

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 1 von 100

Inhaltsverzeichnis

8999 Modul-Gesamtkonto	3
1000 Grundlagenmodule (GRM)	4
1010 Mathematik 1	4
1020 Mathematik 2	5
1030 Informatik	7
1040 Statistik und Computerunterstütztes Rechnen	9
1050 Physik und physikalische Messtechnik	10
1060 Allgemeine und anorganische Chemie	13
1070 Organische Chemie	14
1080 Konstruktion	16
1090 Technische Mechanik	17
1100 Betriebswirtschaftslehre	19
1110 Englisch	20
1120 Elektrotechnik	21
1130 Werkstofftechnik	23
1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)	25
2501 Französisch 1 (für Anfänger)	25
3026 Chemie und Physik der Polymere	27
3048 Finite Elemente Methode (FEM)	28
4001 Spanisch 1 (für Anfänger)	29
4008 Innovation und Technologie	31
4009 Web-Design	31
4028 Praxis der Photovoltaik	33
4055 Energieverfahrenstechnik	34
5105 VBA mit Excel II - Officeprogrammierung	35
1400 Brückenmodule (BRM)	37
2052 Energiewirtschaft und -recht	37
2054 Fluiddynamik	40
2055 Thermodynamik	42
2056 Rohstoffe und Rohstoffwirtschaft	43
2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)	45
2020 Dezentrale Energieerzeugung und -verteilung / Gebäudeintegrierte Energiesysteme	45

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 2 von 100

2026	Anlagenplanung und Anlagenbau	48
2027	Energiewirtschaft 2	51
2028	Kraftwerkstechnik	53
2029	Energietechnisches Praktikum	54
2030	Regenerative Anlagentechnik	56
3000	Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)	59
2007	Kolben- und Strömungsmaschinen	59
2009	Elektrische Maschinen und Antriebe	61
2010	Prozesssimulation	62
2012	Energieanlagenrecht	64
2021	Thermische Verfahrenstechnik	66
2022	Elektrochemische Anwendungen	69
2023	Verfahrens- und Umwelttechnik	71
2053	Prozesssteuerungs- und Regelungstechnik	73
4000	Praktisches Studiensemester (PrS)	75
4010	Betriebliche Praxis	75
4020	Präsentations, Kommunikations- und Organisationstechniken	77
4030	Teamorientierte Projektarbeit	78
5000	Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)	80
2003	Haustechnik	80
2004	Industrielle Kommunikationstechnik	82
2005	Prozessleit- und elektrische Systemtechnik	83
2008	Leistungselektronik für energieeffiziente Systeme	84
2011	Prozess- und Anlagenautomatisierung	87
2014	Energieversorgungstechnik in Gebäuden	88
2016	Mess- und Analyseverfahren in der Gebäudetechnik	91
2019	Gebäudeleittechnik	92
2024	Strömungssimulation	94
2025	Multiphysikalische Simulation	96
6000	Bachelorarbeit (BAr)	98
6010	Bachelorarbeit	98
Erläuterungen		100

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 3 von 100

Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

zugeordnet zu: Studiengang ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	-
ECTS-Punkte:	210	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	-
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	-	Moduldauer:	-

Zugeordnete Module	1000	Grundlagenmodule (GRM)
	1200	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)
	1400	Brückenmodule (BRM)
	2000	Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)
	3000	Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)
	4000	Praktisches Studiensemester (PrS)
	5000	Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)
	6000	Bachelorarbeit (BAr)

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 4 von 100

Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	1800 h
ECTS-Punkte:	70	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	56	Moduldauer:	-

Zugeordnet:	1010	Mathematik 1
	1020	Mathematik 2
	1030	Informatik
	1040	Statistik und Computerunterstütztes Rechnen
	1050	Physik und physikalische Messtechnik
	1060	Allgemeine und anorganische Chemie
	1070	Organische Chemie
	1080	Konstruktion
	1090	Technische Mechanik
	1100	Betriebswirtschaftslehre
	1110	Englisch
	1120	Elektrotechnik
	1130	Werkstofftechnik

1010 Mathematik 1

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

Mathematik 1 - Wdh.

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht + Übung

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 5 von 100

Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die ein Ingenieur benötigt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage technische und wirtschaftliche Probleme mithilfe der Mathematik zu beschreiben und zu lösen.

Inhalt

- Gleichungen und Ungleichungen
- Komplexe Zahlen (Darstellungsformen, Grundrechenarten)
- Vektoralgebra
- Funktionen und Kurven
- Differentialrechnung und Integralrechnung
- Lineare Algebra

Das Modul besteht aus seminaristischen Unterricht (Vorlesung/4SWS) und Übung (optionale Übungen/2 SWS).

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

Lehrbuch:

- Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Vieweg Verla

Formelsammlungen:

- Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Bronstein; Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Mathias Moog

Lehrbeauftragte: Karl Faßnacht, Dr. Kristina Uhl

1020 Mathematik 2

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 6 von 100

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Mathematik 2

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

AIW: Mathematik 2 - Übung

Veranstaltungsart: Übung

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die ein Ingenieur benötigt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage technische und wirtschaftliche Probleme mithilfe der Mathematik zu beschreiben und zu lösen.

Inhalt

- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Dgl. 1. Ord., Lin. Dgl. 2. Ord. mit konst. Koeff., Schwingungen, Laplace-Transformation, Systeme lin. Dgl.)
- Reihenentwicklung reeller Funktionen (Potenz-, Taylor- und Fourierreihe)
- Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Partielle Ableitung, Totales Differential, Anwendungen: Linearisierung einer Funktion, lokale Extremwerte mit Nebenbedingung)
- Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Doppel- und Dreifachintegrale).
- Numerische Verfahren (Tangentenverfahren von Newton, Numerische Integration, Numerische Lösung einer Differentialgleichung)
- Vektoranalysis (Skalar- und Vectorfelder, Gradient-, Divergenz- und Rotationsoperatoren)

Das Modul besteht aus seminaristischen Unterricht (Vorlesung/4SWS) und Übung (optionale Übungen/2 SWS).

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik 1

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 7 von 100

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

Lehrbuch:

- Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Vieweg Verla

Formelsammlungen:

- Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Bronstein; Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Mathias Moog

1030 Informatik

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW / WIG: Informatik

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

AIW / WIG: Informatik - Übung

Veranstaltungsart: Übung

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen einer objektorientierten Programmiersprache und kennen die Möglichkeiten von Java. Sie verstehen die Rolle von Variablen,

Methoden und Parametern und beherrschen die Nutzung der wichtigsten Kontrollstrukturen. Sie haben Detailkenntnisse in der Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen und kennen die Grundlagen der ereignisorientierten Programmierung. Die Grundlagen der objektorientierten Programmierung mit Java sind ihnen vertraut.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, die Erstellung von Software bezüglich der Lösung eines wirtschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Problems zu beurteilen und bei kleineren Aufgabenstellungen selbstständig anzupassen bzw. zu programmieren. Die Studierenden können Softwaretools bezüglich ihrer Leistungs- und Entwicklungsfähigkeit sowie ihrer Erweiterbarkeit besser beurteilen. Das Erlernen von weiteren Programmiersprachen wie VBA, C oder Matlab ist stark erleichtert.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden lernen anhand von Übungsaufgaben, in Kleingruppen konstruktiv zusammenzuarbeiten. Bei der Präsentation ausgewählter Übungsaufgaben erweitern sie ihre Präsentationsfähigkeit und können sich dabei in der eigenen Sprache der Informatik verständlich artikulieren.

Inhalt	Einführung in Java, Grafik-Einführung, Variablen und Berechnungen, Methoden und Parameter, ereignisorientierte Programmierung, Entscheidungen - if, Wiederholungen - Schleifen, Objekte und Klassen, Benutzerschnittstellen, ein- und mehrdimensionale Arrays, Zeichenketten, akustische und visuelle Elemente.
--------	---

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
-----------------------------------	-------

Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften • Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik
---------------------------	---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan
--	--

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • D.Bell, M.Parr: Java für Studenten - Grundlagen der Programmierung, 3. Auflage, Prentice Hall 2003 • D. Louis, P. Müller: Jetzt lerne ich Java 5, Markt+Technik 2005 • G. Krüger: Handbuch der Java-Programmierung, 5. Auflage, Addison-Wesley 2008 (www.javabuch.de) • D. Flannagan: Java in a Nutshell, deutsche Ausgabe, 4. Auflage 2003, O'Reilly Verlag
-----------	--

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 9 von 100

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Mathias Moog

1040 Statistik und Computerunterstütztes Rechnen

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Statistik und computerunterstütztes Rechnen

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studenten haben den Einsatz und die Grenzen statistischer Verfahren auf ingenieurwissenschaftliche Probleme kennen und anwenden gelernt. Sie können diese Fragestellungen mit Computerunterstützung bearbeiten.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage statistische Verfahren auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden und diese mit Rechnerunterstützung zu bearbeiten. Sie können ingenieurwissenschaftliche Berechnungsprogramme wie Matlab/Simulink bedienen.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden lernen eigenverantwortlich alleine oder in Gruppen statistische und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und Daten mit Computerunterstützung auszuwerten.

Inhalt

Kennzahlen und grafische Darstellung von Stichproben, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Punktschätzungen, Intervallschätzungen, Parametertests, Korrelation und Regression. In dem Praktikum werden ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Rechnerunterstützung bearbeitet. Themen sind rechnerunterstützte mathematische und statistische Verfahren, Auswertung von Messdaten und Parameterschätzungen.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Voraussetzungen für die Teilnahme Mathematik I

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

- L. Papula, Mathematik 3, vieweg 2003
- Lehn, Einführung in die deskriptive Statistik, Teubner 2000
- Spiegel, Stephens, Statistik, McGraw-Hill 1999
- L. Papula, "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Band 3

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Mathias Moog

1050 Physik und physikalische Messtechnik

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	300 h
ECTS-Punkte:	10	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	96 h	Selbststudium:	204 h
SWS:	8	Moduldauer:	2 Semester

Lehrveranstaltungen

- AIW: Physikalische Messtechnik**
Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht
SWS: 3
- AIW: Physikalische Messtechnik - Praktikum**
Veranstaltungsart: Praktikum
SWS: 1

Qualifikationsziele **Physik**

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten Begriffe, Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Physik. Sie lernen den Zusammenhang zwischen Theorie, Experiment und Interpretation, sowie die Übertragung der physikalischen Zusammenhänge in die Technik, kennen. Im Praktikum wird die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung an einfachen physikalischen Experimenten geübt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der Umgang mit physikalisch-technischen Messmethoden und die Tabellenkalkulation zur Auswertung erlernt. Zugleich erwerben die Studenten die Fähigkeit, die Messergebnisse durch eine Fehlerbetrachtung und Fehlerrechnung in Hinblick auf die Vertrauenswürdigkeit und Aussagekraft kritisch zu bewerten.

Sozialkompetenz:

Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.

Physikalische Messtechnik

Fach- und Methodenkompetenz:

Aufbauend auf die physikalischen Grundlagen des Moduls erlernen die Studierenden die wichtigsten Begriffe und Konzepte der physikalischen Messtechnik. Die Moduleilnehmer werden in die Lage versetzt, geeignete Messmethoden und Messgeräte einer Messaufgabe zuzuordnen zu können und die zu Grunde liegenden Gesetzmäßigkeiten zu verstehen. Durch das parallel angebotene physikalische Praktikum werden die Teilnehmer im Umgang mit Messgeräten an verschiedenen physikalischen Einrichtungen geübt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden verstehen messtechnische Zusammenhänge und sind in der Lage, auf dieser Basis selbstständig Messeinrichtungen in der Praxis aufzubauen und zu bedienen. Sie können den Informationsgehalt von technischen Signalen beurteilen und die Genauigkeit von Messwerten mit einer Fehlerberechnung feststellen. Zugleich erhalten die Teilnehmer die Fähigkeit, Messsignale durch eine Nachverarbeitung in eine aussagekräftige Form umzusetzen (z.B. Frequenzanalyse).

Sozialkompetenz:

Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.

Inhalt**Physik**

Das Modul besteht aus Seminaristischem Unterricht und Praktikum.

Vorlesung:

- Mechanik und Schwingungslehre
- Thermodynamik und Strömungslehre
- Elektromagnetische Felder
- Strahlen- und Wellenoptik
- Quantenphysik.

Praktikum:

- Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu den obigen Fachgebieten.

Physikalische Messtechnik

Das Modul besteht aus Seminaristischem Unterricht und Praktikum.

Vorlesung:

- Mathematische Grundlagen zu Messsignalen
- Abriss der Messmethoden
- Allgemeines zu Messeinrichtungen
- Übersicht der Fehlertypen bei Messungen
- Sensoren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen

Praktikum:

- Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu den obigen Fachgebieten.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Schulwissen Physik

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 13 von 100

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

Physik

- Lindner H.: Physik für Ingenieure
- Lindner H.: Physikalische Aufgaben
- Stroppe H.: Physik für Studenten der Naturwissenschaften und Technik
- Kuchling H.: Physik Formeln und Gesetze
- Tipler P., Physik

Physikalische Messtechnik

- Parthier R., Messtechnik
- Niebuhr J., Physikalische Messtechnik mit Sensoren
- Hoffman J., Taschenbuch der Messtechnik
- Kuchling H.: Physik Formeln und Gesetze

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Torsten Schmidt

1060 Allgemeine und anorganische Chemie

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 14 von 100

Qualifikationsziele	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Kenntnisse über die Grundlagen der Chemie mit Schwerpunktsetzung auf Periodensystem und chemische Elemente, chemische Bindungen und Reaktionen.</p> <p><u>Handlungskompetenz:</u> Die Studenten sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Chemie selbstständig und in Kleingruppen zu beurteilen und zu bearbeiten.</p> <p><u>Sozialkompetenz:</u> Kein Schwerpunkt im Modul.</p>
---------------------	---

Inhalt	<p>Atomaufbau, Elektronenkonfiguration, Bohrsches Atommodell und Wellenmechanisches Atommodell, Metallbindung, Ionen-, Atom- und polare Bindung, Redoxreaktionen, Katalysator, Grundlagen der elektrochemischen Reaktionen, chemische Gleichgewichte, Säure-Basetheorien, Komplexchemie.</p> <p>Praktikum: Chemische Reaktivität, Säure-Base-Titrationen, Katalyse, qualitative und quantitative Analyse, Dünnschicht- und Säulenchromatographie</p>
--------	--

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
-----------------------------------	-------

Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften • Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik
---------------------------	---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan
--	--

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • C.E. Mortimer: Chemie - Das Basiswissen in Schwerpunkten, Georg Thieme Verlag • R. Pfestorf, H. Kadner: Chemie - Ein Lehrbuch für Fachhochschulen, Harri Deutsch Verlag
-----------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Hans-Achim Reimann
-----------------------	--

1070 Organische Chemie

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 15 von 100

Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Organische Chemie

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

AIW: Organische Chemie - Praktikum

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Kenntnisse über die Grundlagen der Organischen Chemie mit Schwerpunktsetzung auf Bindung und Reaktivität in der Kohlenstoffchemie als Basis für die weitere stoffliche Ausrichtung.

Handlungskompetenz:

Die Studenten sind in der Lage, Aufgabenstellungen der organischen Chemie selbstständig und in Kleingruppen zu beurteilen und zu bearbeiten.

Sozialkompetenz:

Kein Schwerpunkt im Modul.

Inhalt

Kohlenstoffchemie, Hybridisierung und Molekülgeometrie, Reaktivität, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen und organisch chemische Reaktionen, Induktiver Effekt, Additions-, Eliminierungs- und Radikalmechanismen, Tenside, Polymerisationsreaktionen. Anwendungsbeispiele: Kraftstoffe (ETBE, Pflanzenöle), Kältemittel und Polymere

Praktikum:

Extraktion, Umkristallisation und (azeotrope) Destillation, Veresterungs- und Verseifungsgleichgewichte, Brechungsindex, UV- und IR-Spektroskopie, Polymersynthesen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 16 von 100

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- C.E. Mortimer: Chemie - Das Basiswissen in Schwerpunkten, Georg Thieme Verlag
- R. Pfestorf, H. Kadner: Chemie - Ein Lehrbuch für Fachhochschulen, Harri Deutsch Verlag

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Achim Reimann

1080 Konstruktion

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Konstruktion

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

AIW: Konstruktion (CAD/TZ) - Praktikum

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 1

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten im Erstellen und Nutzen normgerechter technischer Zeichnungen mit Toleranzen und Passungen, Erlangung eines Verständnisses zur Erstellung von Konstruktionsunterlagen, Vermittlung von Kenntnissen über Verbindungs- und Maschinenelemente, deren Anwendung und Berechnung nach den Regeln der Technik.

Handlungskompetenz:

selbstständiges Vertiefen von Erlerntem anhand von Übungsaufgaben (technischer Entwurf), fristgerechtes Erstellen von technischen Unterlagen

Sozialkompetenz:

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 17 von 100

gemeinsames Lösen von Übungsaufgaben in Kleingruppen, Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Kritik im Sinne einer Selbstreflektion

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktiver Entwurf und Gestaltungsgrundlagen • Fügeverfahren und Verbindungselemente • Festigkeitsnachweise und Berechnungen von Maschinenelementen • Einführung in das methodische Konstruieren <p><u>Pflicht-Praktikum (testatpflichtige Vorleistung für die Teilnahme an der Klausur):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von technischen Zeichnungen • Zeichnerisches Gestalten mit einem 3D-CAD-System
--------	---

Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Grundintelligenz und Leistungsbereitschaft</p> <p>Fähigkeit, drei Stunden hintereinander konzentriert zuzuhören und das Erlernete selbstständig anzuwenden</p>
-----------------------------------	---

Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften • Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik
---------------------------	---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
--	---

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoischen: Technisches Zeichnen; Cornelsen Girardet • Roloff, Matek: Maschinenelemente; Teubner • Klein: Einführung in die DIN-Normen; Teubner/Beuth • Kurz: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen; Vieweg
-----------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Michael Walter
-----------------------	----------------------

1090 Technische Mechanik

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	2	Moduldauer:	1 Semester

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 18 von 100

Lehrveranstaltungen

AIW: Technische Mechanik (Wdh.)

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht + Übung

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis über das Zusammenwirken von Kräften und Momenten in Bauteilen. Sie sind befähigt, die Kraft- und Momentwirkung im Inneren von Bauteilen und die daraus resultierende Spannungen und Verformungen zu berechnen. Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse zur Dimensionierung bei Überlagerung verschiedener Belastungsfälle.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, mechanische Ingenieurprobleme zu formulieren und zu lösen.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden lernen im Rahmen von Kleingruppen, technische Aufgaben gemeinsam anzugehen und zu lösen.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung besteht aus seminaristischem Unterricht und wird durch Übungen begleitet. Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen:

- Grundlagen der Statik starrer Körper
- Gleichgewicht am starren Körper
- Auflagerberechnungen
- Schnittreaktionen am Balken
- Fachwerke
- Reibung zwischen festen Körpern
- Grundlagen der Festigkeitslehre
- Spannungen im Bauteil
- Stoffgesetze und Verzerrungszustand
- Biegung des Balkens und Biegelinie
- Querkraftschubspannungen
- Torsion zylindrischer Balken
- Vergleichsspannungshypothesen
- Stabilität und Knickung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 19 von 100

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur Gabbert, U.; Raecke, I.: „Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure“. 7. Auflage, Hanser, München 2013.

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Georg Rosenbauer

1100 Betriebswirtschaftslehre

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Betriebswirtschaftslehre (Wdh.)
 Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht
 SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach- / Methodenkompetenz:

Die Studierenden

- kennen die Instrumente, Funktionen und Gesetzmäßigkeiten der betrieblichen Produktion
- verstehen die maßgeblichen Beziehungen zwischen Unternehmen und Umwelt als Ergebnis konstitutiver Entscheidungen im Rahmen der Unternehmensführung
- erhalten einen Überblick über die unterschiedlichen Arten von Betrieben

Handlungskompetenz:

Die Studierenden

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 20 von 100

- können operative und strategische Managementaufgaben lösen
- beherrschen eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse der bestehenden Problemfelder

Inhalt

- Ziele von Betrieben (Sach- und Formalziele)
- Betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren
- Verrichtungsfunktionen (Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Leistungserstellung, Absatzwirtschaft, Logistik, Entsorgung)
- Betriebliche Finanzwirtschaft (Investition, Finanzierung, Zahlungsverkehr)
- Betriebsführung (Planung, Organisation, Kontrollen, Controlling)
- Betriebliches Rechnungswesen (Finanzbuchhaltung, Betriebsbuchhaltung, Berücksichtigung der Umwelt im Rechnungswesen)
- Lebenszyklus des Betriebes (Gründung, Umstrukturierung, Krise).

Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Fallbeispiele.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Beschorner, Dieter; Peemöller, Volker: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl., Herne 2005

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Matthias Konle

1110 Englisch

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 21 von 100

SWS: 4 Moduldauer: 1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW:Englisch / WIG: Technisch orientiertes Englisch

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Fertigkeit, die englische Sprache in Wort und Schrift fach- und berufsbezogen anzuwenden.

Inhalt

Anwendung der Sprache in beruflichen und privaten Situationen unter Berücksichtigung länderspezifischer Eigenheiten. Aufbau eines technischen Wortschatzes durch enge Verzahnung mit den einschlägigen Fächern. Verständnis und adäquate Darstellung technisch-wirtschaftlicher Sachverhalte.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Englisch in Wort und Schrift, Niveau Fachabitur

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

Unterlagen zu Themen der Vorlesung

Modulverantwortlicher

Dr. Martina Zürn

Lehrbeauftragte: Dorina Weber M.A., Barbara Emmerich M.A.

1120 Elektrotechnik

zugeordnet zu: Modul 1000 Grundlagenmodule (GRM)

Studiengang: [AIW] Workload: 150 h

ECTS-Punkte: 5 Turnus: 3-

Prüfungsart: [LN] empfohlenes Semester: 1

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 22 von 100

Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Elektrotechnik (Wdh.)

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden lernen die wesentlichen elektrischen Größen kennen und gewinnen einen Überblick über physikalische und technische Effekte und Zusammenhänge in der Elektrotechnik. Sie verstehen anwendungsorientiert Grundfunktionen wichtiger Geräte und Installationen der Elektrotechnik und Elektronik. Das Verständnis wird durch - teilweise selbständig - zu lösende, in die Stoffvermittlung integrierte Übungsaufgaben gefestigt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden erwerben grundlegende Methodenkompetenzen für ingenieurmäßige Herangehensweisen und Problemlösungen, d.h. sie lernen, elektrische Effekte bestimmten Anwendungen zuzuordnen und einfache elektrische Anordnungen zu berechnen.

Sozialkompetenz:

Das Verständnis der erworbenen Kenntnisse sowie deren Anwendung werden im Praktikum vertieft, indem die Studierenden in Gruppenarbeit gemeinsam Problemstellungen bearbeiten und - zunächst mit Hilfestellung, dann eigenständig - lernen, Vorgehensweise und Ergebnisse in Berichten klar zu dokumentieren.

Inhalt

- Ladung und Strom (Stromdichte, Anwendungen)
- elektrisches Feld (Potenzial, Leistung Arbeit, Wirkungsgrad)
- Gleichstrom-Netzwerke
- Speicherung elektr. Ladungen (Kondensator, Kapazität)
- Magnetismus und magn. Werkstoffe
- Magn. Induktion (Generator, elektr. Maschinen, Anwendungen)
- Wechselstromtechnik (komplexe Spannungen, Ströme und Leistung)
- Wechselstromnetzwerke mit Impedanzen
- Drehstrom (Netze mit symm. Last, Schutzfunktionen)
- Anwendungen in der Elektronik (Halbleiter, Diode, MOS-Transistor, Speicher, Integration, OP-Verstärker)

Das Modul besteht aus Seminaristischem Unterricht mit integrierter Übung

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 24 von 100

Darstellung der Werkstoffgrundlagen mit Kristallaufbau, elastische und plastische Verformungen, Legierungsbildung, Wärmebehandlung, Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen wie Kunststoffe, Keramiken, Gläser und Verbundwerkstoffe. Werkstoffprüfung mit statischen und dynamischen Versuchen, technologischen und zerstörungsfreien Prüfungen, Rheologie
Handlungskompetenz:
 Kenntnis der wichtigen Werkstoffe als Grundlage für Entscheidungen über deren technischen Einsatz

Inhalt

Seminaristischer Unterricht:

- Werkstoffgrundlagen mit Kristallaufbau
- elastische und plastische Verformungen
- Legierungsbildung
- Wärmebehandlung
- Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen wie Kunststoffe, Keramiken, Gläser und Verbundwerkstoffe

Praktikum:

Werkstoffprüfung mit statischen und dynamischen Versuchen, technologischen und zerstörungsfreien Prüfungen, Rheologie.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Kirchhöfer, H.: Skript zur Vorlesung
- Shackelford, J.: »Introduction to Materials Science for Engineers«, Pearson Education, Prentice Hall, München
- Bergmann, W.: »Werkstofftechnik«, Bd. 1 und Bd. 2, C. Hanser, München

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Hermann Kirchhöfer

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 25 von 100

Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	1800 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	0	Moduldauer:	-

Zugeordnet:	2501	Französisch 1 (für Anfänger)
	3026	Chemie und Physik der Polymere
	3048	Finite Elemente Methode (FEM)
	4001	Spanisch 1 (für Anfänger)
	4008	Innovation und Technologie
	4009	Web-Design
	4028	Praxis der Photovoltaik
	4055	Energieverfahrenstechnik
	5105	VBA mit Excel II - Officeprogrammierung

Lehrveranstaltungen

Digitalisierung in der Produktion/Industrie 4.0

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

Energieverfahrenstechnik

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

Praxis der Photovoltaik

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht + Übung

SWS: 2

Webdesign

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

WIG: Chemie und Physik der Polymere / Rheologie

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

WIG: Innovation und Technologie

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

2501 Französisch 1 (für Anfänger)

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[SPR]	Workload:	150 h
--------------	-------	-----------	-------

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 26 von 100

ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

- Erwerb von lexikalischen und grammatischen Grundkenntnissen der französischen Sprache

Handlungskompetenz:

- Fähigkeit einfache Situationen des Alltagsleben sowohl schriftlich als auch mündlich in der Fremdsprache zu bewältigen

Sozialkompetenz:

- Fähigkeit der Integration durch grundlegende französische Sprachkenntnisse
- Sensibilisierung für interkulturelle Unterschiede durch die Vermittlung landeskundlicher Aspekte

Inhalt

- Erlernen und Festigung der Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechfertigkeit in der französischen Sprache
- Erlernen und Festigung der Grundgrammatik durch Übungen zu komplexeren grammatischen Themenbereichen
- Selbstständige Sprachanwendung: zusammenhängende Äußerungen über vertraute Themen und persönliche Interessensgebiete formulieren
- Erarbeitung eines Wortschatzes, der Gespräche über Alltagsthemen ermöglicht
- Hörverständnis: Kurze Gespräche über bekannte Themen verstehen, wenn langsam und deutlich gesprochen wird
- Wiederholung und Vertiefung von Wortschatz und grammatikalisch-syntaktischen Hörverständnisübungen
- Kurze Texte lesen und wiedergeben

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Verwendbarkeit des Moduls

Für alle Studiengänge

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 27 von 100

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Skripte im Ilias oder im hausinternen Copy Shop
- Ergänzende Materialien über Overhead-Projektor projiziert bzw. als Handouts verteilt
- Einsatz von Videos und Hörmaterialien im Sprachlabor

Modulverantwortlicher

Dr. Martina Zürn
(Lehrperson: Frau Sabine Emrich)

Veranstaltungsbelegung

Anmeldung vorab in Ilias

3026 Chemie und Physik der Polymere

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[WIG]	Workload:	75 h
ECTS-Punkte:	2.5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	3
Kontaktstudium:	24 h	Selbststudium:	51 h
SWS:	2	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

WIG: Chemie und Physik der Polymere / Rheologie

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden erlernen den Umgang mit Messgeräten zur Beschreibung der physikalisch-chemischen Eigenschaften polymerer Materialien

Handlungskompetenz:

Die Studierenden erarbeiten die Kenngrößen in Form kleiner Teilprojekte die dann in einer zusammenfassenden Präsentation zu einer Gesamtbetrachtung führen.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 28 von 100

Inhalt Herstellung, Reaktionsmechanismen, Kettenaufbau, Thermomechanische Eigenschaften, Lösungs- und Quellungsverhalten, Fasern, usw.

Voraussetzungen für die Teilnahme keine

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit dem Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Kirchhöfer, H.: Skript zur Vorlesung
- Cowie, J.M.G.: »Chemie und Physik der Polymere«, Chemie Verlag, Weinheim

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Hermann G. Kirchhöfer

3048 Finite Elemente Methode (FEM)

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[WIG]	Workload:	75 h
ECTS-Punkte:	2.5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	24 h	Selbststudium:	51 h
SWS:	2	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen der Methode der finiten Elemente. Sie können ein FEM-Programm sinnvoll einsetzen und sind in der Lage Ergebnisse zu kontrollieren, abzusichern und ingenieurmäßig zu interpretieren.

Inhalt Nach einer kurzen Darstellung der Entstehung der Methode der finiten Elemente (FEM) werden die Anwendungsgebiete vorgestellt. Es folgen grundlegende Betrachtungen zum Aufbau und den theoretischen Grundlagen der FEM. Über einfache Beispiele aus

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 29 von 100

der Strukturmechanik werden die Gesamtsteifigkeitsmatrix erklärt, Randbedingungen eingeführt und die Lösungsschritte erläutert. Die Beschreibung der wichtigsten Elementtypen (Stab, Balken, Scheiben), ergänzt durch Rechenbeispiele, bildet den Schwerpunkt der Vorlesung. Zum Abschluss folgen praktische Hinweise zum Arbeiten mit der FEM. Parallel zur Vorlesung lernen die Studierenden in einem Software-Labor den Umgang mit dem FEM-Programm SolidWorks-Simulation und bearbeiten dabei einfache Beispiele, überwiegend aus der Strukturmechanik. Darunter sind auch Beispiele, die durch eine Handrechnung lösbar sind. Die richtige Interpretation der Ergebnisse und die Möglichkeiten ihrer Kontrolle werden diskutiert.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

Brand, Grundlagen der FEM mit SolidWorks, Vieweg Verlag

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Ulf Emmerich

4001 Spanisch 1 (für Anfänger)

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[SPR]	Workload:	150
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	60	Selbststudium:	90
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

- Einführung in die spanische Sprache **nur** für Studierende **ohne** Vorkenntnisse
- Aufbau kommunikativer sprachpraktischer Grundlagen

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

- Vermittlung erster Einblicke in die Kulturen der spanischsprachigen Räume

Handlungskompetenz:

- Befähigung zur allgemeinen Alltagskommunikation, Vorbereitung auf Spanisch 2

Sozialkompetenz:

- Aufbau interkultureller Kompetenz

Inhalt

Die vier Grundfertigkeiten Hörverständnis, mündlicher Ausdruck, Leseverständnis und schriftlicher Ausdruck werden mit Fokus auf mündlichen Ausdruck und Lese- und Hörverständnis grundlegend vermittelt. Alltagssituationen stehen inhaltlich im Mittelpunkt (Vorstellen, Auskünfte einholen und Auskünfte geben v.a. beim Einkaufen und Wegbeschreibungen, allgemeine Konversation).

An grammatikalischen Erscheinungen werden mindestens durchgenommen:

- Ausspracheregeln und Grundregeln der Orthographie
- Konkordanz (zwischen Subjekt und Verb, Substantiv und Adjektiv)
- Personal-, Demonstrativ-, Possessiv- und Fragepronomen (einführend)
- Verwendung von direkten und indirekten Objekten (einführend)
- Verlaufsform
- Regelmäßige und unregelmäßige Verben (Vokalveränderung) im Präsens
- Perfecto
- Periphrastische Strukturen (einführend)
- Komparativ und Superlativ (einführend)
- Imperativ (einführend)

Voraussetzungen für die Teilnahme

Der Kurs richtet sich **nur** an Anfänger ohne Vorkenntnisse!

Verwendbarkeit des Moduls

Für alle Studiengänge

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 31 von 100

Literatur

- *Universo.ele A1* . Hueber. Kursbuch + Arbeitsbuch + CD: 978-3-19-004333-0
- Aktuelle Linkliste und ergänzendes Material in ILIAS
- Beliebig empfohlen: Rosario Alonso Raya u.a. (2012): *Gramática básica del estudiante de español*. Überarbeitete und erweiterte Ausgabe: 978-3-12-535515-6

Modulverantwortlicher

Frau Prof. Dr. Barbara Hedderich

Herr Dr. Christian Gebhard

(Lehrpersonen: Herr Manfred Schober, Frau Marcela Schmidt, Frau Maria del Carmen Mahugo)

Veranstaltungsbelegung

Anmeldung vorab in Ilias

4008 Innovation und Technologie

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[WIG]	Workload:	75 h
ECTS-Punkte:	2.5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	24 h	Selbststudium:	51 h
SWS:	2	Moduldauer:	1 Semester

4009 Web-Design

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[EUT]	Workload:	75 h
ECTS-Punkte:	2.5	Turnus:	0-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	6
Kontaktstudium:	24 h	Selbststudium:	51 h
SWS:	2	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

Webdesign

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 32 von 100

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht
SWS: 2

Qualifikationsziele	<p><u>Fach-/Methodenkompetenz:</u> Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über die Funktionsweise des Internets, den grundsätzlichen Aufbau einer Internetseite und die entsprechende Einbindung verschiedener Elemente. Sie beherrschen die Grundlagen von HTML und CSS und können die technischen Anforderungen, die sich aus der verwendeten Hardware ergeben, einschätzen und umsetzen.</p> <p><u>Handlungskompetenz:</u> Die Studierenden sind in der Lage, kleine Internetpräsenzen unter korrekter Anwendung zeitgemäßer Standards selbstständig zu erstellen. Sie können dazu als Werkzeug den Webeditor „Dreamweaver“ nutzen. Ihr Verständnis wichtiger Multimediagrößen (Grafik, Sound, Farbmodelle usw.) ermöglicht es ihnen, die vermittelten Gestaltungsregeln für W3C-konforme, schnelle und barrierefreie Internetseiten umzusetzen.</p> <p><u>Sozialkompetenz:</u> Die Studierenden lernen anhand von Übungsaufgaben, die Aufgabenstellung eines potenziellen Auftraggebers zu planen, umzusetzen und zu präsentieren.</p>
Inhalt	Einführung in das Webdesign mit HTML und CSS
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Diplom Energie- und Umweltsystemtechnik Diplom Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Molly E. Holzschlag: Farbe für Websites • Peter Müller: little boxes - Webseiten gestalten • diverse Hefte "Knowware-Verlag" unter www.knowware.de <p>sowie jeweils aktualisierte Literaturliste zu Semesterbeginn</p>
Modulverantwortlicher	Dietrich Schneider

4028 Praxis der Photovoltaik

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[EUT]	Workload:	-
ECTS-Punkte:	2.5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	3
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	2	Moduldauer:	-

- Qualifikationsziele**
- Students deepen their knowledge in the field of photovoltaics. They learn to assess the influence of orientation, temperature, partial shading and other mismatch mechanisms.
 - The session will be rounded off by a technical excursion introducing the students to further practical aspects of applied photovoltaics.

- Inhalt**
- The main contents of the single practical experiments are:
- Solar insolation, Three-Component-Model
 - Measurement of U-I curves using different methods
 - Analysis of the effects of partial shadowing scenarios
 - Evaluation of potential locations for application
 - Plant design with regard to technical and economical aspects
 - Evaluation of data gained from a commercial photovoltaic plant, fault analysis
 - IR based fault analysis of single modules

- Voraussetzungen für die Teilnahme**
- Basics of electronics (e.g. Electrical Engineering seminar and lab)
 - Theoretical knowledge about photovoltaics (e.g. lecture on decentralised energy systems)
 - Acquaintance with MS Excel

- Verwendbarkeit des Moduls**
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

- Literatur**
- Mertens, K.: Photovoltaik. 2. Aufl., Hanser, 2013.
 - Mertens, K.: Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice. Wiley, 2014

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 34 von 100

- Lab handouts (ILIAS Download)

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Georg Rosenbauer

4055 Energieverfahrenstechnik

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[WIG]	Workload:	75 h
ECTS-Punkte:	2.5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	3
Kontaktstudium:	24 h	Selbststudium:	51 h
SWS:	2	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

Energieverfahrenstechnik

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zum Verstehen von Verfahren und ausgeführten Anlagen auf dem Gebiet der Energieverfahrenstechnik.

Sie verfügen über das Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Thermodynamik für die Auslegung von Kälteanlagen und Wärmepumpen sowie Anlagen der Klimatechnik.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage Wärmetauscher für die Versorgungstechnik und die allgemeine Energietechnik grundlegend zu konzipieren und geeignete Apparate auszuwählen. Sie besitzen die Fähigkeit, Konzepte zur Energieeinsparung in Gebäuden und in der Prozesstechnik zu erstellen und zu beurteilen.

Inhalt

- Thermodynamik der Luft, Zustandsgrößen, h-x-Diagramm,
- Thermodynamik der Dämpfe am Beispiel von Wasserdampf und Kältemitteln, Kreisprozesse, T-s-Diagramm,
- Grundlagen der Wärmeübertragung, Mechanismen des Wärmetransports,
- Berechnung von Wärmeverlusten
- Wärmetauscher und deren Bauformen sowie deren Berechnung und Einbindung in Anlagenkonzepte.

Das Modul besteht aus Seminaristischem Unterricht und Übung.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 35 von 100

Voraussetzungen für die Teilnahme Allgemeine Pflichtmodule, Thermodynamik und Fluiddynamik

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure ISBN 3-342-00684-6

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Yvonne Leipnitz-Ponto

5105 VBA mit Excel II - Officeprogrammierung

zugeordnet zu: Modul 1200 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Studiengang:	[BW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	4
Kontaktstudium:	30 h	Selbststudium:	120 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

BW: VBA mit Excel II - Officeprogrammierung (WPM + SP Wif + SP Co)

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 2

Qualifikationsziele Fach- und Methodenkompetenz:
Beherrschung fortgeschrittener (VBA-) Programmiertechniken.

Handlungskompetenz:

Fähigkeit zur eigenständigen Entwicklung mittelgroßer Programmierprojekte.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 36 von 100

Sozialkompetenz:

Kommunikationskompetenz an der Schnittstelle BW - IT.

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Themengebiete der Programmiersprache VBA (für EXCEL). • Selbstständige Anfertigung einer Projektarbeit.
--------	--

Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Bei Belegung als Wahlpflichtmodul: Keine</p> <p>Bei Belegung als Schwerpunktmodul: 80 Credits inklusive aller APM's</p> <p>erfolgreiche Teilnahme an "VBA mit Excel I - Officeprogrammierung" empfehlenswert</p>
-----------------------------------	---

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Betriebswirtschaft
---------------------------	-----------------------------

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der Studienarbeit.
--	---------------------------------

Literatur	- Kofler, Michael / Nebelo, Ralf: Excel 2007 programmieren; München: Hanser, aktuellste Auflage
-----------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Hauk
-----------------------	-------------------------

Veranstaltungsbelegung	Anmeldung vorab in Ilias
------------------------	--------------------------

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 37 von 100

Modul 1400 Brückenmodule (BRM)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	1800 h
ECTS-Punkte:	20	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	16	Moduldauer:	-

Zugeordnet:	2052	Energiewirtschaft und -recht
	2054	Fluidodynamik
	2055	Thermodynamik
	2056	Rohstoffe und Rohstoffwirtschaft

2052 Energiewirtschaft und -recht

zugeordnet zu: Modul 1400 Brückenmodule (BRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Energiewirtschaft I

Fach- und Methodenkompetenz:

Im Modul Energiewirtschaft I werden zunächst energiewirtschaftliche Grundlagen über alle Sektoren und Energieträger vermittelt. Die Studierenden bekommen einen kurzen Überblick über globale, europäische und deutsche Energiemärkte. Praktischen Fragestellungen werden primär aus betrieblicher Sicht behandelt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Prozessketten energetisch und ökologisch zu bilanzieren. Sie können einfache Investitionsrechnungen selbständig durchführen. Dabei können sie unterschiedliche tarifliche und rechtliche Randbedingungen berücksichtigen.

Energiewirtschaftsrecht

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden kennen die komplexe juristische Dimension des Energiemarktes. Sie haben einen Überblick über das regulatorische Umfeld der Energieversorgung, insbesondere im Hinblick auf die Versorgung mit elektrischer Energie. Dabei sind ihnen sowohl die europarechtliche Dimension des Energiewirtschaftsrechts als auch die Interdependenz mit der deutschen und europäischen Umwelt- und Energiepolitik bewusst.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, die verbleibenden Handlungsspielräume des nationalen Energiewirtschaftsrechts zu lokalisieren und juristische Auswirkungen energiepolitischer Entscheidungen nachzuvollziehen. Sie können energierechtliche Sachverhalte systematisch zutreffend einordnen und kleinere Problemfälle des Energierechts eigenständig lösen.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können im Team Problemlösungen erarbeiten und vor dem Plenum präsentieren. Sie können sich mündlich und schriftlich präzise artikulieren und logisch argumentieren. Sie sind in der Lage, sich in ungewohnte Sprach- und Denkmuster einzuarbeiten.

Inhalt

Energiewirtschaft I

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht.

- Grundbegriffe der energetischen Bilanzierung:
 - Physikalische Energiebilanz
 - Energieprozessketten und Primärenergetische Bewertung in Statistiken
 - Ökobilanzielle Bewertung
- Grundbegriffe des Anlagen- und Netzbetriebs
 - Leistungs- und Arbeitsbegriffe
 - Ausnutzungsdauer/Ausnutzungsgrad
 - Geordnete Dauerlinie und ihre Anwendungen
- Investitionsrechnung
 - Begriffsabgrenzungen
 - Statische Methoden
 - Finanzmathematische Grundlagen
 - Dynamische Methoden
 - Planerfolgsrechenmodelle
- Technisch/ wirtschaftliche Charakterisierung von Energieanlagen
 - Prozessüberblick fossil befeuerter Anlagen
 - Investitionsausgaben, Economies of Scale
 - Brennstoffkosten und deren Einflüsse
 - fixe vs. variable Kosten
 - Grenzkosten vs. Vollkosten, Deckungsbeitrag
- Fossile Energieträger

- Ressourcen und Reserven, Mc Kelvey Diagramm
- Kostenstrukturen
- Preisbildungsmechanismen, Preiskopplung

Energiewirtschaftsrecht

Vermittelt werden folgende Materien:

- Normative Grundlagen und grundlegende Prinzipien des Energie-wirtschaftsrechts
- Europäische Energiepolitik und europäisches Energierecht
- Politische Entscheidungen der BRD und ihre Umsetzung bzw. Umsetzungsdefizite
- Recht der Gewinnung von Primärenergie
 - o Juristische Aspekte des Atomausstiegs
 - o Der Kohleausstieg
- Regelungen des Einsatzes von Primärenergie zur Verstromung
 - o Das Recht der erneuerbaren Energien
 - o Förderung der Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung
- Recht der leitungsgebundenen Energieversorgung
 - o Netzanschluss- und Netzzugangsregulierungen
 - o Grundzüge des Energieliefervertrages
- Energieeffizienzrecht

Das Modul besteht aus Vorlesung und Übung.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

Energiewirtschaft I

- Konstantin, Panos: „Praxisbuch Energiewirtschaft“. 3. Aufl. Springer 2013.
- Schiffer, Hans-Wilhelm: „Energemarkt Deutschland – Jahrbuch 2014“. TÜV Media, Köln 2014.

Energiewirtschaftsrecht

- Mitto, Lutz, Energierecht, 2013
- Ekardt, Felix;Valentin, Florian, Das neue Energierecht, 2015

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 40 von 100

- Kühling, Jürgen; Rasbach, Winfried; Busch, Claudia, Energierecht, 4. Auflage 2017

Modulverantwortlicher

Energiewirtschaft I

Prof. Dr.-Ing. Georg Rosenbauer

Energiewirtschaftsrecht

Prof. Dr. Astrid von Blumenthal

2054 Fluiddynamik

zugeordnet zu: Modul 1400 Brückenmodule (BRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung von Strömungsmaschinen, Widerständen in Rohrleitungen, Ein- und Ausströmvorgängen und Widerständen angeströmter Körper. In dieser Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden Kenntnisse über technische Ansätze zur Berechnung von Strömungsmaschinen, Druckverluste in Rohren und Rohrleitungselementen, umströmte Körper und die Strömung kompressibler Fluide. Der Massenerhaltungssatz, der Impulserhaltungssatz, der Energieerhaltungssatz und der Drallsatz vermitteln den Studierenden, wie und in welchem Umfang verschiedene Energieformen umgewandelt werden und welche Kräfte durch Impulsänderungen entstehen.

Handlungskompetenz:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, fluiddynamische Ingenieuraufgaben zu formulieren, zu bearbeiten und zu lösen.

Sozialkompetenz:

Gruppenorientierte Ausarbeitungen von praxisnahen Aufgabenstellungen im Rahmen von Übungen und Praktika führen zur Fähigkeit, Arbeitsteilungen und Abstimmungen optimiert durchführen zu können.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 41 von 100

Inhalt

Zu den Themenschwerpunkten dieser Lehrveranstaltung zählen:

- Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen
- Hydrostatik
- Inkompressible Strömungen
- Kontinuitätsgleichung
- Energieerhaltungssatz
- Impulssatz
- Drallsatz
- Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen
- Strömungsformen
- Rohrströmungen
- Ausströmvorgänge
- Umströmung von Körpern
- Kompressible Strömungen
- Grundlagen
- Rohrströmungen
- Ausströmvorgänge
- Umströmung von Körpern
- Strömung von Gas-Flüssigkeitsgemischen
- Einführung in numerische Lösungsmethoden
- Strömungsmesstechnik.

Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Übung, Praktikum und Exkursion.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Physik

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

Böswirth, L.: Technische Strömungslehre, 7. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007.

Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Kamprath-Reihe, 14. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg, 2008.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Jörg Kapischke

2055 Thermodynamik

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 42 von 100

zugeordnet zu: Modul 1400 Brückenmodule (BRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Maschinen und Anlagen zur Energieumwandlung und -übertragung zu bilanzieren, zu berechnen und zu bewerten. In dieser Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Wärmeübertragung, Zustandsänderungen von idealen Gasen und von Dampf in Maschinen und Anlagen sowie die begrenzte Umwandelbarkeit von Energie. Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis über die Apparate und Maschinen zur Energieumwandlung und Energieübertragung. Das thermische Verhalten von Gasen und Flüssigkeiten in den Aggregaten ist prognostizierbar.

Handlungskompetenz:

Nach Beendigung des Moduls können die Studierenden die wichtigsten thermodynamischen Ingenieuraufgaben formulieren, bearbeiten und lösen.

Sozialkompetenz:

Gruppenorientierte Erarbeitung von Problemlösungen im Rahmen von Übungen und Praktika führen zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit und inhaltlichen Abstimmungen von Aufgaben.

Inhalt

Zu den Themenschwerpunkten dieser Lehrveranstaltung zählen:

- Wärmeübertragung
- Grundlagen der Thermodynamik
- Zustandsänderungen des idealen Gases
- Wärmepumpe und Kältemaschine
- Irreversible Vorgänge und Zustandsgrößen zu ihrer Beurteilung
- Gasturbinenanlagen
- Stirling-Motor
- Verbrennungsmotoren
- Kolbenverdichter
- Wasserdampf in Maschinen und Anlagen
- Kombiniertes Gas-Dampf-Kraftwerk (GUD-Prozess)
- Organische Rankine-Prozesse (ORC)
- Gemische idealer Gase
- Feuchte Luft

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 43 von 100

Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Übung, Praktikum und Exkursion.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Physik

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2008.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Jörg Kapischke

2056 Rohstoffe und Rohstoffwirtschaft

zugeordnet zu: Modul 1400 Brückenmodule (BRM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Kenntnis über Rohstoffe und chemische Prozesse für Anwendungen im Bereich der Energie- und Industrierohstoffe sowie der umweltrelevanten Zusammenhänge aus ihrer Nutzung unter Fokussierung der Analytik.

Handlungskompetenz:

Die Studenten sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Rohstoffchemie und der Analytik selbstständig und in Kleingruppen zu beurteilen und zu bearbeiten.

Sozialkompetenz:

Kein Schwerpunkt im Modul.

Inhalt

Seminaristischer Unterricht:

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 44 von 100

Übersicht über Rohstoffe, insbesondere fossile und nachwachsende Rohstoffe, chemische Prozesse für die Erzeugung, Umwandlung und Anwendung von Energie- und Industrierohstoffen: Grundlagen der fossilen Rohstoffe, Cracken und Reformieren von Kohlenwasserstoffen; Bildung und Umsetzung von Wasserstoff, chemische Grundlagen der verschiedenen Brennstoffzelltypen; Grätzelzelle; nachwachsende Rohstoffe für energetische und stoffliche Nutzungen (Holz, Cellulose und Stärke, Bioethanol und Biodiesel, BtL, Biogas). Klimawandel: atmosphärische Wasserdampfenster, Treibhausgase, Gasanalytik (IR-Spektroskopie, Gaschromatographie). Wasser als Rohstoff, Kalkkohlenäure-GG

Praktikum:

Laborrektifikation, Wasser-Ethanol-Azeotrop, Kohlevergasung, Holzpyrolyse, Grätzelzelle, Phosphat- und Härtebestimmung nach DIN, Ionenchromatographie, Katalytische Reformierung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Modul Chemie

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- K. Weissermel, H.-J. Arge: Industrielle Organische Chemie, Wiley-VCH
- G. Schwedt: Taschenatlas der Analytik, Thieme
- K. Hancke, S. Wilhelm: Wasseraufbereitung - Chemie und chemische Verfahrenstechnik, Springer
- K. Höll: Wasser - Nutzung im Kreislauf; Hygiene, Analyse und Bewertung, W. de Gruyter

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Achim Reimann

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 45 von 100

Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	900 h
ECTS-Punkte:	30	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	3
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	26	Moduldauer:	-

Zugeordnet:	2020	Dezentrale Energieerzeugung und -verteilung / Gebäudeintegrierte Energiesysteme
	2026	Anlagenplanung und Anlagenbau
	2027	Energiewirtschaft 2
	2028	Kraftwerkstechnik
	2029	Energetechnisches Praktikum
	2030	Regenerative Anlagentechnik

2020 Dezentrale Energieerzeugung und -verteilung / Gebäudeintegrierte Energiesysteme

zugeordnet zu: Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	2 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW/EUT/WIG: Dezentrale Energiesysteme
 Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht
 SWS: 2

Qualifikationsziele

Energieeffizienz in Gebäuden

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen/besitzen Kenntnisse im Aufbau von Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung und deren komplexen Systemintegration mit dem Ziel einer energieeffizienten Bereitstellung von behaglichen Verhältnissen.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Anlagen zur technischen Gebäude-ausrüstung zu planen und zu projektieren sowie bestehende Anlagen zu analysieren und auf Energieeffizienz hin zu prüfen und Optimierungsvorschläge zu unterbreiten bzw. auch umzusetzen (z.B. „Energiecontracting“).

Sozialkompetenz:

Die Teamfähigkeit/Kommunikationsfähigkeit wird über die Arbeit in Gruppen erworben (gemeinsame Übungen zu Projektierungsbeispielen)

Dezentrale EnergiesystemeFach- und Methodenkompetenz:

Der Fokus der Veranstaltung liegt auf der (oft gekoppelten) Bereitstellung von Wärme und Strom in Kleinsystemen. Die Studierenden beherrschen technische und energiewirtschaftliche Grundlagen über dezentrale Energiesysteme und die dazugehörigen Komponenten. Sie kennen Anlagen und Beispiele für die Hauptanwendungen von dezentralen Energiesystemen. Die Studierenden verstehen, welche Rolle dezentrale Energiesysteme spielen bei der Flexibilisierung und sektoralen Kopplung im Rahmen der Energiewende.

Handlungskompetenz:

Kenntnisse über die Systemplanung, Systemberechnung und Projektierung von dezentralen PV-, Solarthermie-, Wärmepumpen- und KWK-Anlagen auf der Basis physikalisch-technischer Grundlagen können die Studierenden anwenden.

Sozialkompetenz:

Eine zielorientierte Erarbeitung von Problemlösungen im Team findet im Rahmen von Übungen statt.

Inhalt

Energieeffizienz in Gebäuden

Im Modul „Energieeffiziente Gebäudetechnik“ werden Grundlagen zum Aufbau von Klima- und Lüftungsanlagen sowie von Heizungssystemen erläutert und Kenntnisse für deren Auslegung vermittelt.

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und beinhaltet i.w.:

- Klima- und Lüftungstechnik (thermodynamische Zustandsänderungen der Luft mit h, x – Diagramm; Kühllast nach VDI 2078; Anlagekomponenten; Wärme-rückgewinnung; Ventilator)
- Heizungssysteme (Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701; Anlagen-komponenten; Pufferspeicher; Heizkreise)

Dezentrale Energiesysteme

Das Modul Dezentrale Energiesysteme besteht aus seminaristischem Unterricht. Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Solarthermie: Funktion, Aufbau und Bauformen von Absorbent, Kollektoren, Speichern, Anlagendimensionierung, Ertrag und Rentabilität
- Photovoltaik: Grundlagen, Verschattungsproblematik, Aufbau und Dimensionierung von PV Wechselrichtern, Anlagendimensionierung, Ertrag und Rentabilität
- Oberflächennahe Geothermie: Funktionsprinzip und Kennzahlen von Wärmepumpen, Anlagendimensionierung, Ertrag und Rentabilität
- Kleine KWK Anlagen: Funktionsprinzipien, KWK-Kennzahlen und deren Berechnung, Anlagendimensionierung, Ertrag und Rentabilität
- Ausblick: Systemintegration von PV, Batteriespeichern, Wärmepumpen und Demand Side Integration

Voraussetzungen für die Teilnahme

Energieeffizienz in Gebäuden

Technische Thermodynamik und Fluidmechanik“

Dezentrale Energiesysteme

Mathematik, Physik, Thermo- und Fluidmechanik.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

Energieeffizienz in Gebäuden

„Raumluftechnik“, Friedrich Reinmuth, Vogel-Verlag
 „VDI 2078, DIN 4701“, Beuth Verlag

Dezentrale Energiesysteme :

- Hadamovsky, H.-F., Jonas, D.: Solarstrom, Solarthermie, 2. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg, 2007.
- Mertens, K.: Photovoltaik, 2. Auflage, Hanser Verlag, München, 2013.
- Quasching, V.: Regenerative Energiesysteme, 8. Auflage, Hanser Verlag, München, 2013.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 48 von 100

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Yvonne Leipnitz-Ponto

Prof. Dr. Georg Rosenbauer

2026 Anlagenplanung und Anlagenbau

zugeordnet zu: Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Wissen:

Im Rahmen des Moduls „Anlagenplanung und Anlagenbau“ werden den Studierenden Kenntnisse bei der Planung, Entwicklung und Realisierung verfahrenstechnischer Anlagen vermittelt. Wesentlicher Lehrinhalt ist zudem das Wissen über die systematische und methodische Vorgehensweise bei Planung und Bau der Anlage sowie über den Einsatz der hierfür unterstützend eingesetzten Methoden und Werkzeuge. Dies sind im Einzelnen:

- Wissen über die methodische Vorgehensweise bei der Planung verfahrenstechnischer Anlagen: Sechs-Phasen-Modell, Pharmaanlagen, etc.
- Wissen über die Projektvorbereitung und Grundlagenermittlung (Phase 1): Durchführbarkeitsstudie, Lastenheftgestaltung, Projektmanagement, etc.
- Wissen über die Vorplanung (Phase 2): Methodische Entwicklung von Lösungskonzepten, technisch-wirtschaftliche Bewertung von Konzepten, etc.
- Wissen über die Entwurfsplanung (Phase 3): Vorgehen bei der Erstellung von normgerechten Grund- und Verfahrensflißschemata sowie R&I-Flißschemata, Ausarbeitung der Verfahrensunterlagen, Pflichtenheft, Anwendung des 3D-CAD zur konstruktiven Gestaltung der Anlage, etc.
- Wissen über die Genehmigungsplanung (Phase 4): Rechtliche Bedingungen, Aufbau des Genehmigungsantrags, Ablauf eines Genehmigungsverfahrens, grundlegende Rechtsvorschriften (z.B. BImSchG), etc.
- Wissen über die Kostenermittlung (Phase 5): Kalkulation der Investitions-, Engineering- und Betriebskosten, Wirtschaftlichkeitsnachweis, etc.

- Wissen über die Ausführungsplanung (Phase 6): Umfang und Ausarbeitung der Ausführungsdokumentation, Vorschriften für Bau, Inbetriebnahme, Betrieb
- Wissen über die Tätigkeiten im Ausführungs- und Errichtungsabschnitt (Beschaffung, Montage, Inbetriebnahme)

Verstehen:

Das Verstehen grundlegender Abläufe und Zusammenhänge bei der methodischen Planung und Realisierung von Anlagen sowie der gezielte Einsatz von Methoden und Werkzeugen ist ein wichtiges Ziel der Veranstaltung. Im Einzelnen bedeutet dies:

- Verständnis über die detaillierte Verfahrensauswahl und -auslegung, die daraus resultierenden Randbedingungen für die konstruktive Gestaltung der weiteren Anlagenkomponenten
- Verständnis des komplexen Zusammenspiels mechanischer Anlagentechnik mit Komponenten der Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (nach DIN 19227) zur technischen Umsetzung des gewünschten Verfahrens
- Verständnis über Eignung und Nutzen erlernter Methoden und Werkzeuge sowie über Bedeutung einer methodischen Vorgehensweise bei Planung und Realisierung
- Verständnis der weitreichenden Auswirkungen von konstruktiven und verfahrenstechnischen Entscheidungen hinsichtlich deren Auswirkungen auf die Genehmigungsfähigkeit der geplanten Anlage

Anwenden:

Die Studierenden werden im Rahmen von Übungsaufgaben befähigt, erlernte Inhalte strukturiert und gezielt anzuwenden. Dabei werden Arbeiten einer gegebenen Anlagenplanung im Detail ausgeführt und fortschreitend von Phase zu Phase der Anlagenplanung weiter ausgestaltet. Dies beinhaltet im Einzelnen:

- Erstellung von Lösungskonzepten zur Erfüllung der gestellten Anforderungen an die Anlage und deren technisch-wirtschaftliche Bewertung
- Erstellung von Meilensteinplänen und Durchführung des Projektmanagements
- Erstellung verschiedener Fließschemata zur Darstellung der konstruktiven Umsetzung und Verknüpfung der einzelnen Anlagenkomponenten
- Erstellung von Grob-Layouts und Lageplänen der Anlage
- Erstellung von Kostenkalkulationen für Planung und Realisierung einer Anlage

Analysieren:

Die Studierenden können nach Besuch des Moduls Planungs- und Realisierungsprozesse des Anlagenbaus in Unternehmen initiieren, analysieren, strukturieren und weiterführen. Zudem sind Sie in der Lage, Methoden zur Bewertung und Entscheidung anzuwenden sowie anfallende konstruktive Aufgaben methodisch und unter Zuhilfenahme geeigneter Werkzeuge zu erfüllen.

Evaluieren:

Anhand des gewonnenen Wissens, der erlernten Methoden sowie den Erfahrungen aus der praktischen Anwendung werden die Studierenden befähigt, die Eignung der Methoden und Werkzeuge für unbekannte Problemstellungen einzuschätzen und zu beurteilen.

Darüber hinaus können Sie bestehende Anlagenplanungen kritisch hinterfragen, auftretende Fehlentscheidungen und Unzulänglichkeiten korrigieren und wichtige Entscheidungskriterien zur Beurteilung der Anlagenplanung definieren.

Erschaffen:

Die Studierenden werden durch das Erlernte befähigt, alle erforderlichen Dokumente (z.B. Genehmigungsanträge), Daten (z.B. 3D-CAD-Modelle), Informationen (z.B. Fertigungsunterlagen) zu erstellen sowie die erlernten methodischen Ansätze in der ganzheitlichen Entwicklung innovativer Anlagen zu nutzen und zu dokumentieren.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden werden zur selbständigen Durchführung und Abwicklung der vollständigen Planung und Realisierung einer verfahrenstechnischen Anlage gemäß erlernter Vorgehensweisen und existierender Richtlinien und Gesetze unter Einsatz verschiedenster erlernter Methoden und Werkzeuge befähigt. Darüber hinaus werden die Studierenden zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen befähigt. Die Fähigkeit zur objektiven Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der erlernten Methoden in der Anlagenplanung) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen im interdisziplinären Team) wird erlangt.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben der Dozent sowie Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

Inhalt

Im Modul „Anlagenplanung und Anlagenbau“ wird die vollständige Planung und Realisierung einer verfahrenstechnischen Anlage erläutert und die zur selbständigen Abwicklung, Koordination und Überwachung der Aufgaben zu Planung und Realisierung erforderlichen Fachkompetenzen (hinsichtlich Methoden, Werkzeuge, Gesetze etc.) vermittelt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Übungen und Seminaren.

- Projektvorbereitung und Grundlagenermittlung
- Vorplanung
- Entwurfsplanung
- Genehmigungsplanung
- Kostenermittlung
- Ausführungsplanung
- Beschaffung, Montage, Inbetriebnahme und ggf. Rückbau

Voraussetzungen für die Teilnahme

Verbindliche Voraussetzungen: laut SPO bzw. Studienplan

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 51 von 100

Empfohlene Voraussetzungen: Physik, Konstruktion, Thermodynamik

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen: Planung, Bau und Betrieb. Weinheim: WILEY-VCH, 1. Auflage, 2000.
Weber, K. H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen: Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Berlin: Springer Vieweg, 1. Auflage, 2014

Modulverantwortlicher

Prof. Dipl.-Ing. Michael Walter

2027 Energiewirtschaft 2

zugeordnet zu: Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Im Modul Energiewirtschaft II wird einleitend das aktuelle Strommarktdesign im seminaristischen Unterricht vermittelt. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt jedoch in der Erarbeitung und Präsentation von Seminarthemen zu aktuellen energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Fragestellungen.

Die Studierenden lernen, die unterschiedlichen Aussagen von Zielszenarien auf der Basis unterschiedlicher Zielgrößen und Randbedingungen zu verstehen. Sie verstehen die volkswirtschaftliche Legitimation energiepolitischer Eingriffe, insbesondere anhand eines Vergleichs einer vertikal integrierten Elektrizitätswirtschaft mit einer liberalisierten. Auf dieser Basis sind

sie in der Lage, einfache Regulierungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Anreizwirkung, sekundärer Effekte und letztlich hinsichtlich ihrer volkswirtschaftlichen Effizienz zu diskutieren.

Handlungskompetenz:

Analyse:

Durch Analyse von wichtigen Leitstudien und Dokumenten im Zusammenhang mit der Gestaltung der Energiewende werden Prämissen herausgearbeitet, Methoden untersucht und die Ergebnisse kritisch beleuchtet. Die Resultate werden zunächst in Kernaussagen verdichtet. Dieser Prozess wird durch ein individuelles fachliches Coaching begleitet.

Präsentation:

Die Ergebnisse der Analyse werden aufbereitet und im Plenum präsentiert. In der anschließenden Fachdiskussion wird geübt, einerseits die eigenen Kernaussagen qualifiziert zu verteidigen, andererseits aber auch Anregungen konstruktiv aufzunehmen und zu verarbeiten.

Wissenschaftliche Arbeit:

In einer Seminararbeit wird die eigene Analyse, angereichert um Anregungen aus den gemeinsamen Diskussionen nach wissenschaftlichen Maßstäben knapp zusammen gefasst.

Inhalt

Der seminaristische Unterricht deckt folgende Themen ab:

- Nachhaltigkeitsbegriffe
- Mögliche Bewertungsmaßstäbe/Zielgrößen für den Umbau der Energiesysteme
- Technische und ökonomische Randbedingungen für Stromerzeugung und Netzbetrieb
- Zielszenarien und mögliche Entwicklungspfade, insbesondere die Leitszenarien der Bundesnetzagentur
- Energy-Only-Strommarkt
- Systemdienstleistungen
- Regelleistungsmarkt
- Bilanzkreismanagement
- Netzausbauplanung
- Kapazitätsmarkt/Strategische Reserve
- Umweltpolitische Politikinstrumente
- Zielszenarien

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 53 von 100

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur • Aktuelle energiewirtschaftliche Veröffentlichungen, konkrete Hinweise jeweils zu Beginn der Veranstaltung.

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Georg Rosenbauer

2028 Kraftwerkstechnik

zugeordnet zu: Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW/EUT/WIG: Kraftwerkstechnik
 Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht
 SWS: 4

Qualifikationsziele

Kraftwerkstechnik

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden erarbeiten sich die physikalischen und technischen Grundlagen der Energieumwandlung in modernen Kraftwerktypen.

Handlungskompetenz:

Der Hörer soll in die Lage versetzt werden, die Möglichkeiten der Nutzung verschiedener Energiequellen zu beurteilen, den technischen und wirtschaftlichen Aufwand abzuschätzen und die mit der Energiewandlung verknüpften Risiken abzuschätzen.

Inhalt

- Energiequellen
- Kesseltechnik, Feuerungstechnik, Dampferzeugungstechnik

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 54 von 100

- Dampfturbinen und Kühlsysteme
- Automatisierung
- Kraftwerksbetrieb
- Gasturbinen und GUD Kraftwerke
- Kernkraftwerke
- Fortschrittliche Kraftwerkstypen.

Voraussetzungen für die Teilnahme Keine

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Strauss, K. Kraftwerkstechnik
- Dolezal,; Kombikraftwerke
- Zahoransky, R. Energietechnik
- Khartchenko, N.: Umweltschonende Energietechnik

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Günther Pröbstle

2029 Energietechnisches Praktikum

zugeordnet zu: Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW/EUT: Energietechnisches Praktikum / Projektarbeit

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 4

Qualifikationsziele Fach-/Methodenkompetenz:

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, nachhaltige Energiekonzepte zu beurteilen, weiter zu entwickeln und deren Grenzen zu erkennen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über technisch-physikalische Funktionen und die verschiedenen Facetten der nachhaltigen Energienutzung. Abläufe beginnend von den physikalischen Effekten über die technische Realisierung der Energietechnik hin zu neuen nachhaltigen Energiekonzepten sind bekannt.

Handlungskompetenz:

Studierende können im Rahmen von Tätigkeiten an energietechnischen Aggregaten, Maschinen oder Anlagen praktisch handeln und darüber nachhaltige Kenntnisse des Betriebsverhaltens transformieren.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden arbeiten in kleinen Teams und erhalten Kompetenzen hinsichtlich der praktischen Aufgaben- und Lösungsentwicklung in Arbeitsgruppen.

Inhalt

Praktikumsversuche auf den Gebieten

- Elektrische Maschinen
- Elektrische Übertragungs- und Verteilungsnetze
- I-U-Kennlinien von Solarzellen und PV-Modulen
- PV-Inselsysteme/PV-Netzeinspeisung
- Solare Wasserstoffherzeugung und -nutzung
- Gasturbine/Gasmotor/Brennstoffzelle
- Windenergiekonverter.

Das Modul besteht aus Praktikum, Übung, Exkursion und Projektarbeit.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Physik, Thermo- und Fluidodynamik, Kolben- und Strömungsmaschinen.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Merz, H.: Elektrische Maschinen und Antriebe, VDE Verlag, 2001
- Oeding, D., Oswald, B.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 56 von 100

- Hadamovsky, H.-F., Jonas, D.: Solarstrom, Solarthermie, Vogel Verlag, Würzburg, 2004.
- Köthe, H. K.: Solarantriebe in der Praxis, Franzis Verlag, Feldkirchen, 1994.
- Meliß, M.: Regenerative Energiequellen, Springer-Verlag, Berlin, 1997.
- Zacharias, F.: Gasmotoren, Vogel Verlag, Würzburg, 2001.
- Boyce, M.P.: Gasturbinen-Handbuch, Springer Verlag, 1999
- Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer-Verlag, Berlin, 2002.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Günther Pröbstle
 Prof. Dr.-Ing. Jörg Kapischke
 Prof. Dipl.-Ing. Stefan Weiherer

2030 Regenerative Anlagentechnik

zugeordnet zu: Modul 2000 Fachspezifische Pflichtmodule (FPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Schwerpunkt der Veranstaltung sind regenerative Stromerzeugungssysteme, meist im großen Maßstab. Die Studierenden verstehen die technisch-physikalischen Grundlagen und Auslegungsprinzipien der wichtigsten regenerativen Stromerzeugungssysteme. Sie überblicken Potentiale und Grenzen der unterschiedlichen Technologien. Erste Grundüberlegungen zur Netzintegration der Erzeuger werden eingeführt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Potentialbegriffe und können diese kritisch anwenden. Fundamentale Auslegungsrechnungen können die Studierenden selbst durchführen. Die technisch-ökonomische Optimierung als Herzstück jeder ingenieurtechnischer Auslegung können die Studierenden anhand einer Vielzahl von konkreten Anlagenbeispielen nachvollziehen. Die Studierenden haben einen breiten Überblick über Vor- und Nachteile unterschiedlicher Technologien und können daher deren Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz in der elektrischen Energieversorgung beurteilen und Handlungsempfehlungen abgeben.

Sozialkompetenz:

Im Rahmen von Gruppenarbeiten zum Vergleich und der Bewertung von Technologien wird das Lösen von Problemstellungen in Kleingruppen eingeübt und vertieft.

Inhalt

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Übungen. Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Solarthermische Kraftwerke (Concentrating Solar Power – CSP): Funktionsprinzip, Absorber, Aufbau unterschiedlicher Gesamtsysteme, thermische Speicherung, Anlagendimensionierung, Ertrag und Rentabilität
- Windkraftanlagen: Physikalische Grundlagen, Generatorkonzepte, Aufbau und Betriebsweise, Ertrag und Rentabilität
- Wasserkraftwerke: Physikalische Grundlagen, Anlagenkonzepte, Turbinentypen, Auslegungsprinzipien, Ertrag und Rentabilität
- Strom- und Wärmebereitstellung aus tiefer Geothermie: Geologische Grundlagen, Anlagenkonzepte, Kreisprozesse, Auslegungsprinzipien, Ertrag und Rentabilität, Ökologische Fragestellungen
- Stromerzeugung aus Biomasse: Unterschiedliche Nutzungspfade, Grundlagen der Emissionsbewertung, Anlagenkonzepte im Überblick, Potentiale und Flächennutzungskonkurrenz
- Fokus: Stromerzeugung aus Biogasanlagen: Reaktionskinetische Grundlagen, Anlagenkonzepte, Einflussparameter, Auslegungskonzepte im Rahmen der Energiewende.
- Ausblick: Meeresenergienutzung, Aufwindkraftwerke. Potentiale, Konzepte, Grundprinzipien der Technologiebewertung.
- Ökonomische und ökologische Bewertung: Stromgestehungskosten, Flächenverbrauch, Nutzungskonkurrenz, ganzheitliche Emissionsbewertung, CO₂-Vermeidungskosten.
- Möglichkeiten und Grenzen der Technologien im Rahmen der Systemintegration, Kosten und Nutzen im Rahmen einer Systembetrachtung.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien, 5. Auflage, Springer Verlag 2013, Berlin, Heidelberg, New York.
- Gasch, R.: Windkraftanlagen, Grundlagen und Entwurf, 7. Auflage, Teubner Verlag, Stuttgart, 2011.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Georg Rosenbauer

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 59 von 100

Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	900 h
ECTS-Punkte:	30	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	4
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	24	Moduldauer:	-

Zugeordnet:	2007	Kolben- und Strömungsmaschinen
	2009	Elektrische Maschinen und Antriebe
	2010	Prozesssimulation
	2012	Energieanlagenrecht
	2021	Thermische Verfahrenstechnik
	2022	Elektrochemische Anwendungen
	2023	Verfahrens- und Umwelttechnik
	2053	Prozesssteuerungs- und Regelungstechnik

2007 Kolben- und Strömungsmaschinen

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Kolben- und Strömungsmaschinen

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung und Auslegung von Kolben- und Strömungsmaschinen. Nach Abschluss des Moduls beherrschen sie, die Ausführungen und die Funktionsprinzipien von Motoren, Turbinen, Pumpen, Verdichtern und Ventilatoren. Sie können die Maschinen entsprechend der geforderten Anwendung auslegen, bewerten und dimensionieren.

Das Betriebsverhalten (Kennfelder) von energiewandelnden Maschinen ist ihnen bekannt.

Handlungskompetenz:

Nach Beendigung des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Ansätze zur Auslegung, Auswahl und Integration von Kolben- und Strömungsmaschinen in den unterschiedlichsten Energieanlagen.

Sozialkompetenz:

Gruppenorientierte Ausarbeitungen von praxisnahen Aufgabenstellungen im Rahmen von Übungen und Praktika führen zur Fähigkeit, Arbeitsteilungen und Abstimmungen optimiert durchführen zu können.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden den Studierenden Kenntnisse über das Grundverständnis von Arbeits- und Kraftmaschinen vermittelt.

Zu den Themenschwerpunkten dieser Lehrveranstaltung zählen:

- Grundlagen Kolbenmaschinen
- Pumpen
- Kompressoren
- Verbrennungsmotoren
- Betriebsverhalten und Kenngrößen von Kolbenmaschinen
- Grundlagen Strömungsmaschinen
- Wasserturbinen
- Dampfturbinen
- Gasturbinen
- Kreiselpumpen
- Betriebsverhalten und Kenngrößen von Strömungsmaschinen.

Übungen und Praktika ergänzen die einzelnen Themenschwerpunkte.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Physik und Thermo- und Fluidodynamik.

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

- van Basshuysen, R.; Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotoren, 5. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2010.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 61 von 100

- Gebr. Sulzer AG: Sulzer Kreiselpumpen Handbuch, 3, Auflage, Vulkan Verlag, Essen, 1997.
- Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, 3. Auflage, Hanser Fachbuchverlag, München, 2006.
- Zacharias, F.: Gasmotoren, 1. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg, 2001.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Jörg Kapischke

2009 Elektrische Maschinen und Antriebe

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Elektrische Maschinen und Antriebe

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 3

AIW: Elektrische Maschinen und Antriebe - Praktikum

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 1

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

- Die Grundlagen der elektrischen Maschinen (Asynchron- und Synchronmaschine sowie Transformator) und Antriebe verstehen
- Die Studierenden kennen die Anwendung der verschiedenen Maschinen in der Antriebstechnik

Handlungskompetenz:

- Die Studierenden können die verschiedenen Anwendungen der Antriebstechnik einordnen und nach technischen Kriterien bewerten
- Sie sind in der Lage Antriebskonzepte nach Vorgaben zu entwickeln

Sozialkompetenz:

- Im zugehörigen Praktikum können die Studierenden eine Aufgabenstellung sinnvoll in Module zerlegen und arbeitsteilig

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

bearbeiten, wie auch die Ergebnisse Ihrer Arbeit nach innen und außen kommunizieren

Inhalt

- Grundlagen elektrischer Energiewandlung
- Transformatoren
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen
- Elektrische Antriebe

Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht, Übung und Praktikum.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Elektrotechnik, Mathematik und Physik

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Merz, H.: Elektrische Maschinen und Antriebe, VDE Verlag, 2001
- Oeding, D., Oswald, B.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004
- Hosemann, G.; Boeck, W.: Grundlagen der elektrischen Energietechnik, 4. Auflage, Springer-Verlag, 1991
- Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag, 15. Auflage, 2011

Modulverantwortlicher

Prof. M.Sc. Stefan Weiherer

2010 Prozesssimulation

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW / WIG: Prozesssimulation

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht + Übung

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Funktionsweise von Simulationsprogrammen. Sie kennen physikalisch motivierte und allgemeine Modellierungsansätze und haben Detailkenntnisse über elementare dynamische Systeme. Sie haben einen Einblick in die Theorie der dynamischen Systeme: dem Konzept des Phasenraumes, Globalverhalten, Parameterempfindlichkeit und der Charakterisierung von Gleichgewichtspunkten.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Lösung auch komplexer Simulationsmodelle mit dem Softwareprogramm Matlab/Simulink. Sie verstehen Modellierungsansätze durch Differentialgleichungen und können diese bewerten. Sie können die Ergebnisse von dynamischen Simulationen einordnen und beurteilen.

Sozialkompetenz:

In der anzufertigenden Projektarbeit lernen die Studierenden ein Simulationsproblem innerhalb einer Kleingruppe selbstständig zu lösen und so konstruktiv zusammenzuarbeiten. Dabei können sie zielführend beim Dozenten nachfragen und in der abschließenden Präsentation entwickeln sie eine Präsentationsfähigkeit vor einem größeren Teilnehmerkreis.

Inhalt

1. Grundlagen

- 1.1 Einführung
- 1.2 Simulink - Grundlagen

2. Differentialgleichungssysteme

- 2.1 Gewöhnliche Differentialgleichungen
- 2.2 Lösen von Differentialgleichungen mit Simulink
- 2.3 Differentialgleichungen höherer Ordnung und DGL-Systeme
- 2.4 Lösen von Differentialgleichungen höherer Ordnung mit Simulink

3. Modellierung und Simulation dynamischer Systeme

- 3.1 Grundlegende Definition
- 3.2 Elementare dynamische Systeme
- 3.3 Eingangsfunktionen
- 3.4 Allgemeiner Modellierungsansatz
- 3.5 Physikalische Modellierungsansätze
- 3.6 Simulink-Blöcke für komplexere Simulationen

4. Untersuchung dynamischer Systeme

- 4.1 Einführung in Matlab
- 4.2 Parameterempfindlichkeit
- 4.3 Der Phasenraum

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 64 von 100

- 4.4 Globalverhalten
- 4.5 Subsysteme in Simulink
- 4.6 Beispiel: CO2-Dynamik

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik und Physik

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Angermann/Beuchel/Wolfarth: Matlab- Simulink - Stateflow, Oldenbourg 2002
- Hoffmann, Brunner: Matlab & Tools, Addison-Wesley 2002
- Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2. Auflage 2005
- Bossel: Modellbildung und Simulation, vieweg, 2. Auflage 1994

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. phil. nat. Wolfgang Schlüter

2012 Energieanlagenrecht

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Energieanlagenrecht / RJO: Energie- und Umweltrecht

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden kennen die umweltrechtlichen Anforderungen an Errichtung und Betrieb eines Unternehmens ebenso wie die juristischen Rahmenbedingungen des Energiemarktes. Sie haben einen Überblick über die Instrumente des öffentlichen Umweltschutzrechts und die nationalen Regelungen der Energieversorgung.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, zu beurteilen, welche Rechtsnormen in der Praxis bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb von energietechnischen und sonstigen gewerblichen Anlagen zu beachten sind. Sie können die Erfolgsaussichten von Genehmigungsverfahren einschätzen und Lösungsansätze für kleinere Problemfälle des öffentlichen Umweltrechts sowie des Energierechts eigenständig entwickeln.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in Kleingruppen zusammenarbeiten und unter Zeitdruck gruppenbezogen Problemlösungen erarbeiten. Sie können sich artikulieren und zielführend nachfragen. Sie sind in der Lage, Falllösungen schriftlich gut strukturiert zu verfassen.

Inhalt	Vermittelt wird die Anwendung von Normen, die folgende Materien zum Gegenstand haben: Schutz vor Immissionen, Schutz des Wassers, Schutz der Natur, Schutz des Bodens, jeweils mit Bezügen zu den zugehörigen Genehmigungsverfahren; Bauplanungs- und Bauordnungsrecht. Im Bereich des Energierechts werden das Energiewirtschafts- und das Energieeinsparungsgesetz behandelt sowie weitere flankierende Verordnungen und Gesetze. Das Modul besteht aus: Seminaristischer Unterricht, Übung und Exkursionen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Erbguth/Schlacke, Umweltrecht, 3. Aufl. 2010 • Stuttmann, Umweltrecht, 2009 • Maslaton, Grundlagen des Rechts der erneuerbaren Energien, 2. Aufl. 2010 • Nill-Theobald, Grundzüge des Energiewirtschaftsrechts, 2. Aufl. 2008

- Koenig/Kühling/Rasbach, Energierecht, 2. Aufl. 2008

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. jur. Astrid von Blumenthal

2021 Thermische Verfahrenstechnik

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Wissen:

Im Rahmen der Thermischen Verfahrenstechnik werden den Studierenden Kenntnisse bei der Auslegung und Bilanzierung von thermischen Trennprozessen vermittelt. Wesentlicher Lehrinhalt ist zudem das Wissen über die systematische Bestimmung der zu jedem Zeitpunkt eines Trennprozesses vorherrschenden physikalischen Eigenschaften der Phasen betrachteter Gemische. Dies sind im Einzelnen:

- Wissen über das grundlegende physikalische Verhalten von Gasen und Fluiden (insbesondere hinsichtlich Änderungen des Aggregatzustands)
- Wissen über die physikalischen Eigenschaften von Zweistoffgemischen und sowie über die vorherrschenden Gleichgewichtszustände mehrerer Phasen
- Wissen über die Bilanzierung von thermodynamischen Systemen
- Wissen über die thermodynamischen Grundprinzipien des Verdampfens, des Kondensierens, des Sublimierens sowie des Resublimierens
- Wissen über die konstruktive Umsetzung des Verdampfens mittels Wärmetauschern in Parallel-, Gleich- und Kreuzstromausführung
- Wissen über die thermodynamische Auslegung und Bilanzierung von Trennprozessen auf Basis des Verdampfens, des Kristallisierens und des Trocknens
- Wissen über das grundlegende physikalische Verhalten von feuchter Luft
- Wissen über die verfahrenstechnische Auslegung und Bilanzierung von Trennprozessen der absatzweisen (einfachen) Destillation, der fraktionierten Destillation sowie der kontinuierlichen Destillation

- Wissen über die thermodynamische Auslegung und Bilanzierung von Trennprozessen der Rektifikation in Rektifikationskolonnen
- Wissen über die konstruktive Gestaltung relevanter Anlagenkomponenten der thermischen Verfahrenstechnik (z.B. Kolonnen, Wärmetauscher, etc.)

Verstehen:

Das Verstehen grundlegender Abläufe der Trennprozesse der thermischen Verfahrenstechnik, der Zusammenhänge zwischen relevanten Prozesskenngrößen der Ausgangs- und Eingangsprodukte sowie des gezielten Einsatzes der grafischen und analytischen Auslegungsrichtlinien ist ein wichtiges Ziel der Veranstaltung. Dies umfasst im Besonderen das Verständnis über die detaillierte Verfahrensauswahl und -auslegung sowie die daraus resultierenden Randbedingungen für die konstruktive Gestaltung der weiteren Anlagenkomponenten.

Anwenden:

Die Studierenden werden im Rahmen von Übungsaufgaben und Versuchen im Praktikum befähigt, erlernte Inhalte strukturiert und gezielt anzuwenden. Dabei werden insbesondere praxisnahe Aufgaben der Verfahrensauslegung im Detail ausgeführt und fortschreitend weiter ausgestaltet. Dies beinhaltet im Einzelnen:

- Erstellung von Massen- und Massestrombilanzen
- Erstellung von Wärme- und Enthalpiebilanzen
- Erstellung von Dampfdruckdiagrammen, Siededruckdiagrammen und Gleichgewichtsdiagrammen für Zweistoffgemische
- Erstellung von Auslegungen der Trennverfahren Eindampfen, Kristallisieren und Trocknen einschließlich der Beschreibung vorherrschender physikalischer Eigenschaften der Ausgangs- und Endprodukte in Abhängigkeit der jeweiligen Aggregatzustände
- Erstellung von Bilanzen der thermischen Trennung von Zweistoffgemischen durch Destillation und Rektifikation (grafisch und analytisch)
- Erstellung von konstruktiven Konzepten für die Gestaltung relevanter Anlagenkomponenten (Wärmetauscher, Verdampfer, etc.)

Analysieren:

Die Studierenden können nach Besuch des Moduls die Verfahrensauslegung thermischer Trennprozesse im Rahmen einer Anlagenplanung initiieren, analysieren, strukturieren und weiterführen. Zudem sind Sie in der Lage, auf Grundlage der erlernten verfahrenstechnischen Gesetzmäßigkeiten und der zugehörigen mathematischen Zusammenhänge bestehende Auslegungen der Trennverfahren zu validieren, deren Gültigkeit zu beurteilen sowie ggf. zu korrigieren. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Komponenten der zugehörigen verfahrenstechnischen Anlagen konstruktiv zu gestalten.

Evaluiieren:

Anhand des gewonnenen Wissens, der erlernten Methoden sowie den Erfahrungen aus der praktischen Anwendung werden die Studierenden befähigt, den Prozessablauf sowie die damit einher gehenden physikalischen Kenngrößen der Ausgangs-

und Endprodukte, die einen thermischen Trennprozess eines Zweistoffgemisches beschreiben, für unbekannt Problemstellungen einzuschätzen und zu beurteilen. Darüber hinaus können Sie bestehende Anlagenplanungen kritisch hinterfragen, auftretende Fehlentscheidungen und Unzulänglichkeiten in der Prozessauslegung korrigieren und wichtige Entscheidungskriterien zur Beurteilung des Konzepts zur Realisierung der thermischen Verfahrenstechnik definieren.

Erschaffen:

Die Studierenden werden durch das Erlernte befähigt, thermische Trennverfahren auszulegen und damit die erforderlichen Informationen und Kenngrößen für die Verfahrensplanung (u. a. in Form von Fließdiagrammen) in der Anlagenplanung zu erstellen sowie die erlernten grafischen und analytischen Auslegungsmethoden in der ganzheitlichen Entwicklung neuer thermischer Verfahren sowie der zugehörigen Anlagen zu nutzen und zu dokumentieren.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden werden zur selbständigen Auslegung thermischer Trennverfahren, die eine wesentliche Aufgabe im Rahmen der Planung und Realisierung einer verfahrenstechnischen Anlage darstellt, befähigt. Darüber hinaus werden die Studierenden zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen befähigt. Die Fähigkeit zur objektiven Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der erlernten grafischen und analytischen Auslegungsmethoden in der Anlagenplanung) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen hinsichtlich dem eigentlichen Trennprozess und dessen konstruktiver Umsetzung im interdisziplinären Team) wird erlangt.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben der Dozent sowie Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

Inhalt

Im Modul Thermische Verfahrenstechnik wird die vollständige Auslegung etablierter thermischer Trennprozesse von Zweistoffgemischen erläutert und die zur selbständigen Abwicklung, Koordination und Überwachung der Aufgaben in Planung und konstruktiver Umsetzung erforderlichen Fachkompetenzen vermittelt.

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.

- Bedeutende Grundlagen der Thermodynamik für thermische Trennprozesse
- Verhalten von Reinstoffen und Gemischen
- Aggregatzustände von Reinstoffen und Phasen von Gemischen
- Dampfdruck- und Siedediagramme binärer Stoffgemische

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

- Gleichgewicht der Phasen mit unterschiedlichen Aggregatzuständen von Zweistoffgemischen
- Verdampfen, Eindampfen und Kondensieren
- Kristallisation
- Trocknen und feuchte Luft
- Absatzweise und kontinuierliche Destillation
- Rektifikation in Kolonnen
- Konstruktion und Auslegung von thermischen Anlagen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Verbindliche Voraussetzungen: laut SPO bzw. Studienplan
Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik 1, Physik, Konstruktion, Thermodynamik, Fluidodynamik

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

Sattler, K.; Adrian, T.: Thermische Trennverfahren: Aufgaben und Auslegungsbeispiele. Weinheim: WILEY-VCH, 1. Auflage, 2007.
Schönbucher, A.: Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse. Berlin: Springer, 2002
Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik. München: Hanser, 3. Auflage, 2007.
Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure: Ein Lehr- und Übungsbuch. München: Hanser, 1. Auflage, 2013.

Modulverantwortlicher

Prof. Dipl.-Ing. Michael Walter

2022 Elektrochemische Anwendungen

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Elektrochemische Anwendungen

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen/besitzen Kenntnisse im Aufbau und Funktionsweise von elektrochemischer Anwendungen wie Batterien und Akkumulatoren, Brennstoffzellen, Redoxflow-Systemen sowie elektrolytischen Verfahren. Sie erhalten einen Überblick zu den Grundlagen der Redoxchemie und einen Einblick in die Thematik der Redoxpotentiale, Nernstsche Gleichung, Aufbau und Kenndaten galvanischer Elemente.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus und der Wirkung elektrochemischer Anwendungen hinsichtlich ihrer Nutzung zu analysieren und die daraus resultierenden Möglichkeiten und Potenziale zu beurteilen.

Sozialkompetenz:

Das Verständnis der erworbenen Kenntnisse sowie deren Anwendung werden im Praktikum anhand verschiedener Versuche vertieft. Teamfähigkeit/Kommunikationsfähigkeit werden gefördert, indem die Studierenden in Kleingruppen konstruktiv zusammenarbeiten und gemeinsam Problemstellungen lösen. Dabei müssen die Studierenden zunächst unter Anleitung und später auch selbständig Teilaufgaben definieren, im Team durchführen und anschließend gemeinsam dokumentieren und präsentieren.

Inhalt

Im Modul Elektrochemische Anwendungen werden die theoretischen Grundlagen der Elektrochemie erläutert, Kenntnisse elektrochemischer Anwendungen vermittelt und im Laborpraktikum behandelt.

- Chemische Grundlagen
- Redoxreaktionen
- Elektrolytische Leitung
- Galvanische Zellen
- Normalpotentiale und NWE
- Nernstsche Gleichung

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

- Primär- und Sekundärzellen
- Kenndaten galvanischer Elemente
- Spezialthemen der Elektrochemie, wie
- PEM-Brennstoffzelle, Grätzelzelle, Redoxflow Batterie

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

- C.E.Mortimer: Chemie, Thieme
- C.H.Hamann, W.Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH
- R.Holze: Leitfaden der Elektrochemie, Teubner Studienbücher
- V.M. Schmidt: Elektrochemische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Achim Reimann

2023 Verfahrens- und Umwelttechnik

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:
Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über die wesentliche verfahrenstechnischen Grundoperationen der Verfahrens- und Umwelttechnik. Sie verstehen den Aufbau und das Funktionsprinzip von Verfahren und ausgeführten Anlagen auf dem Gebiet der Umwelttechnik.

Handlungskompetenz:

- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum Basic-Engineering als Grundlage für die vergleichende Bewertung von Anlagenkonzepten mit dem Ziel der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, i.w. Auslegen von Apparaten, Maschinen und Prozesseinheiten für ausgewählte verfahrenstechnische Grundoperationen und umwelttechnische Anlagen.
- Die Studierenden sind in der Lage, praxisnahe Problemstellungen unter energetisch sinnvollen und umweltrelevanten Gesichtspunkten zu analysieren und zu lösen.

Inhalt

- Grundlagen der Partikelmesstechnik und Anwendungen in der Praxis (Praktikum: Siebanalyse, Laserbeugung, BET-Analyse),
- Nebenanlagen, wie Lager-, Förder- und Dosiersysteme für Schüttgüter (Schüttguttechnik) und deren Einbindung in Gesamtanlagen; Gasspeicherung (Erd- und Biogase),
- Aufbereitungstechnik und wesentliche Grundoperationen (Kohle- und Biomasseaufbereitung),
- Abwasserreinigung (disperse Systeme und Trennverfahren; Grundoperationen, wie Sedimentieren, Zentrifugieren, Zyklonieren, Filtrieren); Stoffstrombilanzierung
- Rauchgasreinigung in der Abfall- und Kraftwerkstechnik (Emissionen, Filtertechnik)
- Exkursion zu Anlagen der Umwelttechnik.

Das Modul besteht aus Seminaristischem Unterricht, Übung und Praktikum.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Allgemeine Pflichtmodule

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure (Bockhardt, Güntzschel, Poetschukat - ISBN 3-342-00684-6)
- Verfahrenstechnik (W. Hemming - ISBN 3-8023-1774-2)
- Mechanische Verfahrenstechnik I/II (M. Stieß)

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 73 von 100

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Yvonne Leipnitz-Ponto

2053 Prozesssteuerungs- und Regelungstechnik

zugeordnet zu: Modul 3000 Fachspezifische Wahlpflichtmodule (FWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW / WIG: Prozesssteuerungs- und Regelungstechnik

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

AIW / WIG: Prozesssteuerungs- und Regelungstechnik - Praktikum

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden haben einen Einblick in die Beschreibung von technischen Systemen mittels mathematischer Methoden. Speziell für lineare und zeitinvariante Systeme kennen Sie deren exakte Beschreibung mittels Differentialgleichung wie auch mittels der Laplace Transformation. Sie wissen um die besondere Bedeutung der Stabilität im Zusammenhang mit Regelkreisen. Die technisch/wirtschaftlichen Aspekte bei der Lösung einer Aufgabe als Steuerung oder als Regelung sind bekannt. Die Studierenden verstehen die Strukturierung und Parametrierung eines PID-Reglers, wie auch die Programmierung einer SPS auf der Grundlage eines Pflichtenhefts.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Zerlegung von Systemen in einfache Module wie Integrator, Proportionalglied etc. Sie sind in der Lage, anhand von Vorgaben, einen Reglerentwurf durchzuführen. Die Studierenden beherrschen die Fehlersuche in Steuerungsprogrammen, wie auch deren Behebung. Sie können eine textuelle Vorgabe sicher in ein Steuerungsprogramm umsetzen.

Sozialkompetenz:

Im Praktikum lernen die Studierenden in Kleingruppen technische Probleme zu analysieren, wie auch gemeinsam Lösungen zu entwickeln und zu formulieren. Sie entwickeln die Fähigkeit den

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 74 von 100

Lösungsprozess zu organisieren, zu strukturieren und arbeitsteilig zu bearbeiten.

Inhalt

Regelungstechnik:

- Systembeschreibung im Zeit- und Bildbereich; häufig vorkommende Übertragungsglieder und deren Verschaltung; Stabilität; Reglerentwurf.

Steuerungstechnik:

- Systemaufbau und Funktion, Programmieroberflächen, Anwendungsbeispiele.
- Praktikum zu den o.g. Themenkreisen.

Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Praktikum

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik 1 und Mathematik 2

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Skript zur Vorlesung
- Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig-Verlag 1994, 8. Auflage

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Rainer Dehs

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 75 von 100

Modul 4000 Praktisches Studiensemester (PrS)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	900 h
ECTS-Punkte:	30	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	108 h	Selbststudium:	792 h
SWS:	24	Moduldauer:	1 Semester

Zugeordnet:	4010	Betriebliche Praxis
	4020	Präsentations, Kommunikations- und Organisationstechniken
	4030	Teamorientierte Projektarbeit

4010 Betriebliche Praxis

zugeordnet zu: Modul 4000 Praktisches Studiensemester (PrS)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	600 h
ECTS-Punkte:	20	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[P1]	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	0 h	Selbststudium:	600 h
SWS:	16	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Projektfach- und Methodenkompetenz für typische Aufgabenstellungen eines Ingenieurs der Energie- und Umweltsystemtechnik in der betrieblichen Praxis.

Handlungskompetenz:

In der Projektbearbeitung erreichen die Studierenden die technischen, terminlichen und betriebswirtschaftlichen Ziele zuverlässig. Sie erfassen, formulieren und beurteilen Aufgabenstellungen, um Herausforderungen im Team zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage die Arbeitsergebnisse in Form eines strukturierten und verständlichen Projektberichtes zu dokumentieren. Sie setzen die im Studium erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen in der Praxis um.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind team- und verhandlungsfähig. Sie integrieren sich in ein neues soziales Umfeld und können ihre Leistung

hinsichtlich der Wichtigkeit für das übergeordnete Unternehmensziel einordnen. Ihre Kommunikationsfähigkeit befördert die inhaltliche Abstimmung von Projektabläufen.

Inhalt

Im Praxisprojekt erhalten die Studierenden einen Überblick über die industriellen Tätigkeitsbereiche im späteren Beruf des Ingenieurs im Bereich der Energie- und Umweltsystemtechnik. Sie erwerben Fertigkeiten und Fähigkeiten in studiengangbezogenen Teilgebieten, werden an betriebsorganisatorische und betriebswirtschaftliche Aufgabenstellungen herangeführt und erhalten die Möglichkeit, das gewünschte spätere Einsatzfeld sachkundiger zu beurteilen. Darüber hinaus wird ein Einblick in das Unternehmensmanagement gewährt. Die Studierenden erlernen die verantwortliche Ingenieur Tätigkeit durch gezielte Bearbeitung konkreter Aufgabenstellungen im Rahmen von Projekten und die Fähigkeit zum systematischen, ingenieurmäßigen Arbeiten. Die praktische Ausbildung wird hierbei durch die Module "Arbeitstechniken und Personalmanagement" sowie "Wissenschaftliche und teamorientierte Projektarbeit" an der Hochschule ergänzt und vertieft. Der Studierende wird während des Praxisprojektes von der Hochschule im angemessenen Umfang betreut. Das Praxisprojekt ist in das Studium integriert und wird unter Führung eines Mentors durchgeführt. Abschlusspräsentationen dienen dabei der Rückmeldung an die Studierenden. Für die Tätigkeit des Ingenieurs der Energie- und Umweltsystemtechnik werden folgende typische Arbeitsgebiete besonders empfohlen:

- Realisierung von Verfahren in der Energie- und Umwelttechnik unter Berücksichtigung synergetischer Einflüsse
- Technisches Management (Organisation, Leitung, Abrechnung von Produktionsabschnitten) in energietechnisch oder bio- und umwelttechnologisch ausgerichteten Betrieben
- Projektierung, Montage, Inbetriebnahme energietechnischer oder bio- und umweltverfahrenstechnischer Maschinen, Apparate und Anlagen
- Entwicklung, Konstruktion, Forschung
- Überwachung und Steuerung von Produktionsverfahren
- Projekte im Bereich Sicherheit, Umweltschutz und Recycling.

Eine Präsentation im Rahmen der Blockveranstaltung "Arbeitstechniken und Personalmanagement" und ein schriftlicher Bericht (Umfang: 15 bis 20 Seiten, Abgabe: spätestens zum Ende der Blockveranstaltung) sind Bestandteil der Prüfung.

Die Prüfungsleistungen der Module "Betriebliche Praxis" und "Arbeitstechniken und Personalmanagement" werden stets mit dem Prädikat "mit Erfolg abgelegt" oder "ohne Erfolg abgelegt" bewertet.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 78 von 100

Sozialkompetenz:

Das gesamte Modul fokussiert auf die Erweiterung von Sozialkompetenzen. In Rollenspielen, durch Videoanalyse und durch verschiedene Selbstversuche lernen die Studierenden wesentliche Aspekte der Kommunikation (nicht nur) im beruflichen Umfeld kennen und werden sensibilisiert für Konfliktpotentiale. Einfache Ansätze und Instrumente zur Verbesserung der Kommunikation werden eingeübt.

Inhalt	Das Modul besteht aus unterschiedlichen Seminaren (Rollenspiele, Präsentationen, Gruppenarbeiten). Inhaltliche Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> • Wissensmanagement. Grundlagen der wissenschaftlichen Recherche. Vorgehen bei der Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten • Grundlagen von Führung, insbesondere im Bereich Projektmanagement • Grundkenntnisse im Bereich Moderation – effiziente und effektive Durchführung von Besprechungen • Präsentationstechniken: Konzeption, mediale Darstellungen, Präsentation • Kommunikation: Modelle, wesentliche Folgerungen, Feedback • Zivil- und Arbeitsrechtliche Grundkenntnisse im betrieblichen Umfeld
--------	---

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
-----------------------------------	-------

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
---------------------------	---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan
--	--

Literatur	Nach Vorgabe der Referenten
-----------	-----------------------------

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Georg Rosenbauer
-----------------------	---------------------------------

4030 Teamorientierte Projektarbeit

zugeordnet zu: Modul 4000 Praktisches Studiensemester (PrS)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
--------------	-------	-----------	-------

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 79 von 100

ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	5
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden können ein eingegrenztes Thema wissenschaftlich und selbständig zu bearbeiten.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden arbeiten Ziele und Methoden zur Bewältigung einer definierten Aufgabenstellung heraus. Sie formulieren klar und geben ihre Überlegungen und Ausarbeitungen verständlich in schriftlichen Dokumentationen wieder.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in Kleingruppen betriebliche und technische Herausforderungen lösen. Sie besitzen ein Verständnis für die Fähigkeit zur inhaltlichen Abstimmung von Teilprojekten.

Inhalt

Die Themenschwerpunkte dieser Veranstaltung sind:

- Planung und Durchführung eines Projektes aus dem Bereich Energie- und Umweltsystemtechnik im Team
- Erstellung von Dokumentationen und Präsentationen

Die Projektarbeit wird benotet.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

entsprechend Dozentenangabe

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Jörg Kapischke

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 80 von 100

Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	900 h
ECTS-Punkte:	55	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	4
Kontaktstudium:	-	Selbststudium:	-
SWS:	44	Moduldauer:	-

Zugeordnet:	2003	Haustechnik
	2004	Industrielle Kommunikationstechnik
	2005	Prozessleit- und elektrische Systemtechnik
	2008	Leistungselektronik für energieeffiziente Systeme
	2011	Prozess- und Anlagenautomatisierung
	2014	Energieversorgungstechnik in Gebäuden
	2016	Mess- und Analyseverfahren in der Gebäudetechnik
	2019	Gebäudeleittechnik
	2024	Strömungssimulation
	2025	Multiphysikalische Simulation

2003 Haustechnik

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW: Haustechnik / Konventionelle Gebäudetechnik

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 2

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die technischen Installationen in Gebäuden.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage Baubeschreibungen zu bewerten und technische Installationen für Gebäude zu planen.
Sozialkompetenz:
 Sie können im Team Baubeschreibungen erstellen.

Inhalt

In diesem Modul werden die Grundlagen der Haustechnik vermittelt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.

Konventionelle Gebäudetechnik

- Installationen in den Gebäuden
 - o Elektro
 - o Wasser
 - o Heizung
 - o Lüftung (Entlüftungssysteme) KLU später
- Planung und Ausführung der Installationen

Systemintegration in der Gebäudetechnik

- Systemintegration
 - o Kopplung Energiebereitstellung und Nutzung
- Sicherheit
 - o Brandschutz
- Hochtemperatureigenschaften von Baustoffen
- Brandmodelle
 - o Blitzschutz

Voraussetzungen für die Teilnahme

Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

- Volger, Laasch, Haustechnik, B. G. Teubner Stuttgart, 1994

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. NNF

2004 Industrielle Kommunikationstechnik

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 82 von 100

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Einsatzes von Rechnern in der Prozessleitung und -steuerung von der Schnittstelle zwischen dem technischen Prozess und dem Rechnerein- und -ausgang über die Kommunikation der Teilnehmer im Netzwerk bis zur Mensch-Maschine-Schnittstelle.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Techniken in dem Bereich der Digitalen Signalverarbeitung einzuordnen und umzusetzen. Sie entwickeln die Fähigkeit Anwendung mithilfe von LabVIEW zu implementieren.

Sozialkompetenz:

Im Rahmen von Projektarbeiten im Team stärken die Studierenden ihre Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben im Team.

Inhalt

- Sensoren, Aktoren und Signalaufbereitung
- Grundlagen der digitalen Datenübertragung (Information und Kommunikation, das ISO/OSI-Modell)
- Bussysteme (Strukturen, Codierungsverfahren, Buszugriffsverfahren, Datensicherung)
- Internettechnologien
- Einführung in LabVIEW (Grundlagen, Ablaufstrukturen, Arrays und Cluster, Visualisierung von Daten, Datei-I/O, Datenerfassung und Schnittstellen).

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagenausbildung

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 83 von 100

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Olsson, G., Piani, G.: Steuern, Regeln, Automatisieren, Carl Hanser und Prentice-Hall, 1992
- Schnell G. (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungstechnik, 3. Auflage, Vieweg Verlag, 1999
- Reißerweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, Oldenbourg Verlag, 2002
- Jamal, R., Hagestedt, A.: LabVIEW, 4. Auflage, Addison-Wesley, 2004

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Christian Uhl

2005 Prozessleit- und elektrische Systemtechnik

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	2-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

- Wissen, welche Fachbegriffe (Echtzeitsystem, Automatisierungsgrad, Produktautomatisierung, Anlagenautomatisierung, Redundanz, Diversität etc.) im Umfeld Prozessautomatisierung verwendet werden und was man darunter versteht.
- Die Bestandteile eines Automatisierungssystems sowie die unterschiedlichen Ebenen eines Automatisierungssystems und ihre Anforderungen und weiterhin die unterschiedlichen Automatisierungscomputer kennen.
- Die Fachbegriffe (Zustandsgrößen, Übergangsverhalten, stationäres Verhalten) im Zusammenhang mit den Schaltvorgängen kennen.
- Das Zusammenwirken von Hard- und Software bei Systemen zur Prozessautomatisierung im Prinzip verstehen.

Handlungskompetenz:

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 84 von 100

- Eine konkrete Automatisierungsstruktur bezüglich Verfügbarkeit und Sicherheit einordnen sowie das Prinzip der dezentralen Automatisierung anwenden können.
- Die einzelnen Schritte der Informationsdarstellung von der Messgröße bis hin zur rechnerinternen Darstellung beschreiben können.
- Die Gleichungen zur Beschreibung eines Schaltvorgangs aufstellen und per Simulation lösen können.

Inhalt

- Leittechnik:
Hierarchischer Aufbau der Automatisierung; Elemente der Automatisierung; Wartentechnik, Anzeige- und Bedienkomponenten, prozessnahe Komponenten.
- Schaltvorgänge in elektrischen Netzen:
Aufschalten von Gleich- und Wechselgrößen auf RLC-Netze; Übergangs- und stationäres Verhalten.
- Mikroelektronik als Medium für die Informationsverarbeitung.
Technische Realisierung von Basiselementen zur Informationsspeicherung und –verarbeitung; Zusammenwirken der Basiselemente als System mit den Aufgaben Datentransport, -verarbeitung und Speicherung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik 1 und Mathematik 2

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Skript zur Vorlesung
- R. Lauber, P. Göhner; Prozessautomatisierung I; 3. Auflage; Springer Verlag

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Rainer Dehs

2008 Leistungselektronik für energieeffiziente Systeme

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang: [AIW] Workload: 150 h

ECTS-Punkte: 5 Turnus: 1-

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 85 von 100

Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen/besitzen Kenntnisse im Aufbau und der Modellbildung der

wichtigsten leistungselektronischen Bauelemente (Halbleiter, passive Komponenten).

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von ausgewählten leistungselektronischen Schaltungen und beherrschen einfache Dimensionierungs- und

Berechnungsmethoden. Sie kennen gängige Topologien von selbstgeführten Stromrichtern

mit hartschaltenden Halbleiterelementen (insb. IGBT) und sind befähigt, für eine

spezifizierte Aufgabe die richtige Stromrichterschaltung und seine Komponenten auszuwählen.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus und der

Wirkung ausgewählter leistungselektronischer Schaltungen zu analysieren und die daraus

resultierenden Möglichkeiten zu beurteilen und anzuwenden.

Darüber hinaus sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, begrenzende Faktoren

einzelner Bauelemente hinsichtlich elektrischer und thermischer Beanspruchung

einzuschätzen.

Die Studierenden erwerben die grundlegende Befähigung zur Anwendung geeigneter

Simulationsverfahren für die Untersuchung einfacher Schaltungstopologien bezüglich

deren Möglichkeiten und Grenzen zur Übertragung elektrischer Energie.

Sozialkompetenz:

Das Verständnis der erworbenen Kenntnisse sowie deren Anwendung werden anhand

verschiedener Simulationen vertieft.

Teamfähigkeit/Kommunikationsfähigkeit werden gefördert, indem die Studierenden in

Kleingruppen konstruktiv zusammenarbeiten und gemeinsam Problemstellungen lösen.

Dabei müssen die Studierenden zunächst unter Anleitung und später auch selbständig

Teilaufgaben definieren, im Team durchführen und anschließend gemeinsam

dokumentieren und präsentieren.

Inhalt	<p>Im Modul „Leistungselektronik für energieeffiziente Systeme“ werden grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse zu modernen Verfahren der Leistungselektronik vermittelt. Der Schwerpunkt liegt hierbei in der ressourcenschonenden und effizienten Umformung elektrischer Energie (d.h. dynamisch mit geringen Verlusten) in die gewünschte elektrische Energie anderer Spannung und Frequenz. Es werden die Grundlagen und der Aufbau folgender Bauelemente bzw. Schaltungen erläutert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dioden, Thyristoren • Gleichrichterschaltungen • Leistungselektronische Schalter • Selbstgeführte Stromrichter <ul style="list-style-type: none"> - Gleichstromsteller (Chopper) - Pulswechselrichter • Typische Schaltungen und Lösungen für regenerative Energiequellen (Windkraft und Solarenergie) • Speicherung und Nutzung der Bremsenergie in der Traktions- und KFZ-Technik <p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Laut SPO bzw. Studienplan, Teilnahme an der Veranstaltung „Elektrotechnik“ im Bachelor-Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Probst: Leistungselektronik für Bachelors - Jäger, Stein: Leistungselektronik Grundlagen und Anwendung - Jäger, Stein: Übungen zur Leistungselektronik - Specovius: Grundkurs Leistungselektronik - Teigelkötter: Energieeffiziente elektrische Antriebe - Undeland, Robbins, Mohan: Power Electronics - Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung - Shepherd, Hulley, Liang: Power Electronics and Motor Control

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 87 von 100

- Bose: Modern Power Electronics and AC Drives
- Jacob: Power Electronics: Principles & Applications

Modulverantwortlicher

Prof. M.Sc. Stefan Weiherer

2011 Prozess- und Anlagenautomatisierung

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW/ WIG / EUT: Prozess- und Anlagenautomatisierung

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden haben einen Einblick in die Beschreibung von technischen Systemen im Zustandsraum. Speziell für lineare und zeitinvariante Systeme kennen Sie deren exakte Beschreibung in den verschiedenen Normalformen, sowie verschiedene Analyseverfahren. Sie sind in der Lage die Kenngrößen für die Dynamik heraus zu arbeiten. Bei Mehrgrößensystemen kennen sie darüber hinaus die Methoden der Entkopplung und der Polvorgabe.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden können einfache elektromechanische Systeme im Zustandsraum modellieren und analysieren. Sie sind in der Lage die gegebene Dynamik der Systeme nach Vorgabe zu verändern und bei Mehrgrößensystemen diese gegebenenfalls zu entkoppeln. Sie beherrschen die Konvertierung der Systembeschreibung in den Frequenzbereich, wie auch in den Zustandsraum.

Sozialkompetenz:

Im Praktikum lernen die Studierenden in Kleingruppen technische Probleme zu analysieren, wie auch gemeinsam Lösungen zu entwickeln und zu formulieren. Sie entwickeln die Fähigkeit den Lösungsprozess zu organisieren, zu strukturieren und arbeitsteilig zu bearbeiten.

Inhalt

- Darstellung im Zustandsraum
- Äquivalente Transformation

Stand: 13. Juni 2017

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 88 von 100

- Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit
- Normalformen
- Polvorgabe
- Entkopplung

Voraussetzungen für die Teilnahme Keine

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Skript zur Vorlesung
- Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig-Verlag 1994, 8. Auflage

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Rainer Dehs

2014 Energieversorgungstechnik in Gebäuden

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	2 Semester

Lehrveranstaltungen

WIG: Klimatechnische Sonderanlagen/Energieversorgungstechnik / AIW/ EUT: Energieversorgungstechnik
 Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht
 SWS: 2

Qualifikationsziele **Energieversorgungstechnik**

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen/besitzen Kenntnisse über Aufbau und Funktion von Anlagen der allgemeinen Gebäudetechnik (Klima- und Lüftungs- sowie Heizungs-anlagen) sowie der speziellen Gebäudetechnik (Kälte- und Wärmepumpenanlagen) und deren energieeffizienten Auslegung.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Anlagen zur Kälte- und Wärmebereitstellung für Gebäude und Produktionsanlagen zu planen und zu projektieren sowie bestehende Anlagen zu analysieren und auf Energieeffizienz hin zu prüfen und Optimierungsvorschläge (z.B. „Energycontracting“) zu unterbreiten bzw. auch umzusetzen.

Sozialkompetenz:

Die Teamfähigkeit/Kommunikationsfähigkeit wird über die Arbeit in Gruppen erworben (gemeinsame Übungen zu Projektierungsbeispielen)

Klima- und Lüftungstechnik

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen thermodynamischer Zustandsänderungen der Luft. Sie kennen die Prozessstufen und Apparate zur Aufbereitung von Luft (Klima- und Lüftungsanlagen). Sie sind mit den Herausforderungen einer energieeffizienten Auslegung derartiger Anlagen vertraut und kennen die Möglichkeiten und Technologien zu Wärmerückgewinnungsmaßnahmen.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden besitzen die Befähigung eigenständig Anlagen auf dem Gebiet der Klima- und Lüftungstechnik zu planen oder bestehende Anlagen zu analysieren und Vorschläge zur Optimierung zu unterbreiten.

Inhalt

Energieversorgungstechnik

Im Modul „Energieversorgungstechnik“ werden Grundlagen zum linksläufigen Kreisprozess in $\log p, h$ - Diagrammen sowie Luftzustände im h, x - Diagramm erläutert und Kenntnisse für die Auslegung bzw. Optimierung vermittelt.

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und beinhaltet i.w.:

- Kälteanlagen (Kompression, Absorption) einschließlich Verdampfer- und Kondensatorauslegung und im Systemverbund mit BHKW; „Freie Kühlung“
- Kältemittel (ökologische, thermodynamische Eigenschaften) und deren Anwendungen in Kältemaschinen und Wärmepumpen
- Wärmepumpenanlagen
- Exkursion (Besichtigung von Anlagen zur Energieversorgung in der Praxis.

Klima- und Lüftungstechnik

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 90 von 100

- Anwendung h, x - Diagramm zur Darstellung der thermodynamischen Zustandsänderung der Luft,
- Berechnung der erforderlichen Zuluftvolumenströme (Sommer- und Winterbetrieb),
- Komponenten in der Klima- und Lüftungstechnik (Wärmetauscher wie Heiz- und Kühlregister, Befeuchter u.w.),
- Kanalnetzberechnung
- Ventilatorauswahl bzw. -auslegung
- Anlagenbeispiele

Voraussetzungen für die Teilnahme

Energieversorgungstechnik

Lt. SPO bzw. Studienplan

Klima- und Lüftungstechnik

Allgemeine Pflichtmodule, EVT.
Elektrotechnik, Automatisierungstechnik

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

Energieversorgungstechnik

„Technische Thermodynamik“, Cerbe/Wilhelms, Hanser-Verlag) „Taschenbuch der Kältechnik“, Verlag C.F. Müller) „VDI-Wärmeatlas“, 2006

„BUDERUS-Projektierungs- und Installationshandbuch Wärmepumpen“

Klima- und Lüftungstechnik

N.N.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Yvonne Leinritz-Ponto

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 91 von 100

2016 Mess- und Analyseverfahren in der Gebäudetechnik

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	1-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

WIG/EUT: Energieversorgungstechnisches Praktikum / AIW: Praktikum zur angewandten Gebäudetechnik

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2

Qualifikationsziele

Thermographie

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden erweitern durch das Seminar ihr physikalisches Wissen zur Anwendung technischer Diagnosesystem an Gebäuden und technischen Anlagen.

Handlungskompetenz:

Sie lernen Mess- und Prüfgeräte richtig zu bedienen. Sie können nach dem Seminar

Messergebnisse richtig deuten und ordnungsgemäß dokumentieren.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können im Team eine energetische Beurteilung eines Gebäudes

erstellen. Das Ergebnis kann dem potentiellen Auftraggeber ingenieurmäßig präsentiert

werden.

Inhalt

Im Modul Technische Diagnostik werden physikalische und technische Grundlagen

verschiedener Messverfahren behandelt. Den Schwerpunkt der Vorlesung bildet die

Infrarot-Wärmebildtechnik. Im Praktikum werden Kenntnisse im Umgang mit der

Gerätetechnik vermittelt.

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.

Thermographie

- Infrarot-Thermographie – Physikalische Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten
- Aufbau und Funktion von IR-Kameras
- Strahlungsverhältnisse, Messparameter und optische Gesetzmäßigkeiten
- Geometrische und photometrische Eigenschaften von IR-Kameras
- Fehlermöglichkeiten in der Anwendung
- Messergebnisse auswerten und richtig interpretieren
- Anforderungen an eine ordnungsgemäße Dokumentation

Praktikum zur angewandten Gebäudetechnik

- Praktische Übungen mit der IR-Wärmebildkamera
- Praktische Übungen mit weiteren Diagnosesystemen (Schallmessung, Durchflussmessung, Energiemessung, Leckagesuche, ...)

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

- Bernhard, F. (2004). Technische Temperaturmessung. Berlin: Springer Verlag
- Fouad, N.A & Richter, T. (2012) Leitfaden Thermografie im Bauwesen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- Hoffmann, J. (2014). Taschenbuch der Meßtechnik. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Schneider, D. (2012). Einführung in die praktische Infrarot-Thermografie. Aachen: Shaker Verlag

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. NNF / Schneider

2019 Gebäudeleittechnik

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 93 von 100

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Planung, Programmierung und Anwendung der Leittechnik für Gebäude.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage bestehende Anlagen zu nutzen und zu erweitern. Sie können neue Anlagen planen.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können Fragestellungen und Anforderungen zur Gebäudeleittechnik mit Personen anderer fachlicher Ausrichtung kommunizieren.

Inhalt

- Hardware
 - o Bussystem und Protokolle
 - o Netzwerk
- Software
 - o Abbildung von Gebäuden, Anlagen, Prozessen und Nutzungsszenarien
 - o Nutzung / Anpassung
- Praxisbeispiel

Voraussetzungen für die Teilnahme

Laut SPO bzw. Studienplan

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. NNF

2024 Strömungssimulation

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 94 von 100

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Lehrveranstaltungen

AIW/EUT/WIG: Strömungssimulation

Veranstaltungsart: Seminaristischer Unterricht + Übung

SWS: 4

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der ereignisorientierten Simulation und überblicken deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder. Sie sind vertraut mit der Entwicklung von ereignisorientierten Programmierung eines Statechartes in dem Programm Stateflow. Sie kennen den Aufbau und die Arbeitsweise eines Fuzzy-Reglers und können Vor- und Nachteile von Fuzzy Control gegenüber der klassischen Regelungstechnik abschätzen.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte ereignisgesteuerte Systeme zu entwickeln und in einem geeigneten Softwaretool zu programmieren. Sie können eine Fuzzy-Steuerung zielorientiert entwickeln und deren Einsatzbereich beurteilen.

Sozialkompetenz:

Im Praktikum Simulationstechnik entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Probleme bei der Entwicklung einer ereignisorientierten oder Fuzzy-Steuerung und lernen zielführend nachzufragen.

Die Studenten sollen verschiedene aktuell angewandte Simulationsmethoden erlernen, deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder kennen und anhand geeigneter Simulationssoftware die programmiertechnische Umsetzung erlernen.

Inhalt

I. Ereignisdiskrete Systeme

1. Einführung
2. Diskrete Signale und Systeme
3. Autonome deterministische Automaten
4. Standardautomaten

5. Deterministische E/A-Automaten
6. Automatenetze
7. Nichtdeterministische Automaten
8. Petrinetze
9. Markovketten und stochastische Automaten
10. Zeitbewertete Automaten
11. Wartesysteme

II. Fuzzy-Systeme

1. Einführung
2. Fuzzy-Mengen
3. Konstruktion eines Fuzzy-Systems
4. Arbeitsweise eines Fuzzy-Systems
5. Fuzzy Control
6. Entwurf von Fuzzy-Reglern am Beispiel eines Mischventils
7. Fuzzy Control nach Sugeno
8. Stabilität und Robustheit
9. Anwendungspotential

Das Modul besteht aus Seminaristischen Unterricht und Übungen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mathematik, Informatik und Prozess-Simulation

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan

Literatur

- Lunze: Ereignisdiskrete Systeme, Oldenbourg 2006
- Kiencke: Ereignisdiskrete Systeme, Oldenbourg 1997
- Angermann, Beuschel: Matlab-Simulink-Stateflow Oldenbourg 2002
- Hoffmann, Brunner: Matlab & Tools - für die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley 2002
- Kahlert, Frank: Fuzzy-Logik und Fuzzy Control, vieweg 2. Auflage 1994
- Kiendl: Fuzzy Control methodenorientiert, Oldenbourg 1997
- Börcsök: Fuzzy Control - Theorie und Industrieinsatz, Verlag Technik 2000

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. phil. nat. Wolfgang Schlüter

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 96 von 100

2025 Multiphysikalische Simulation

zugeordnet zu: Modul 5000 Vertiefende Wahlpflichtmodule (VWPM)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	150 h
ECTS-Punkte:	5	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[LN]	empfohlenes Semester:	1
Kontaktstudium:	48 h	Selbststudium:	102 h
SWS:	4	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau multiphysikalischer Simulationen und die Interaktion der verschiedenen Simulationsmodelle.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden können multiphysikalische Simulationen aufsetzen, durchführen und bewerten. Sie können mit Simulationsexperten aus verschiedenen technischen Disziplinen kommunizieren.

Sozialkompetenz:

Team- und Kommunikationsfähigkeit wird durch die Arbeit in Gruppen und die Diskussion / Bewertung der aufgesetzten Modelle erworben.

Inhalt

Die im bisherigen Studienablauf erworbenen Kenntnisse in dem Bereich der Simulation werden vertieft und miteinander in Beziehung gesetzt.

- Interaktion von verschiedenen Simulationsmodellen
- Aufsetzen multiphysikalischer Simulationen
- Auswerten von multiphysikalischen Simulationen

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar

Voraussetzungen für die Teilnahme

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Prozesssimulation, Strömungssimulation

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur

- Comsol for Engineers, M. Tabatabaian, 2014
- Multiphysics Modeling Using COMSOL V.4A First Principles Approach, Roger W. Pryor, 2012
- Integrated Modeling using MatLab, Simulink and COMSOL: with heat, air and moisture applications for building physics and systems, Jos van Schijndel, 2008

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Mathias Moog

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 98 von 100

Modul 6000 Bachelorarbeit (BAr)

zugeordnet zu: Modul 8999 Modul-Gesamtkonto

Studiengang:	[ESW] Energiesysteme und Energiewirtschaft	Workload:	360 h
ECTS-Punkte:	10	Turnus:	3-jedes Semester
Prüfungsart:	[KO] Modulkonto	empfohlenes Semester:	7
Kontaktstudium:	0 h	Selbststudium:	360 h
SWS:	0	Moduldauer:	1 Semester

Zugeordnet: 6010 Bachelorarbeit

6010 Bachelorarbeit

zugeordnet zu: Modul 6000 Bachelorarbeit (BAr)

Studiengang:	[AIW]	Workload:	300 h
ECTS-Punkte:	10	Turnus:	3-
Prüfungsart:	[BA]	empfohlenes Semester:	7
Kontaktstudium:	0 h	Selbststudium:	300 h
SWS:	0	Moduldauer:	1 Semester

Qualifikationsziele

Fach-/Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind vertraut mit den Methoden des Projektmanagements. Sie wissen um die Strukturierung einer Aufgabenstellung, wie um das Zusammenfügen der Teilergebnisse zu einem sinnvollen Ganzen.

Handlungskompetenz:

Den Studierenden gelingt es, die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz zur Lösung einer Aufgabenstellung aus der Energie- und Umweltsystemtechnik auf Ingenieurniveau nutzbar zu machen. Sie sind vertraut mit der Anwendung wissenschaftlicher Methoden sowie der sachgerechter Dokumentation der Ergebnisse in Form einer schriftlichen Arbeit mit wissenschaftlichem Anspruch. Kosten- und Terminvorgaben, sowie Vorgaben zur Ausführung des Zielprodukts wissen sie einzuhalten.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden integrieren sich in das soziale und hierarchische Gefüge eines ihnen bislang nicht bekannten Unternehmens.

Modulbeschreibung ESW Energiesysteme und Energiewirtschaft

Seite 99 von 100

Inhalt Bearbeiten einer Aufgabenstellung aus der betrieblichen Praxis unter Anleitung eines Mentors im Betrieb und eines Professors der Hochschule Ansbach.

Im einzelnen ergeben sich die folgenden Schritte:

- Analyse/Strukturieren der Aufgabenstellung
- Einordnen der einzelnen Strukturelemente in den jeweiligen wissenschaftlichen Kontext
- Entwickeln/Bewerten/Abgleichen von Lösungsansätzen unter Einbeziehung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte
- Synthese des Lösungskonzeptes
- Umsetzen/Aufzeigen des Lösungskonzeptes
- Dokumentation/Präsentation/Diskussion der Ergebnisse
- Erstellen der Bachelorarbeit (Bericht).

Training on the job.

Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiche Ableistung des praktischen Studiensemesters.

Verwendbarkeit des Moduls

- Bachelor Angewandte Ingenieurwissenschaften
- Bachelor Energie- und Umweltsystemtechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mit Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur Keine

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Mathias Moog

Erläuterungen