Problemstellungen zur Energietechnik und Ressourcenoptimierung bearbeitet werden können. Als Gegenstand werden komplexe Aufgaben gewählt, die in Zusammenhang mit dem späteren Berufsfeld der Studierenden und ihrer Ausbildungszielsetzung stehen.</p> <p>Die Projektarbeit wird so gestaltet, dass auch fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Die über die Aufgabenstellung zu bearbeitenden Inhalte werden so strukturiert, dass folgende Aspekte als Arbeitsschritte Berücksichtigung finden:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellungen erkennen und beschreiben</li> <li>• Zielvorstellungen formulieren</li> <li>• Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren</li> <li>• Interdisziplinäre Problemlösung</li> <li>• Literaturbeschaffung und Expertenbefragung</li> <li>• Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen einschließlich argumentativer Vertretung der eigenen Position in der Diskussion</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>Auseinandersetzung mit technischen, wirtschaftlichen und/oder ökologischen Fragestellungen anhand exemplarischer Aufgabenstellungen, die sich an den für die spätere Berufsausübung relevanten Tätigkeitskategorien orientieren. Hierzu zählen unterschiedliche Gestaltungsformen, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Arbeit, wie z. B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tätigkeit im realen Betrieb von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> <li>• Aufbau eines Versuchstandes, Testanlage o. Ä.</li> <li>• Durchführung von Versuchsläufen/Messwertaufnahme</li> <li>• Entwicklung von Hardware und/oder Software</li> </ul> </li> <li>- Berechnung/Simulation/Auslegung, wie z. B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Herleitungen und Berechnungen spezifischer Zusammenhänge</li> <li>• Planung von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> <li>• Optimierung von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> </ul> </li> <li>- Konzeptentwicklung/Erkenntnisgenerierung auf Basis der Behandlung komplexer Fragestellungen, wie z. B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung der Nachhaltigkeit von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> <li>• Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> <li>• Gestaltung von Vermarktungskonzepten energietechnischer Systeme/Anlagen/Komponenten bzw. daraus abgeleiteter Produkte</li> </ul> </li> <li>- Literaturrecherche und -analyse, Ableitung von eigenen Erkenntnissen</li> <li>- Mischung aus allen Typen</li> </ul>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Weitgehend selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung, die durch eine/n definierte/n Betreuer/in aus der Professoren-schaft für fachliche und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird. Für die Betreuung werden Kontaktzeiten (ggf. auch via geeigneter IKT-Instrumente wie z. B. ViKo) individuell vereinbart.</p> <p>Zusätzlich werden flankierende Hilfestellungen zur Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten angeboten z. B. E-Learning-Elemente (Zentrum für Wissensmanagement), Tutorien u. Ä. Für die konkrete Gestaltung der Projektarbeit sind unterschiedliche Formen möglich:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung in externer Firma/Institution</li> <li>- Durchführung an HSHL</li> <li>- Kombination aus beiden vorgenannten Gestaltungsformen</li> <li>- Einzel- oder Gruppenarbeiten</li> </ul> <p>Folgende Kriterien sind unabhängig der gewählten Gestaltungsform für die Projektarbeit kennzeichnend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabenstellung mit eindeutiger Zuordnung zu Studierenden (auch bei Gruppenarbeit)</li> <li>- Festgelegter Zeitrahmen (definierter Start, definiertes Ende sowie definierter Workload)</li> <li>- Abschluss durch schriftlichen Bericht und Präsentation</li> <li>- Lösungsweg wird von Studierenden eigenständig erarbeitet (Lehrende bilden Sparringspartner und geben Hilfestellung)</li> <li>- Wissenschaftliche Dokumentation als Vorbereitung zur Bachelorarbeit</li> </ul>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Die Projektarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (Projektbericht) als auch die mündlichen Leistungen (Präsentation und Diskussion im Abschlusskolloquium) bewertet.</p> <p>Umfang des Projektberichts: Je nach Aufgabentyp 10 bis 50 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte)</p> <p>Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion</p> <p>Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen geeignet abgewichen werden.</p> <p>Es werden Informationen bereitgestellt, die bzgl. der Projektarbeit über die Anforderungen an die schriftliche Dokumentation (Bericht) und mündliche Prüfung (Abschlusskolloquium) informieren (Leistungsvereinbarung zwischen Studierenden und betreuendem/r Professor/in).</p> <p>Gewichtung des schriftlichen Teils: 4/5 Gewichtung des mündlichen Teils: 1/5</p> <p>Bewertung des schriftlichen Teils (Bericht):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalt 50%, wie z. B. Kreativität, Qualität, kritische Auseinandersetzung, ggf. Innovation bzw. Vernetzung von Wissensbereichen, gedankliche Leistung etc.</li> <li>- Form 25%, wie z. B. Struktur der Dokumentation, Klarheit der Dokumentation (logische Nachvollziehbarkeit),</li> </ul>



	<p>Rechtschreibung, Grammatik, Stil, optischer Eindruck des Dokumentes, Quellenangaben etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation 25%, wie z. B. klares Konzept, Eigenständigkeit, eigene Terminplanung und -treue etc.</li> </ul> <p>Bewertung des mündlichen Teils (Präsentation):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalt der Präsentation 25%, wie z. B. Kreativität, Qualität, kritische Auseinandersetzung und gedankliche Leistung, Bezug zur Aufgabenstellung bzw. zum schriftlichen Dokument etc.</li> <li>- Form der Präsentation 25%, wie z. B. Wahl geeigneter Präsentationsmedien, Struktur der Darstellung und Klarheit der Abfolge (logische Nachvollziehbarkeit), Rechtschreibung, Grammatik, Quellenangaben, Einhaltung des Zeitrahmens etc.</li> <li>- Wahrnehmung der Präsentation 25% wie z. B. akustischer Eindruck (Sprechverhalten in Bezug auf angemessene Geschwindigkeit und Rhythmus, Synchronität zwischen dem gesprochenen Wort und den visualisierten Darstellungen), optischer Eindruck (Schriftgröße, Anordnung und zeitliche Abfolge der dargestellten Elemente), Gesamteindruck (Stil des Vortrags, körpersprachliches Erscheinungsbild, Überzeugungskraft und Ausstrahlung im Auftreten) etc.</li> <li>- Kolloquiumsdiskussion 25%, wie z. B. Souveränität im Rede- und Antwortverhalten, rhetorisches Geschick, Präzision und Korrektheit bei der Beantwortung von Rückfragen, Fähigkeit zur Vertretung eigener Standpunkte, ggf. Demonstration von angemessenem Reflexionsverhalten etc.</li> </ul>
<p><b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b></p>	<p>14 ECTS Projektarbeit 420 h Gesamtworkload für den schriftlichen Teil (Erstellung der Arbeit)</p> <p>2 ECTS Abschlusskolloquium mit Präsentation 60 h Gesamtworkload (4 h Präsenzzeit, 56 h Selbststudium zur Vorbereitung der Präsentation)</p>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten vier Studiensemester und am Praxis-/Auslandssemester.</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Moduldurchführung und erfolgreicher Modulabschluss.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>	<p>16/167 (1-fache Gewichtung)</p>
<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p>	<p>Nein</p>

---

<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt und Organisation der Projektarbeit einschließlich Prüfungsanforderungen</li><li>• Balzert, H., et al.: 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-59-9</li><li>• Motte, P.: 'Moderieren - Präsentieren - Faszinieren', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-87-2</li></ul>
--------------------------------	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Steuerungskompetenzen IV</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.05</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Torsten Cziesla</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	4	<b>Workload gesamt</b>	120 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	60 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester/Wintersemester/1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden begründen grundsätzliche Zusammenhänge der Unternehmensführung. Sie beurteilen Methoden zur Wirtschaftlichkeitsrechnung und zum Risikomanagement. Darüber hinaus schätzen sie die Bedeutung der Organisationsentwicklung auf die Befähigung von Organisationen zu Innovation und Veränderungsanpassung ein.</p> <p>Die Studierenden nehmen Stellung zu Motivation und Methoden des Change Managements.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Unternehmerisches Denken und Handeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüsselfaktoren im modernen Management</li> <li>• Grundlagen und Methodiken der strategischen Unternehmensführung</li> <li>• Investitionsbewertung (Grundlagen, statische Verfahren, dynamische Verfahren)</li> <li>• Risikomanagement (Risikoarten, Risikomessung, Risikosteuerung)</li> <li>• Ethik und Werteorientierung</li> <li>• Organisationskultur und Innovation</li> </ul> <p>Change Management:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treiber des Wandels</li> <li>• Märkte</li> <li>• Wettbewerber/Konkurrenz</li> <li>• Kunden</li> <li>• Gesellschaft/Politik</li> <li>• Unternehmensinterne Faktoren (Entwicklung Geschäftsergebnis, neue Produktsegmente/neue Marktauftritte, Organisationsentwicklung, Individuen/individuelle Akteure)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristika für das Zusammenarbeiten in Organisationen</li> <li>• (Unternehmen, Bereichseinheiten, Arbeitsgruppen usw.) und ihre Arbeitsatmosphäre</li> <li>• Entwicklungsphasen Instrumente zur Standort-/Zustandsbestimmung von Unternehmen</li> <li>• Mechanismen zur Initiierung von Veränderungen</li> <li>• Gestaltungsmöglichkeiten komplexer Veränderungsprozesse</li> <li>• Selbstlernende Systeme und Innovationsmanagement</li> <li>• Exemplarische Übung auf Basis einer Fallstudie (z. B. Identifikation und Konzeption einer Veränderungsmaßnahme)</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>2 SWS Vorlesungen, davon 1 SWS Unternehmerisches Denken und Handeln, 1 SWS Changemanagement</p> <p>2 SWS Seminar, davon 1 SWS Unternehmerisches Denken und Handeln, 1 SWS Changemanagement</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Einzel- und Teamarbeiten, Literatur-/Quellenstudium, Fallbeispiele, Präsentation von in Teamarbeit bearbeiteten Aufgabenstellungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (60 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	120 h / 60 h / 60 h, davon: Unternehmerisches Denken und Handeln 60 h / 30 h / 30 h, Changemanagement 60 h / 30 h / 30 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensführung und Steuerungskompetenzen II</li> <li>- Steuerungskompetenzen III</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	4/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thommen, Achleitner, Gilbert, Hachmeister, Jarchow, Kaiser: „Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht“, Springer Gabler 2020, ISBN 9783658272456</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Poggensee, K.: „Investitionsrechnung“, Gabler 2022, ISBN 9783658372262</li><li>• Wolke, T.: „Risikomanagement“, De Gruyter Oldenbourg 2016, ISBN 9783110353860</li><li>• Gareth R. Jones, Richard B. Bouncken: Organisation - Theorie, Design und Wandel, Pearson Verlag, ISBN 978-3-8273-7301-4</li><li>• Dennis De: Entrepreneurship - Gründung und Wachstum von kleinen und mittleren Unternehmen, Pearson Verlag, ISBN 978-3-8632-6634-9</li><li>• Stephen P. Robbins: Organisation der Unternehmung, Pearson Verlag, 9. Auflage, ISBN 978-3-8632-6542-7</li><li>• Sabine Reisinger, Regina Gattringer, Franz Stehl: Strategisches Management - Grundlagen für Studium und Praxis, Pearson Verlag, ISBN 978-3-8689-4200-2</li><li>• Jan-Philipp Büchler: Strategie entwickeln, umsetzen und optimieren, Pearson Verlag, ISBN 978-3-86894-205-7</li><li>• Ralf Dillerup, Roman Stoi, Verlag Franz Vahlen: Unternehmensführung, 2013, ISBN 978-3-8006-4592-3</li><li>• Elisabeth Göbel: Unternehmensethik, UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2013, ISBN 978-3-8252-8515-9</li><li>• Bernd Blessin, Alexander Wick: Führen und führen lassen, UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2014, ISBN 978-3-8252-8532-6</li></ul>
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIa: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.06</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden in diesem Studienschwerpunkt in die Lage versetzt, das Energieversorgungssystem als ein zusammenhängendes System zu verstehen, wobei Änderungen in einzelnen Komponenten, wie in den Energieumwandlungsanlagen oder in den Übertragungs- und Verteilungseinrichtungen, wechselseitige Auswirkungen aufeinander haben.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Projektierung von Energieumwandlungsanlagen sowie in der Planung und Betrieb der Infrastruktursysteme.</p> <p>Im Bereich der Projektierung erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Phasen eines Projektes zur Konstruktion einer Energieumwandlungsanlage. Hierzu gehören bspw. die Standortuntersuchung, die Erstellung von Machbarkeitsstudien sowie von funktionalen Spezifikationen technischer Anlagen. Sie können Angebote bewerten und kennen unterschiedliche Vertrags- und Organisationsformen in Kraftwerksprojekten. Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte bei der Bauüberwachung und Abnahmetests von Kraftwerksprojekten.</p> <p>Im Bereich der Planung von Infrastrukturanlagen sind die Studierenden in der Lage, mithilfe entsprechender IT-gestützter Planungssysteme Netzberechnungen durchzuführen und diese entsprechend zu dimensionieren. Da sich für zahlreiche praktische Anwendungsfälle oftmals vereinfachte Rechnungen anbieten, kennen sie die entsprechenden Anwendungsfälle und Berechnungsgrundlagen. Hierdurch sind sie in späteren prakti-</p>
----------------------------	---

	<p>schen Situationen in der Lage, elektrische Energieversorgungsnetze entsprechend der Anforderungen zu dimensionieren und zu beurteilen, ob ein bestehendes Netz den Anforderungen bzgl. Spannungshaltung und Betriebsmittelbelastung genügt.</p> <p>Die Studierenden vergleichen anhand der Wertschöpfungsstrukturen der Energiewirtschaft die verschiedenen Ausprägungsformen der Aufgaben zum Energiemanagement und zur Sektorenkopplung. Sie beurteilen die sich hierüber eröffnenden Möglichkeiten zur erfolgreichen Gestaltung der als Energiewende bezeichneten Systemtransformation. Zugleich nehmen sie auf die hieraus für die Marktakteure resultierenden Herausforderungen Stellung.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifikation exemplarischer Anlagen zur Energieumwandlung und deren Einbindung in infrastrukturelle Versorgungssysteme</li> <li>• Organisation und Optimierung von Prozessen im Energieversorgungsgesamtsystem nach technischen, ökonomischen und regulatorischen Gesichtspunkten</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Energieverfahrenstechnik und Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerwasserentsalzung</li> <li>• Kraftwerkskühlung</li> <li>• Wasseraufbereitung für den Kraftwerksprozess</li> <li>• Simulation von Dampfkraftwerken mit dem Programm „Steam-Pro“</li> <li>• Simulation von GuD-Kraftwerken mit dem Programm „GT-Pro“</li> </ul> <p>Netzplanung und -berechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Netzberechnung in Hoch-, Mittel- und Niederspannung</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> </ul> <p>Energiemanagement und Sektorenkopplung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller energie-/umweltpolitischer Rahmen der Energiewirtschaft</li> <li>• Zukünftige Entwicklungen wie Dekarbonisierung, Dezentralisierung und Digitalisierung sowie deren Bedeutung auf energietechnische und energiewirtschaftliche Belange</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen, Rollen und Organisationsformen unternehmerischer Aufgaben entlang der gesamten energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette</li> <li>• Flexibilitätsoptionen für die zukünftige Energieversorgung: Leistungsfähige Netze, Speicher, Lastmanagement, flexible Erzeugung</li> <li>• Sektorenkopplung, P2X, virtuelle Asset-Konfigurationen</li> <li>• Auswirkung von Energiewende und Digitalisierung auf die Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS:                  2 SWS Energieverfahrenstechnik und Optimierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Netzplanung und -berechnung, (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>180 h / 90 h / 90 h (gleich verteilt auf alle 3 Veranstaltungen)</p>



<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grote, K.-H., Feldhusen, J., Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, 23. Auflage, Springer Verlag, 2011, ISBN 978-3-642-17305-9</li> <li>• Bohn, T.: Konzeption und Aufbau von Dampfkraftwerken, Verlag TÜV Rheinland, 1987, ISBN 3-87806-085-8</li> <li>• DGS, Deutsche Gesellschaft für Solarenergie: Leitfaden Photovoltaische Anlagen</li> <li>• Heuck, K., Dettmann, K.D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg, 2013, 9. Auflage, ISBN 978-3-8348-1699-3</li> <li>• Nagel, H.: Systematische Netzplanung, VDE, 2008, 2. Auflage, ISBN 978-3-8022-0916-1</li> <li>• Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Vieweg, 2016, 8. Auflage, ISBN 978-3-662-52702-3</li> <li>• Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg und Teubner, 2008, 9. Auflage, ISBN 978-3-519-36424-5</li> <li>• Konstantin, P.: „Praxisbuch Energiewirtschaft“, Springer Vieweg, 4. Aufl., 2017, ISBN 9-783-662-49823-1</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIa: Regenerative Energien</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.07</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Angesichts von globalem Klimawandel und fortschreitender Ressourcenverknappung bildet die nachhaltige und sichere Energieversorgung eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Diese ist mit zahlreichen technologischen Fragestellungen im Kompetenzfeld der Erneuerbaren Energien verbunden. Aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen des Moduls Regenerative Energien I erhalten die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die umweltfreundliche und nachhaltige Bereitstellung von Energie als Wärme, Strom und Kraftstoff, industriell-gewerblicher Anwendungen und für die Mobilität.</p> <p>Dies wird erreicht, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten physikalischen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden. Hierdurch sollen die Studierenden ein breites Verständnis für die grundlegende Dimensionierung und Berechnung von Anwendungsfällen im Bereich der Regenerativen Energien erlangen.</p> <p>Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz, charakteristische Anwendungsfelder im Kompetenzfeld der Erneuerbaren Energieversorgung, wie beispielsweise der Windenergie, Solarthermie, Fotovoltaik und der Bioenergie, ganzheitlich zu verstehen und zur Lösung zu führen, wie dies in der Praxis erforderlich ist. Des Weiteren erwerben die Studierenden ein vernetztes Verständnis der dazu verwendeten technologischen Systeme und deren Einbindung in die Infrastruktur-Gesamtsysteme.</p>
<b>Inhalte</b>	Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum.

	<p>Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Betrachtungen zur technischen Umwandlung regenerativer Energien mit Fokus auf Wind-, Solar- und Bioenergien</li> <li>• Erneuerbare Energien im Kontext umwelt- und genehmigungsrechtlicher sowie wirtschaftlicher Anforderungen</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Anwendung Fotovoltaik und Wind :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbindung regenerativer Energieträger in Infrastruktursysteme</li> </ul> <p>Anlagentechnik und Projektierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Auslegung energieverfahrenstechnischer Prozesse und dazugehöriger Anlagen und Apparate</li> </ul> <p>Biogasanlagentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung industriell-gewerblicher Anwendungen zur Nutzung von Bioenergien</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>6 SWS: 2 SWS Anwendung Fotovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Anlagentechnik und -projektierung (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Biogasanlagentechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, seminaristische Elemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 120 Min.) und max. 2 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> </ul>

	<p>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</p> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h (gleich verteilt auf alle 3 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DGS, Deutsche Gesellschaft für Solarenergie: Leitfaden Photovoltaische Anlagen</li> <li>• Giesecke, Jürgen: 'Wasserkraftanlagen, Planung, Bau und Betrieb', 5., aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Verlag 2009</li> <li>• Klapp, E.: Apparate- und Anlagentechnik: Planung, Berechnung, Bau und Betrieb stoff- und energiewandelnder Systeme auf konstruktiver Grundlage, Springer Verlag 1980</li> <li>• W. Bischofsberger, N. Dichtl, K.-H. Rosenwinkel, C. F. Seyfried, Botho Bohnke: Anaerobtechnik, 2. Auflage, Springer Verlag 2005</li> <li>• Erich Hau: Windkraftanlagen, Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, 4., vollständig neu bearbeitete Auflage, Springer Verlag 2008</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIa: Gebäudetechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.08</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können den Nutzen, die grundlegenden Ideen und Einsatzbereiche der Gebäudesystemtechnik beschreiben und korrekt einordnen. Anhand der Kenntnis der theoretischen Grundlagen und praktischer Durchführung im Labor sind sie in der Lage, beispielhaft eine Planung und Konfiguration einer Gebäudesystemtechnik durchzuführen. Hierdurch werden sie in die Lage versetzt, auch später in der Praxis entsprechende Systeme der Gebäudesystemtechnik zu konzipieren und zu konfigurieren.</p> <p>Die Studierenden lernen planungsrelevante Aspekte und Themen aus der Trinkwasserversorgung, der Schmutz- und Regenwasserableitung und der Warmwasserbereitung kennen und anwenden.</p> <p>In Praktikumsversuchen werden erworbene Kenntnisse aus der Heizungs- und Sanitärtechnik praktisch angewandt und somit gefestigt.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Kapitel aus der Wasserversorgung und der Gebäudeentwässerung</li> <li>• Konzepte zur Gebäudesystemtechnik</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p>

## Modulbeschreibung

	<p>Sanitärtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Planungsaspekte und Dimensionierung von Trinkwasserversorgungs-, Gebäude- und Grundstücksentwässerungsanlagen sowie Warmwasserbereitungsanlagen</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Anwendungen zur Heizungs-, Sanitär- und Installationstechnik</li> </ul> <p>Gebäudesystemtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudesystemtechnik, KNX/EIB</li> <li>• «Smart Home»-Systeme</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS: 2 SWS Sanitärtechnik Vertiefung (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS HLK-Praktikum (Praktikum), 2 SWS Gebäudesystemtechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 120 Min.) und max. 2 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>

<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h (gleich verteilt auf alle 3 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Feurich/L. Kühl: Sanitärtechnik Bd. 1 + 2, Krammer Verlag Düsseldorf, 10. Auflage 2011</li> <li>• Pech, Lüftung - Sanitär, Springer Verlag, 2006</li> <li>• W. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik Band 1 + 2, 9. Auflage, 2016</li> <li>• D. Bohne: Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik, SpringerVerlag, 11. Auflage 2019</li> <li>• H. Merz, T. Hansemann. C. Hübner: Gebäudeautomation, Hanser, 3. Auflage, 2016</li> <li>• W. Kriesel, F. Sokollik, P. Helm: KNX/EIB für die Gebäudesystemtechnik in Wohn- und Zweckbau, Hüthig Verlag, 2009</li> <li>• W. Meyer: KNX/EIB Engineering Tool Software, Hüthig &amp; Pflaum, 2012</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIa: Energieinformatik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.09</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	7	<b>Präsenzzeit</b>	105 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	75 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden in diesem zweiten Teil des Studienschwerpunktes Energieinformatik in die Lage versetzt, praktische Fragestellungen zur datenbankbasierten Modellierung und Verarbeitung von Informationen bearbeiten zu können. Zudem erlernen die Studierenden, wie moderne IT-gestützte Anwendungssysteme professionell und werkzeuggestützt modelliert, geplant und realisiert werden. Beide Aspekte sind wichtige Voraussetzungen, um Informationssysteme im Kontext der Energiewirtschaft selbständig planen und umsetzen zu können.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Betrachtungen informations- bzw. kommunikationstechnischer Systeme</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Lehrveranstaltung Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten, Informationen, Wissen</li> <li>• Datenbanken und DBMS</li> <li>• Relationale Datenbanken</li> <li>• Schlüssel und Beziehungen</li> <li>• ER-Modellierung</li> <li>• Normalisierung</li> <li>• Einfache Abfragen mit SQL</li> <li>• SQL - Verbundabfragen und Abfrageoptimierung</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SQL - Datenmanipulation</li> <li>• SQL - Data Definition Language</li> <li>• PL-SQL, Einbindung in Gesamtsysteme</li> <li>• NoSql-Datenbanken</li> <li>• Dokumentenorientierte Datenbanken, Beispiel Mongo DB</li> </ul> <p>Lehrveranstaltung Software Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge des Software Engineerings</li> <li>• Anforderungsmanagement</li> <li>• Vorgehensmodelle</li> <li>• Architektur- und Entwurfsmuster</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Werkzeuge des Software Engineering</li> <li>• Anforderungsmanagement</li> <li>• Umsetzungskonzeption</li> <li>• Interaktionsdesign</li> <li>• Oberflächendesign</li> <li>• Vorgehensmodelle</li> <li>• Faktor Mensch</li> <li>• Architektur- und Entwurfsmuster</li> <li>• Goldene Regeln</li> <li>• Qualitätssicherung</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>7 SWS:            3 SWS Datenbanken (2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen)            4 SWS Software Design (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit separaten bzw. integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Klausur (60 Min., Veranstaltung Datenbanken) sowie semesterbegleitende Programmieraufgabe (Veranstaltung Software Design)</p> <p>Die einzelnen Teile werden für die Gesamtnote nach dem Umfang der SWS gewichtet, also:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken: 3/7</li> <li>• Software Design 4/7</li> </ul>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>180 h / 105 h / 75 h, davon            Datenbanken: 75 h / 45 h / 30 h            Software Engineering: 105 h / 60 h / 45 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Energieinformatik</li> </ul>

<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die Lehrveranstaltungen Datenbanken bzw. Software Design werden auch im Studiengang Intelligent Systems Design (Module Datenbanken bzw. Software Design) angeboten
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Lehrveranstaltung Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleinschmidt, P, Rank, C.: Relationale Datenbanksysteme, Eine praktische Einführung, Springer, 2005</li> <li>• Kleuker, S., Grundkurs Datenbankentwicklung, Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankabfrage, Springer, 2016</li> <li>• Laudon, K.C., Laudon, J.P., Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik, Eine Einführung, Pearson, 2016</li> <li>• Piepmeyer, L.: Grundkurs Datenbanksysteme, Von den Konzepten bis zur Anwendungsentwicklung, Hanser, 2011</li> <li>• Schubert: Datenbanken, Theorie, Entwurf und Programmierung relationaler Datenbanken, Teubner, 2007</li> <li>• Steiner, R.: Grundkurs Relationale Datenbanken, Eine grundlegende Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und Beruf, Vieweg, 2006</li> <li>• Unterstein, M, Matthiessen, G.: Relationale Datenbanken und SQL in Theorie und Praxis, Springer Vieweg, 2012</li> </ul> <p>Software Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2009</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2011</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008</li> <li>• Garrett, J.J.: The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond, Berkeley, CA: New Riders Publishing, 2010</li> <li>• Richter, M. &amp; Flückiger, M.D.: Usability Engineering kompakt - benutzbare Software gezielt entwickeln, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2010</li> <li>• Nielsen, J.: Usability Engineering, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1993</li> <li>• Ben Shneiderman et al.: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIb: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.10</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Infrastruktursysteme und -komponenten zur Energieversorgung.</p> <p>Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:  2 SWS Anwendung Fotovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen),  2 SWS Numerische Methoden der Ingenieurmathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),  2 SWS Gebäudesystemtechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),  2 SWS Anlagentechnik und -projektierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),  2 SWS Wind- und Wasserkraft (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>

<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt

## Modulbeschreibung

---

	gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIb: Regenerative Energien</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.11</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf technische Verfahren zur Nutzung regenerativer Energien. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Bioenergie in der Energiewende (Vorlesung mit integrierten Übungen und seminaristischen Elementen),                  2 SWS Numerische Methoden der Ingenieurmathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Stromerzeugung und Netzeinspeisung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),                  2 SWS Thermische Kraftwerksanlagen (Vorlesung mit integrierten Übungen),</p>

	2 SWS Verbrennungsmaschinen und KWK-Anlagen zur dezentralen Stromerzeugung (Vorlesung mit integrierten Übungen)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardein-satz mit integrierten Übungen, seminaristische Elemente, Litera-tur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungs-artikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1 fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein

<b>Bibliographie/Literatur</b>	Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.
--------------------------------	---



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIb: Gebäudetechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.12</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Gestaltung und Optimierung der Energieversorgung von Gebäuden.</p> <p>Die genaue inhaltliche Zusammensetzung ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Netzplanung und -berechnung (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Numerische Methoden der Ingenieurmathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Anlagentechnik und Projektierung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Stromerzeugung und Netzeinspeisung (Vorlesung mit integrierten Übungen),</p>

	<p>2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),                  2 SWS Wind- und Wasserkraft (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Anwendung Fotovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung

## Modulbeschreibung

---

<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIb: Energieinformatik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-6.13</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf die Energieinformatik und deren Applikationen in der Energieversorgung.</p> <p>Die genaue inhaltliche Zusammensetzung ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 SWS Computer Security (in engl. Sprache) (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen),</li> <li>2 SWS Web-Frontends (Vorlesung in engl. Sprache),</li> <li>2 SWS Anwendungen Photovoltaik und Wind (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Numerische Methoden der Ingeniermathematik (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Netzplanung und -berechnung (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praxiselementen),</li> </ul>

	<p>2 SWS Gebäudesystemtechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praxiselementen),                  2 SWS Energiemanagement und Sektorenkopplung (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),                  2 SWS Wind- und Wasserkraft (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboard-Einsatz mit separaten bzw. integrierten Übungen, Praxiselemente, seminaristische Elemente, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>150 h / 60 h / 90 h (entweder gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen mit jeweils 2 SWS oder eine Veranstaltung mit 4 SWS)</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Energieinformatik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>

---

<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die Lehrveranstaltungen Computer Security bzw. Web-Frontends werden auch im Studiengang Intelligent Systems Design (Module Computer Security bzw. Studienschwerpunkt I: Mobile Computing) angeboten.
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt III: Energieanlagen und Infrastruktursysteme (FPO 2012)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.01</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	11	<b>Workload gesamt</b>	330 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden in diesem Studienschwerpunkt in die Lage versetzt, das Energieversorgungssystem als ein zusammenhängendes System zu verstehen, wobei Änderungen in einzelnen Komponenten wie in den Energieumwandlungsanlagen oder in den Übertragungs- und Verteilungseinrichtungen, wechselseitige Auswirkungen aufeinander haben.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in Komponenten von Energieumwandlungsanlagen sowie in der Planung und dem Betrieb der Infrastruktursysteme.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich der technischen Anlagen der Energieumwandlungs- und verteilungsanlagen und erwerben weitere Kenntnisse in den Organisationen und Prozessen der Betreiber der Anlagen.</p> <p>Die Studierenden kennen erweiterte Konzepte der MSR und können geeignete Applikationen energietechnische Systeme auswählen, indem sie in den Lehrveranstaltungen adäquate Anwendungsbeispiele veranschaulicht bekommen. Ebenso werden sie befähigt, Aufgaben und Einsatzbereiche der Leistungselektronik in der Energieversorgung zu spezifizieren. Sie können die Grundschaltungen von Stromrichtern beschreiben und Spannungs- und Stromverläufe an den Ausgängen dieser Schaltungen in Abhängigkeit der Ansteuerung herleiten. Sie kennen wichtige Anforderungen an den Einsatz von Stromrichtern in der Praxis, um diese später in der Praxis auch richtig beurteilen zu können.</p>
----------------------------	--

	<p>Die Studierenden lernen die einzelnen Projektschritte aus organisatorischer Sicht kennen. Sie lernen dabei die Gründe kennen, warum sich die Prozesse so entwickelt haben wie sie heute angewendet werden. Sie werden in die Lage versetzt die Arbeiten, die in den einzelnen Schritten zu erledigen sind, selbstständig durchzuführen. Dabei wird das bisher im Studium erlangte technische Wissen mit den hier benötigten Verfahrensschritten verknüpft und angewendet. Sämtliche Prozessschritte werden mit Beispielen aus der Praxis untermauert und veranschaulicht.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zu Energieinfrastruktursystemen und deren Komponenten</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Projektentwicklung (Project Development):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie</li> <li>• Konzeptionelle Anlagenauslegung</li> <li>• Erstellung von Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• Angebotserstellung</li> <li>• Angebotsauswertung</li> <li>• Vertragsverhandlungen</li> <li>• Projektfinanzierung</li> <li>• Baustellenüberwachung</li> <li>• Abnahmetests</li> </ul> <p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik (z. B. Diode, Thyristor, IGBT)</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Wechselrichterschaltungen</li> <li>• Umrichter</li> <li>• Ansteuerung und Auslegung von Schaltungen</li> </ul> <p>Angewandte MSR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Konzepte und Anwendungen der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Kontext zu energietechnischen Systemen bzw. Komponenten</li> </ul> <p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt</p>



	<p>werden können – mit Bezug auf Infrastruktursysteme und -komponenten zur Energieversorgung. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>10 SWS auf Basis einzelner Veranstaltungen, davon</p> <p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen: 2 SWS Leistungselektronik in der Energieversorgung (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Angewandte MSR (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p> <p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog: 2 SWS Klimaschutz und Abgasreinigung (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Biobasierte Wärme- und Kraftstoffbereitstellung (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Energie und Wasser (Vorlesung mit seminaristischen Elementen), 2 SWS Gebäudeautomation (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> </ul>

	- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt). Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	330 h / 150 h / 180 h (gleich verteilt auf alle 10 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	11/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 2015, 3. Auflage, ISBN 978-3-446-44428-7</li> <li>• Erdmann, G., Zweifel, P.: Energieökonomik, Springer, 2008, ISBN 978-3540716983</li> <li>• Ströbele, W., Pfaffenberger, W., Heuterkes, M.: Energiewirtschaft, Oldenbourg, 2010, ISBN 978-3-486-58199-7</li> <li>• Zahoransky, R.: Energietechnik, Vieweg, 2007, ISBN 978-3-834802156</li> <li>• Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer, ISBN 978-3-540-78591-0</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt III: Regenerative Energien (FPO 2012)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.02</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	11	<b>Workload gesamt</b>	330 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen des Moduls Regenerative Energien II erhalten die Studierenden ein weiter vertieftes Verständnis für die umweltfreundliche und nachhaltige Bereitstellung von Energie als Wärme, Strom und Kraftstoff, industriell-gewerblicher Anwendungen und für die Mobilität, sowie einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen und in weitere für die Regenerativen Energien systemisch relevanten Bereiche.</p> <p>Dies wird erreicht, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten physikalischen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden. Hierdurch erlangen die Studierenden ein breites Verständnis für die grundlegende Dimensionierung und Berechnung von Anwendungsfällen im Bereich der Regenerativen Energien.</p> <p>Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz, charakteristische Anwendungsfelder im Kompetenzfeld der erneuerbaren Energieversorgung, wie beispielsweise der Windenergie, Solarthermie, Fotovoltaik und der Bioenergie ganzheitlich zu verstehen und zur Lösung zu führen, wie dies in der Praxis erforderlich ist. Des Weiteren erwerben die Studierenden ein vernetztes Verständnis der dazu verwendeten technologischen Systeme und deren Einbindung in die Infrastrukturgesamtsysteme.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zur Nutzung regenerativer Energien</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Projektentwicklung (Project Development):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie</li> <li>• Konzeptionelle Anlagenauslegung</li> <li>• Erstellung von Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• Angebotserstellung</li> <li>• Angebotsauswertung</li> <li>• Vertragsverhandlungen</li> <li>• Projektfinanzierung</li> <li>• Baustellenüberwachung</li> <li>• Abnahmetests</li> </ul> <p>Vorlesung Klimaschutz und Abgasreinigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplarische Verfahren der Umwelttechnik</li> </ul> <p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik (z. B. Diode, Thyristor, IGBT)</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Wechselrichterschaltungen</li> <li>• Umrichter</li> <li>• Ansteuerung und Auslegung von Schaltungen</li> </ul> <p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf technische Verfahren zur Nutzung regenerativer Energien. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>10 SWS auf Basis einzelner Veranstaltungen, davon</p> <p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen:                  2 SWS Klimaschutz und Abgasreinigung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Vorlesung Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Leistungselektronik in der Energieversorgung (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>

	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Angewandte MSR (Vorlesung mit integrierten Übungen)                  2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Biobasierte Wärme- und Kraftstoffbereitstellung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz (Vorlesung mit integrierten Übungen und seminaristischen Elementen),                  2 SWS Energie und Wasser (Vorlesung mit seminaristischen Elementen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen, seminaristische Elemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	330 h / 150 h / 180 h (gleich verteilt auf alle 10 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Erfolgreicher Abschluss der Prüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	11/167 (1-fache Gewichtung)

## Modulbeschreibung

---

<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viktor Wesselak, Thomas Schabbach: 'Regenerative Energietechnik', Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009</li> <li>• Lorenz Jarass, Gustav M. Obermair, Wilfried Voigt: 'Windenergie', Zuverlässige Integration in die Energieversorgung, 2., Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009</li> <li>• Horst Chmiel (Hrsg.): 'Bioprozesstechnik', 3., neu bearbeitete Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2011</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt III: Gebäudetechnik (FPO 2012)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.03</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	11	<b>Workload gesamt</b>	330 Stunden
<b>SWS</b>	10	<b>Präsenzzeit</b>	150 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch/ Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Gebäudetechnik. Das Modul fördert eine interdisziplinäre Denk- und Handlungsweise und behandelt Schnittstellenprobleme zu allen technischen Ausbaugewerken in der Gebäudetechnik, insbesondere zur Klima-/Lüftungs- und Heizungstechnik sowie dem Baukörper. Das Modul verlangt die kritisch-analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden jeweils aktuelle und komplexe Anwendungsfelder betrachtet, berechnet und / oder als Modelle simuliert. Dazu gehören auch Laborübungen zur Veranschaulichung des jeweiligen aktuellen Themenbereiches. Als Ergänzung zu den Studienschwerpunkten I und II werden die Schwerpunkthemen Bauphysik und Klimatechnik behandelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gebäudeautomation mittels des internationalen Standards der Gebäudeautomation, verstehen die planerischen Grundlagen der Gebäudeautomation und können diese anwenden. Hierdurch werden sie in der späteren Berufspraxis befähigt, an Ausschreibungen zur Gebäudeautomation mitzuarbeiten bzw. an der Konzeption von Anlagen der Gebäudeautomation mitzuwirken.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen von «Building Information Modeling» (BIM) und können die technischen und organisatorischen Anforderungen erläutern und in Projekten korrekt einordnen.</p>
<b>Inhalte</b>	Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum.

	<p>Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zur Gebäudeenergieversorgung.</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Klimatechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftbehandlungsprozesse der Klimatechnik</li> <li>• Kälteerzeugung</li> <li>• Luftkanäle und Raumströmung</li> </ul> <p>Bauphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeschutztechnische Aspekte und energetische Nachweise</li> <li>• Feuchteschutz</li> <li>• Brand- und Schallschutz</li> </ul> <p>Gebäudeautomation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gebäudeautomation</li> <li>• Gebäudeautomation mit BACnet</li> <li>• Building Information Modeling (BIM)</li> </ul> <p>Zusätzlich behandelt dieses Modul ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst damit auch Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Gestaltung und Optimierung der Energieversorgung von Gebäuden. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination. Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>10 SWS auf Basis einzelner Veranstaltungen, davon</p> <p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen:                  2 SWS Vorlesung Klimatechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Gebäudeautomation (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Vorlesung Bauphysik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen)</p> <p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Angewandte MSR (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Energie und Wasser (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),</p>



	<p>2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Klimaschutz und Abgasreinigung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Klausur (max. 180 Min.) und max. 4 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	330 h / 150 h / 180 h (gleich verteilt auf alle 10 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	11/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein

<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recknagel-Sprenger-Schramek: Taschenbuch für Heizung Klimatechnik, Oldenburg Industrieverlag, 80. Auflage, 2021/2022</li><li>• Pech: Heizung und Kühlung, Springer Verlag, 2005</li><li>• W. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik Band 1 + 2, 9. Auflage, 2016</li><li>• S. Baumgarth, B. Höhne: Handbuch der Klimatechnik, VDE-Verlag</li><li>• C. Ihle: Klimatechnik mit Kältetechnik, Werner Verlag, 4. Aufl.</li><li>• W. Willems et al: Lehrbuch der Bauphysik, Springer Vieweg, 8. Aufl. 2017</li><li>• H. Merz, T. Hansemann, C. Hübner: Gebäudeautomation, Hanser, 3. Auflage, 2016</li><li>• H.R.Kranz: BACnet Gebäudeautomation 1.12, cci Dialog GmbH, 3. Auflage, 2013</li><li>• J. Balow: Systeme der Gebäudeautomation, Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen, cci Dialog GmbH, 1. Auflage, 2012</li><li>• A. Borrmann, M. König, Ch. Kock, J. Beetz (Hrsg.): Building Information Modeling, Springer-Vieweg, 2015</li></ul>
--------------------------------	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit (inkl. Abschlusskolloquium)</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.04</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Torsten Cziesla</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	14	<b>Workload gesamt</b>	420 Stunden
<b>SWS</b>	0	<b>Präsenzzeit</b>	4 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	416 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul dient dem Ausbau und der Steigerung der erworbenen fachspezifischen und fachübergreifenden Kenntnisse sowie der Steuerungskompetenzen im Hinblick auf die Befähigung, eine vorgegebene Aufgabenstellung in einem festgelegten Zeitraum wissenschaftlich bearbeiten zu können. Gleichzeitig demonstriert es die Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit.</p> <p>Die Bachelorarbeit soll insbesondere Kreativität, Vorstellungsvermögen, vernetztes Denken und Sozialkompetenz als fachübergreifende Befähigungen im Zusammenspiel mit den fachspezifischen Inhalten der übrigen Module des Studiengangs vermitteln, indem ein entsprechendes Thema bearbeitet wird. Dadurch soll das systemische Wissen erweitert und vertieft sowie die lösungsorientierte Handlungskompetenz gefördert werden. Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe Aufgaben zu strukturieren, Problemlösungsstrategien zu konzipieren und umzusetzen sowie Resultate in schriftlicher Form (Bericht) und mündlicher Form (Präsentation) darzustellen und in der Diskussion zu vertreten.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Die Inhalte der Bachelorarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, sodass aktuelle Problemstellungen zur Energietechnik und Ressourcenoptimierung bearbeitet werden können. Als Gegenstand werden komplexe Aufgaben gewählt, die in Zusammenhang mit dem späteren Berufsfeld der Studierenden und ihrer Ausbildungszielsetzung stehen und eine wissenschaftliche Bearbeitung erfordern.</p>

	<p>Die Bachelorarbeit wird so gestaltet, dass auch fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Die über die Aufgabenstellung zu bearbeitenden Inhalte werden dabei so strukturiert, dass folgende Aspekte als Arbeitsschritte Berücksichtigung finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemstellungen erkennen und beschreiben</li> <li>- Zielvorstellungen formulieren</li> <li>- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren</li> <li>- interdisziplinäre Problemlösung</li> <li>- Literaturbeschaffung und Expertenbefragung</li> <li>- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen einschließlich argumentativer Vertretung der eigenen Position in der Diskussion</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>Auseinandersetzung mit technischen, wirtschaftlichen und/oder ökologischen Fragestellungen anhand exemplarischer Aufgabenstellungen, die sich an den für die spätere Berufsausübung relevanten Tätigkeitskategorien orientieren. Hierzu zählen unterschiedliche Gestaltungsformen, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Arbeit, wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tätigkeit im realen Betrieb von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> <li>• Aufbau eines Versuchstandes, Testanlage o. Ä.</li> <li>• Durchführung von Versuchsläufen/ Messwertaufnahme</li> <li>• Entwicklung von Hardware und/oder Software</li> </ul> </li> <li>- Berechnung/Simulation/Auslegung, wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Herleitungen und Berechnungen spezifischer Zusammenhänge</li> <li>• Planung von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> <li>• Optimierung von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> </ul> </li> <li>- Konzeptentwicklung/Erkenntnisgenerierung auf Basis der Behandlung komplexer Fragestellungen, wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung der Nachhaltigkeit von Systemen/Anlagen/Komponenten</li> <li>• Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> <li>• Gestaltung von Vermarktungskonzepten energietechnischer Systeme/Anlagen/Komponenten bzw. daraus abgeleiteter Produkte</li> </ul> </li> <li>- Literaturrecherche und -analyse, Ableitung von eigenen Erkenntnissen</li> <li>- Mischung aus allen Typen</li> </ul>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<p>Weitgehend selbständige Bearbeitung der Aufgabenstellung, die durch eine/n definierte/n Betreuer/in aus der Professoren-schaft für fachliche und arbeitsorganisatorische Hilfestellungen begleitet wird. Für die Betreuung werden Kontaktzeiten (ggf. auch via geeigneter IKT-Instrumente wie z. B. ViKo) individuell vereinbart.</p>

	<p>Zusätzlich werden flankierende Hilfestellungen zur Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten angeboten (z. B. via Tutorien, E-Learning-Einheiten vom Zentrum für Wissensmanagement u. Ä.).</p> <p>Für die konkrete Gestaltung der Bachelorarbeit sind unterschiedliche Formen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung in externer Firma/Institution</li> <li>- Durchführung an HSHL</li> <li>- Kombination aus beiden vorgenannten Gestaltungsformen</li> <li>- Einzel- oder Gruppenarbeiten</li> </ul> <p>Folgende Kriterien sind unabhängig der gewählten Gestaltungsform für die Bachelorarbeit kennzeichnend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabenstellung mit eindeutiger Zuordnung zu Studierenden (auch bei Gruppenarbeit)</li> <li>- Festgelegter Zeitrahmen (definierter Start, definiertes Ende sowie definierter Workload)</li> <li>- Abschluss durch schriftlichen Bericht und Präsentation</li> <li>- Lösungsweg wird von Studierenden eigenständig erarbeitet (Lehrende bilden 'Sparringspartner' und geben Hilfestellung)</li> <li>- Wissenschaftliche Dokumentation als wesentliches Element der Bachelorarbeit</li> </ul>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Die Bachelorarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (Bachelorarbeitsbericht) als auch die mündlichen Leistungen (Präsentation und Diskussion im Abschlusskolloquium) bewertet.</p> <p>Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp 30 bis 60 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte).</p> <p>Umfang der mündlichen Prüfung: 15 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion.</p> <p>Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen geeignet abgewichen werden.</p> <p>Es werden Informationen bereitgestellt, die bzgl. der Bachelorarbeit über die Anforderungen an die schriftliche Dokumentation (Bericht) und mündliche Prüfung (Abschlusskolloquium) informieren (Leistungsvereinbarung zwischen Studierenden und betreuendem/r Professor/in).</p> <p>Gewichtung des schriftlichen Teils: 4/5 Gewichtung des mündlichen Teils: 1/5</p>

	<p>Bewertung des schriftlichen Teils (Bericht):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalt 50%, wie z. B. Kreativität, Qualität, kritische Auseinandersetzung, ggf. Innovation bzw. Vernetzung von Wissensbereichen, gedankliche Leistung etc.</li> <li>- Form 25%, wie z. B. Struktur der Dokumentation, Klarheit der Dokumentation (logische Nachvollziehbarkeit), Rechtschreibung, Grammatik, Stil, optischer Eindruck des Dokumentes, Quellenangaben etc.</li> <li>- Organisation 25%, wie z. B. klares Konzept, Eigenständigkeit, eigene Terminplanung und -treue etc.</li> </ul> <p>Bewertung des mündlichen Teils (Präsentation):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalt der Präsentation 25%, wie z. B. Kreativität, Qualität, kritische Auseinandersetzung und gedankliche Leistung, Bezug zur Aufgabenstellung bzw. zum schriftlichen Dokument etc.</li> <li>- Form der Präsentation 25%, wie z. B. Wahl geeigneter Präsentationsmedien, Struktur der Darstellung und Klarheit der Abfolge (logische Nachvollziehbarkeit), Rechtschreibung, Grammatik, Quellenangaben, Einhaltung des Zeitrahmens etc.</li> <li>- Wahrnehmung der Präsentation 25% wie z. B. akustischer Eindruck (Sprechverhalten in Bezug auf angemessene Geschwindigkeit und Rhythmus, Synchronität zwischen dem gesprochenen Wort und den visualisierten Darstellungen), optischer Eindruck (Schriftgröße, Anordnung und zeitliche Abfolge der dargestellten Elemente), Gesamteindruck (Stil des Vortrags, körpersprachliches Erscheinungsbild, Überzeugungskraft und Ausstrahlung im Auftreten) etc.</li> <li>- Kolloquiumsdiskussion 25%, wie z. B. Souveränität im Rede- und Antwortverhalten, rhetorisches Geschick, Präzision und Korrektheit bei der Beantwortung von Rückfragen, Fähigkeit zur Vertretung eigener Standpunkte - ggf. Demonstration von angemessenem Reflexionsverhalten etc.</li> </ul>
<p><b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b></p>	<p>12 ECTS Bachelorarbeit 360 h Gesamtworkload für den schriftlichen Teil (Erstellung der Arbeit)</p> <p>2 ECTS Abschlusskolloquium mit Präsentation 60 h Gesamtworkload (4 h Präsenzzeit, 56 h Selbststudium zur Vorbereitung der Präsentation)</p>

<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten vier Studiensemester, am Praxis-/Auslandssemester und besonders an der Projektarbeit
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Moduldurchführung und erfolgreicher Modulabschluss.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	21/167 (1,5-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt und Organisation der Bachelorarbeit einschließlich Prüfungsanforderungen</li> <li>• Balzert, H., et al.: 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-59-9</li> <li>• Motte, P.: 'Moderieren - Präsentieren - Faszinieren', W3L-Verlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-87-2</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktgestaltung</b>		
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.05</b>		
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>		
<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Semester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen wesentliche Grundlagen zur Gestaltung von Produkten in einem Energieversorgungsunternehmen und deren Vermarktung in den Energiemärkten. Sie verstehen die Zusammenhänge der Produktgestaltung und des Produktmanagements in liberalisierten Energiemärkten und die Besonderheiten in Bezug auf die Erbringung von Dienstleistungen.</p> <p>Sie kennen essentielle Mechanismen zum Design und zur Vermarktung energiewirtschaftlicher bzw. -technischer Produkte sowie die entsprechenden unternehmensorganisatorischen Schnittstellen und Arbeitsabläufe.</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis allgemeiner arbeitsrechtlicher Belange sowie wesentlicher rechtlicher Elemente der Energiewirtschaft wie Gesetze, Verordnungen u. Ä. Sie sind sensibilisiert, relevante juristische Aspekte und Zusammenhänge in ihren beruflichen Handlungen angemessen zu berücksichtigen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Rechtliche Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hintergründe, Aufbau und Mechanismen des europäischen und deutschen Rechtsrahmens</li> <li>• Ausgewählte Kapitel arbeitsrechtlicher Belange (u. A. Vertragswesen, Produkthaftung, Anlagenbetriebssicherheit, Umweltschutz, GSQU-Verantwortung, Genehmigungsverfahren etc.)</li> <li>• Unternehmen/Selbständige und ihre Rechtsformen</li> <li>• Grundzüge des Patentwesens</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Energierecht: Ausgewählte Kapitel wie z. B. Energiewirtschaftsgesetz, Verordnungen zur Marktliberalisierung, Elemente zur Förderung/Vergütung gewisser Energietechnologien etc.</li> </ul> <p>Produktentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung des Marketings in Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Einordnung des Produktmanagements in die Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Besonderheiten des Produktes 'Dienstleistungen'</li> <li>• Bedeutung des Produktmanagements für den Vertrieb von Energieprodukten bzw. serviceorientierten Produkten</li> <li>• Erörterung des Beschaffungs-Portfoliomanagements anhand vertiefender Beispiele für Energiebezugsverträge, Vertragsmanagement und -verhandlung</li> <li>• Differenzierung zwischen Großhandels- (Whole Sale) und Endkundenmärkten (Retail) in der Energiewirtschaft</li> <li>• Energiebelieferungsorientierte Produkte: Spezifikation und Bewirtschaftung von Energiebelieferungen (Strom, Gas, Wärme o. Ä.) als Produkte von Energievertriebsgesellschaften (z. B. Bewertungsmechanismen, Arbeitsabläufe und Aufgabenverteilung in der Produktentwicklung)</li> <li>• Serviceorientierte Produkte: Spezifikation und Bewirtschaftung von Contracting-Dienstleistungen als Produkte für Energievertriebsgesellschaften bzw. Anlagenbetreiber (z. B. Contracting-Formen, Geschäftsmodelle, Beispiele für Service-Maßnahmen, Arbeitsabläufe und Aufgabenverteilung in der Produktentwicklung)</li> <li>• Anlagenorientierte Produkte: Spezifikation und Bewirtschaftung von Investitionsprojekten als Produkte für Anlagenbauunternehmen bzw. als zu vermarktende Assets für Energieversorgungsunternehmen (z. B. Betreibermodelle für investitionsintensive Projekte zur Stromerzeugung/zum Erdgas-transport/zum Energiespeicherung o.Ä., Bewertungsmechanismen, Vermarktungsstrategien usw.)</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Vorlesung, davon 2 SWS Rechtliche Grundlagen, 2 SWS Produktentwicklung
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen, Literatur-/Quellenstudium insbesondere auch auf Basis von Zeitungsartikeln, Mediennachrichten u. Ä. mit ausgeprägten aktuellen Bezügen.</p> <p>Ggf. Unterstützung der Unterrichtseinheiten durch gezielte begleitende Impulsvorträge ausgewählter Branchenvertreter.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>

<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (120 Min.)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h, davon: Rechtliche Grundlagen 75 h / 30 h / 45 h Produktentwicklung 75 h / 30 h / 45 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen vorangegangenen Modulen, insbesondere: - Unternehmensführung II und Steuerungskompetenzen II - Energiesysteme: Infrastruktur und Handelsmärkte
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Bibliographie/Literatur</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kluth, W., Smeddinck, U. (Herausgeber): Umweltrecht, Springer, 2012, ISBN 978-3-8348-1610-8</li> <li>• Busche, J., Schmid, V.: Energierecht - Rechtliche Grundlagen der Elektrizitäts- und Gaswirtschaft, Springer, 2013, ISBN 978-3-540-41281-6</li> <li>• Ströbele, W., Pfaffenberger, W., Heuterkes, M.: Energiewirtschaft, Oldenbourg, 2010, ISBN 978-3-486-58199-7</li> <li>• Erdmann, G., Zweifel, P.: Energieökonomik, Springer, 2008, ISBN 978-3-540-71698-3</li> <li>• Konstantin, P.: Praxishandbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt', Springer/VDI, 2009, ISBN 978-3-540-78591-0</li> <li>• Borchert, J., et al.: Stromhandel - Institutionen, Marktmodelle, Pricing und Risikomanagement, Schäffer-Poeschel, 2006, ISBN 978-3-7910-2542-1</li> <li>• Zenke, Schäfer: Energiehandel in Europa - Öl, Gas, Strom, Derivate, Zertifikate, Verlag C.H. Beck, 2009, ISBN 978-3-406-58373-5</li> <li>• Köhler-Schute, S. (Herausgeber): Wettbewerbsorientierter Vertrieb in der Energiewirtschaft: Kundenverlustprävention, neue Geschäftsfelder und Produkte, optimierte Geschäftsprozesse, Ks-Energy-Verlag, 2011, ISBN 978-3981314236</li> <li>• Riedel, M., Zander, W.: Praxishandbuch Energiebeschaffung: Wirtschaftlicher Strom- und Gaseinkauf. Strategien - Konzepte - Lösungen, Beuth, 2001-12, ISBN 978-3-410-22628-4</li> <li>• Thommen, J.P., Achleitner A.K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Gabler 2006, ISBN 978-3834903662</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Albers, S., Herrmann, A. (Herausgeber): Handbuch Produktmanagement: Strategieentwicklung - Produktplanung - Organisation - Kontrolle', Springer Gabler, 2007, ISBN: 978-3-8349-0268-9</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIa: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.06</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sollen in diesem Studienschwerpunkt in die Lage versetzt werden, das Energieversorgungssystem als ein zusammenhängendes System zu verstehen, wobei Änderungen in einzelnen Komponenten wie in den Energieumwandlungsanlagen oder in den Übertragungs- und Verteilungseinrichtungen, wechselseitige Auswirkungen aufeinander haben.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in Komponenten von Energieumwandlungsanlagen sowie in der Planung und dem Betrieb der Infrastruktursysteme.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich der technischen Anlagen der Energieumwandlungs- und verteilungsanlagen und erwerben weitere Kenntnisse in den Organisationen und Prozessen der Betreiber der Anlagen.</p> <p>Die Studierenden kennen erweiterte Konzepte der MSR und können geeignete Applikationen energietechnische Systeme auswählen, indem sie in den Lehrveranstaltungen adäquate Anwendungsbeispiele veranschaulicht bekommen. Ebenso werden sie befähigt, Aufgaben und Einsatzbereiche der Leistungselektronik in der Energieversorgung zu spezifizieren. Sie können die Grundschaltungen von Stromrichtern beschreiben und Spannungs- und Stromverläufe an den Ausgängen dieser Schaltungen in Abhängigkeit der Ansteuerung herleiten. Sie kennen wichtige Anforderungen an den Einsatz von Stromrichtern in der Praxis, um diese später in der Praxis auch richtig beurteilen zu können.</p>
----------------------------	---

	<p>Die Studierenden lernen die einzelnen Projektschritte aus organisatorischer Sicht kennen. Sie lernen dabei die Gründe kennen, warum sich die Prozesse so entwickelt haben wie sie heute angewendet werden. Sie werden in die Lage versetzt die Arbeiten, die in den einzelnen Schritten zu erledigen sind, selbstständig durchzuführen. Dabei wird das bisher im Studium erlangte technische Wissen mit den hier benötigten Verfahrensschritten verknüpft und angewendet. Sämtliche Prozessschritte werden mit Beispielen aus der Praxis untermauert und veranschaulicht.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zu Energieinfrastruktursystemen und deren Komponenten</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Projektentwicklung (Project Development):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie</li> <li>• Konzeptionelle Anlagenauslegung</li> <li>• Erstellung von Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• Angebotserstellung</li> <li>• Angebotsauswertung</li> <li>• Vertragsverhandlungen</li> <li>• Projektfinanzierung</li> <li>• Baustellenüberwachung</li> <li>• Abnahmetests</li> </ul> <p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik (z. B. Diode, Thyristor, IGBT)</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Wechselrichterschaltungen</li> <li>• Umrichter</li> <li>• Ansteuerung und Auslegung von Schaltungen</li> </ul> <p>Angewandte MSR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführende Konzepte und Anwendungen der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Kontext zu energietechnischen Systemen bzw. Komponenten</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>6 SWS als Pflichtveranstaltungen: 2 SWS Leistungselektronik in der Energieversorgung (Vorlesung mit integrierten Übungen), 2 SWS Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen),</p>

	2 SWS Angewandte MSR (Vorlesung mit integrierten Übungen)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Klausur (max. 120 Min.) und max. 2 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h (gleich verteilt auf alle 3 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 3. Auflage“, 2015, ISBN 978-3-446-44428-7</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erdmann, G., Zweifel, P.: Energieökonomik, Springer, 2008, ISBN 978-3540716983</li><li>• Ströbele, W., Pfaffenberger, W., Heuterkes, M.: Energiewirtschaft, Oldenbourg, 2010, ISBN 978-3-486-58199-7</li><li>• Zahoransky, R.: Energietechnik, Vieweg, 2007, ISBN 978-3-834802156</li><li>• Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft', Springer, 2009, ISBN 978-3-540-78591-0</li></ul>
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIa: Regenerative Energien</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.07</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen des Moduls Regenerative Energien II erhalten die Studierenden ein weiter vertieftes Verständnis für die umweltfreundliche und nachhaltige Bereitstellung von Energie als Wärme, Strom und Kraftstoff, industriell-gewerblicher Anwendungen und für die Mobilität sowie einen Einblick in und in weitere für die Regenerativen Energien systemisch relevanten Bereiche.</p> <p>Dies wird erreicht, indem die Studierenden die in den Vorlesungen erörterten physikalischen Gesetzmäßigkeiten im Rahmen exemplarischer Übungsaufgaben anwenden. Hierdurch sollen die Studierenden ein breites Verständnis für die grundlegende Dimensionierung und Berechnung von Anwendungsfällen im Bereich der Regenerativen Energien erlangen.</p> <p>Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz, charakteristische Anwendungsfelder im Kompetenzfeld der erneuerbaren Energieversorgung, wie beispielsweise der Windenergie, Solarthermie, Fotovoltaik und der Bioenergie, ganzheitlich zu verstehen und zur Lösung zu führen, wie dies in der Praxis erforderlich ist. Des Weiteren erwerben die Studierenden ein vernetztes Verständnis der dazu verwendeten technologischen Systeme und deren Einbindung in die Infrastruktur-Gesamtsysteme.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zur Nutzung regenerativer Energien</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Projektentwicklung (Project Development):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie</li> <li>• Konzeptionelle Anlagenauslegung</li> <li>• Erstellung von Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• Angebotserstellung</li> <li>• Angebotsauswertung</li> <li>• Vertragsverhandlungen</li> <li>• Projektfinanzierung</li> <li>• Baustellenüberwachung</li> <li>• Abnahmetests</li> </ul> <p>Vorlesung Klimaschutz und Abgasreinigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplarische Verfahren der Umwelttechnik</li> </ul> <p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik (z. B. Diode, Thyristor, IGBT)</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Wechselrichterschaltungen</li> <li>• Umrichter</li> <li>• Ansteuerung und Auslegung von Schaltungen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS:                  2 SWS Klimaschutz und Abgasreinigung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Vorlesung Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Leistungselektronik in der Energieversorgung (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz mit integrierten Übungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:</p>

	<p>Klausur (max. 120 Min.) und max. 2 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h (gleich verteilt auf alle 3 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viktor Wesselak, Thomas Schabbach: Regenerative Energietechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009</li> <li>• Lorenz Jarass, Gustav M. Obermair, Wilfried Voigt: Windenergie, Zuverlässige Integration in die Energieversorgung, 2., Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009</li> <li>• Horst Chmiel (Hrsg.): Bioprozesstechnik, 3., neu bearbeitete Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2011</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIa: Gebäudetechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.08</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Gebäudetechnik. Das Modul fördert eine interdisziplinäre Denk- und Handlungsweise und behandelt Schnittstellenprobleme zu allen technischen Ausbaugewerken in der Gebäudetechnik, insbesondere zur Klima-/Lüftungs- und Heizungstechnik sowie dem Baukörper. Das Modul verlangt die kritisch-analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden jeweils aktuelle und komplexe Anwendungsfelder betrachtet, berechnet und / oder als Modelle simuliert. Dazu gehören auch Laborübungen zur Veranschaulichung des jeweiligen aktuellen Themenbereiches. Als Ergänzung zu den Studienschwerpunkten I und II werden die Schwerpunktthemen Bauphysik und Klimatechnik behandelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gebäudeautomation mittels des internationalen Standards der Gebäudeautomation, verstehen die planerischen Grundlagen der Gebäudeautomation und können diese anwenden. Hierdurch werden sie in der späteren Berufspraxis befähigt, an Ausschreibungen zur Gebäudeautomation mitzuarbeiten bzw. an der Konzeption von Anlagen der Gebäudeautomation mitzuwirken.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen von «Building Information Modeling» (BIM) und können die technischen und organisatorischen Anforderungen erläutern und in Projekten korrekt einordnen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zur Gebäudeenergieversorgung.</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Klimatechnik Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftbehandlungsprozesse der Klimatechnik</li> <li>• Kälteerzeugung</li> <li>• Luftkanäle und Raumströmung</li> </ul> <p>Bauphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeschutztechnische Aspekte und energetische Nachweise</li> <li>• Feuchteschutz</li> <li>• Brand- und Schallschutz</li> </ul> <p>Gebäudeautomation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gebäudeautomation</li> <li>• Gebäudeautomation mit BACnet</li> <li>• Building Information Modeling (BIM)</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS:                  2 SWS Vorlesung Klimatechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Gebäudeautomation (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen),                  2 SWS Vorlesung Bauphysik (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Klausur (max. 120 Min.) und max. 2 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	180 h / 90 h / 90 h (gleich verteilt auf alle 3 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel-Sprenger-Schramek: Taschenbuch für Heizung Klimatechnik, Oldenburg Industrieverlag, 80. Auflage, 2021/2022</li> <li>• Transferstelle Bingen: Rationelle und Regenerative Energienutzung, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 2006</li> <li>• Pech: Heizung und Kühlung, Springer Verlag, 2005</li> <li>• W. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik Band 1 + 2, 9. Auflage, 2016</li> <li>• S. Baumgarth, B. Hörner: Handbuch der Klimatechnik, VDE-Verlag, 4. Auflage</li> <li>• C. Ihle: Klimatechnik mit Kältetechnik, Werner Verlag, 4. Aufl.</li> <li>• W. Willems et al: Lehrbuch der Bauphysik, Springer Vieweg, 8. Aufl. 2017</li> <li>• H. Merz, T. Hansemann. C. Hübner: Gebäudeautomation, Hanser, 3. Auflage, 2016</li> <li>• H. R. Kranz: BACnet Gebäudeautomation 1.12, cci Dialog GmbH, 3. Auflage, 2013</li> <li>• J. Balow: Systeme der Gebäudeautomation, Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen', cci Dialog GmbH, 1. Auflage, 2012</li> <li>• A. Borrmann, M. König, Ch. Kock, J. Beetz (Hrsg.): Building Information Modeling, Springer-Vieweg, 2015</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIa: Energieinformatik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.09</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	6	<b>Workload gesamt</b>	180 Stunden
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Der dritte Teil des Studienschwerpunktes Energieinformatik dient dazu, die erworbenen Fähigkeiten zur eigenständigen Realisierung von praxisrelevanten Anwendungssystemen für die Energiewirtschaft zu festigen.</p> <p>Hierzu werden die Studierenden in die Lage versetzt, mithilfe moderner Rahmenwerke selbstständig Anwendungssysteme für die Energiewirtschaft zu realisieren.</p> <p>Zudem erhalten die Studierenden einen Überblick über die gängige Anwendungslandschaft von Energieunternehmen, wodurch das systemische Wissen erweitert und vertieft sowie die lösungsorientierte Handlungskompetenz gefördert wird.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt wesentliches Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt verpflichtend sind – mit folgendem allgemeinen Tenor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Betrachtungen im Kontext zur Energieinformatik und deren Applikationen in der Energieversorgung</li> </ul> <p>Diesbezüglich setzen die einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul folgende inhaltliche Akzente:</p> <p>Praktische Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisrelevante Programmiertechniken</li> <li>• Komplexe objektorientierte Frameworks</li> <li>• Entwicklung grafischer Benutzeroberflächen</li> <li>• Nebenläufige und verteilte Programme</li> </ul>

	<p>Energieinformatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte und aktuelle Kapitel der Energieinformatik, wie z. B. Standards und Datenformate, Zeitreihenmanagement, Prognose und Optimierung von Energieflüssen</li> <li>• Elektronischer Handel von Energieprodukten auf Basis der Blockchain usw.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>6 SWS: 4 SWS Praktische Informatik (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung), 2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardein-satz mit separaten bzw. integrierten Übungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 180 Min.) und/oder max. 2 weitere Prüfungsleistungen, entweder als</li> <li>- mündliche Prüfung (max. 45 min) und/oder</li> <li>- praktische Arbeit (Antestate und Messprotokolle im Praktikum semesterbegleitend) und/oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt) und /oder</li> <li>- Präsentation inkl. Diskussion (max. 60 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt) und/oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt) und/oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt)</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIa und IIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p>180 h / 90 h / 90 h, davon: Praktische Informatik: 120 h / 60 h / 60 h Energieinformatik: 60 h / 30 h / 30h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p>

	- Studienschwerpunkt I: Energieinformatik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	6/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die Lehrveranstaltung Praktische Informatik wird auch im Studiengang Intelligent Systems Design (Modul Praktische Informatik) angeboten.
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Claudius Huber: Windows Presentation Foundation – Das umfassende Handbuch, 4. Auflage, Rheinwerk Verlag, Bonn, 2016.</li> <li>• Alexander Stuckenholz: Basiswissen Energieinformatik, Springer Vieweg, 2021.“</li> </ul>



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIb: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.10</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Olaf Goebel</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum.</p> <p>Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Infrastruktursysteme und -komponenten zur Energieversorgung.</p> <p>Die genaue inhaltliche Zusammensetzung dieser Inhalte ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 SWS Klimaschutz und Abgasreinigung (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Biobasierte Wärme- und Kraftstoffbereitstellung (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Energie und Wasser (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),</li> <li>2 SWS Gebäudeautomation (Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikumselementen)</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardinsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind:                  Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Energieanlagen und Infrastruktursysteme</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIb: Regenerative Energien</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.11</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Marcus Kiuntke</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum. Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf technische Verfahren zur Nutzung regenerativer Energien. Die genaue inhaltliche Zusammensetzung ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Angewandte MSR (Vorlesung mit integrierten Übungen)                  2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Biobasierte Wärme- und Kraftstoffbereitstellung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz (Vorlesung mit integrierten Übungen und seminaristischen Elementen),                  2 SWS Energie und Wasser (Vorlesung mit seminaristischen Elementen)</p>

<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboard-einsatz mit integrierten Übungen, seminaristische Elemente. Selbststudiumanteile.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Regenerative Energien</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIb: Gebäudetechnik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.12</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Uwe Neumann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum.</p> <p>Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf Gestaltung und Optimierung der Energieversorgung von Gebäuden.</p> <p>Die genaue inhaltliche Zusammensetzung ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:                  2 SWS Angewandte MSR (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Energie und Wasser (Vorlesung mit seminaristischen Elementen),                  2 SWS Energieinformatik (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Klimaschutz und Abgasreinigung (Vorlesung mit integrierten Übungen),                  2 SWS Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen)</p>

<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<p>Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboardein- satz mit integrierten Übungen.</p> <p>Selbststudiumanteile.</p>
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorbereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	<p>Erfolgreiche Modulteilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studienschwerpunkt I: Gebäudetechnik</li> </ul>
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS- Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p>Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.</p>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Studienschwerpunkt IIIb: Energieinformatik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>ETR-B-1-7.13</b>
<b>Modulverantwortung</b>	<b>Alexander Stuckenholz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 Stunden
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 Stunden
<b>Sprache</b>	Deutsch / Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 Stunden

<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul ergänzt das zum selben Studienschwerpunkt zählende Modul „Studienschwerpunkt IIIa“ und bietet die Möglichkeit zur individuellen Veranstaltungsauswahl anhand eines hierzu definierten Katalogs.</p> <p>Demzufolge orientieren sich die hier zu erwerbenden Befähigungen an den Qualifikationszielen des die Pflichtveranstaltungen beinhaltenden Moduls „Studienschwerpunkt IIIa“ – und runden das Kompetenzportfolio geeignet ab.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Dieses Modul behandelt ein zum hier adressierten Studienschwerpunkt geeignetes optionales Themenspektrum.</p> <p>Es umfasst Lehrinhalte, die für diesen Studienschwerpunkt als Wahlpflichtveranstaltungen belegt werden können – mit Bezug auf die Energieinformatik und deren Applikationen in der Energieversorgung.</p> <p>Die genaue inhaltliche Zusammensetzung ist abhängig von der individuellen Wahlpflichtfachkombination.</p> <p>Über die Inhalte der angebotenen Wahlpflichtfächer wird detailliert und rechtzeitig durch die/den Modulverantwortliche/n informiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>4 SWS als Wahlpflichtveranstaltungen aus folgendem Katalog:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 SWS Betriebssysteme (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Netzwerke (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Gebäudeautomation (Vorlesung mit integrierten Übungen),</li> <li>2 SWS Projektentwicklung (in engl. Sprache) (Vorlesung mit integrierten Übungen)</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Interaktive Vorlesung mit Beamerprojektion und Whiteboard-einsatz mit integrierten Übungen, Praktikumselemente, seminaristische Elemente. Selbststudiumanteile.
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Über die Studienschwerpunktmodule wird die vernetzende Lehre aktiv unterstützt. Über die Wahlpflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIb) sind individuelle Kombinationen zu den Pflichtveranstaltungen (Modul Studienschwerpunkt IIIa) möglich.</p> <p>Zum kompetenzorientierten Prüfen sind deshalb Kombinationen von Prüfungsleistungen anzuwenden, die zur Minimierung der Prüfungsbelastung für dieses Modul wie folgt spezifiziert sind: Max. 2 Prüfungsleistungen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (max. 120 Min.), oder</li> <li>- Mündliche Prüfung (max. 15 Min.), oder</li> <li>- Bearbeitung einer Projektaufgabe (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Bearbeitung von Übungsaufgaben inkl. Diskussion (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Hausarbeit als schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt), oder</li> <li>- Präsentation (max. 15 Min.) als mündlicher Vortrag über ein vorzubereitendes Thema (max. 10 Arbeitsstunden gesamt, Bekanntgabe des Themas am Anfang des Semesters in der Veranstaltung).</li> </ul> <p>Zudem wird bei der Prüfungsorganisation auf die geeignete Terminierung zur weiteren Minimierung der für beide Studienschwerpunktmodule IIIa und IIIb resultierenden Gesamtanzahl der Prüfungsleistungen geachtet.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h / 60 h / 90 h (gleich verteilt auf 2 Veranstaltungen)
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Erfolgreiche Modulteilnahme: - Studienschwerpunkt I: Energieinformatik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	5/167 (1-fache Gewichtung)
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Die Lehrveranstaltungen Betriebssysteme bzw. Netzwerke werden auch im Studiengang Intelligent Systems Design (Modul Betriebssysteme und Netzwerke) angeboten.
<b>Bibliographie/Literatur</b>	Die Begleitliteratur für dieses Modul hängt von der individuellen Wahl der Lehrveranstaltungen ab und wird spätestens zu



## Modulbeschreibung

---

	<p>Beginn des Semesters in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Generell kann sich an Literaturhinweisen der Module „Studienschwerpunkt IIa“ orientiert werden.</p>
--	---