



OSTBAYERISCHE  
TECHNISCHE HOCHSCHULE  
REGENSBURG

# Modulhandbuch

für den  
Bachelorstudiengang

Regenerative Energien  
und Energieeffizienz  
(B.Eng.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2009

**Sommersemester 2019**

erstellt am 20.03.2019

von Sandra Schäffer

Fakultät Elektro- und Informationstechnik

## Vorspann

### 1. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs

Die Module sind alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet deren Beschreibung jeweils direkt im Anschluss an das Modul folgt. Durch Klicken auf die Einträge im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt zur jeweiligen Beschreibung im Modulhandbuch.

Die Angaben bezüglich des Gesamtzeitaufwands je Modul setzen sich aus den Kriterien Präsenzzeit in Vorlesungen, Vor- und Nachbereitung, Eigenstudium sowie ggf. Projektarbeit und Präsentation zusammen. Zugrunde liegt dabei der für den Studiengang festgelegte zeitliche Aufwand von 30 Stunden pro Credit und Semester.

Der Studiengang nach alter SPO-Version (Studien- und Prüfungsordnung gültig ab Wintersemester 2007) läuft aus. Dieses Modulhandbuch beschreibt das damalige Lehrveranstaltungsangebot. Welche Veranstaltungen noch angeboten werden, ist der aktuellen Studienplantabelle zu entnehmen. Bei Bedarf an Ersatz für nicht mehr angebotene Lehrveranstaltungen wenden Sie sich bitte an die zuständige Prüfungskommission (Prof. Rösel, Prof. Sterner).

### 2. Standardhilfsmittel

Folgende Hilfsmittel sind bei allen Prüfungen zugelassen:

- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte)
- Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer

Ausnahmen von dieser Regel werden in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel“ explizit angegeben. Bei Prüfungen mit dem Vermerk „keine“ sind die Standard-Hilfsmittel zugelassen. Die in der Fakultät Elektro- und Informationstechnik zugelassenen Taschenrechner ("Standardtaschenrechner") sind: Casio FX-991, Casio FX-991 PLUS, Casio FX-991DE X (zu erwerben z.B. über die Fachschaft). Sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt sind ausschließlich diese Modelle als Hilfsmittel erlaubt (sofern Taschenrechner bei einer Veranstaltung als Hilfsmittel zugelassen sind). Papier erhalten Sie bei Bedarf von der Prüfungsaufsicht. Beachten Sie bitte auch, dass jedwede Nutzung kommunikationstauglicher Geräte (Telefone, Uhren, Brillen, etc.) verboten ist.

### 3. Wahlpflichtmodule

Die Regelungen zur Wahl der Wahlpflichtmodule sind in der SPO zu finden. Details zur Anrechenbarkeit der einzelnen Module für Studiengänge und Schwerpunkte regelt der jeweilige Studienplan.

Die Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer sind in folgenden Semestern zu belegen:

Elektro- und Informationstechnik: 6. oder 7. Semester

Mechatronik: 7. Semester

Regenerative Energietechnik und Energieeffizienz: 6. oder 7. Semester

Nähere Informationen sind im Studienverlaufsplan und in der SPO zu finden.

Das Angebot an fachspezifischen Wahlpflichtmodulen und deren Beschreibung kann dem Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Regenerative Energietechnik und Energieeffizienz der SPO-Version gültig ab dem Wintersemester 2015 entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Anrechnung dieser Module für die alte SPO grundsätzlich nur mit 4 CP für ein Wahlpflichtmodul mit 4 SWS erfolgt. Für die angegebenen Zeitaufwände gilt dann entsprechend ein Umrechnungsfaktor von 4/5.

# Modulliste

## Studienabschnitt 1:

Angewandte Physik.....	5
Angewandte Physik.....	6
AW-Modul REE.....	8
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach 1.....	9
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach 2.....	11
Grundlagen der Elektrotechnik.....	13
Grundlagen der Elektrotechnik 1.....	14
Grundlagen der Elektrotechnik 2.....	16
Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik.....	18
Informatik 1.....	20
Informatik 1.....	21
Praktikum Informatik 1.....	23
Ingenieurwerkstoffe / Kunststofftechnik.....	25
Ingenieurwerkstoffe / Kunststofftechnik.....	26
Mathematik (Mathematics).....	28
Mathematik 1.....	29
Mathematik 2.....	32
Messtechnik und Sensorik.....	35
Messtechnik und Sensorik.....	36
Praktikum Messtechnik und Sensorik.....	38
Technische Mechanik.....	40
Technische Mechanik.....	41

## Studienabschnitt 2:

Bachelorarbeit mit Präsentation.....	43
Bachelorarbeit.....	44
Präsentation Bachelorarbeit.....	46
Betriebswirtschaft.....	47
Betriebswirtschaft.....	48
Kostenrechnung.....	50
Projektmanagement.....	52
Biomasse.....	54
Biomasse.....	55
Elektronik 1.....	57
Elektronik 1.....	58
Praktikum Analogelektronik.....	60
Elektrosicherheit.....	62
Grundlagen der Elektrosicherheit.....	63
Energieeffizienz und Energiewirtschaft.....	65
Energieeffizienz und Energiewirtschaft.....	66
Energiespeicher.....	69
Energiespeicher.....	70
Energieverteilung.....	72
Energieverteilung.....	73
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul.....	75
Geothermie.....	76
Geothermie.....	77
Grundlagen elektrischer Maschinen.....	79
Grundlagen elektrischer Maschinen.....	80
Informatik 2.....	81

Informatik 2.....	82
Informatik 2 Praktikum.....	84
Leistungselektronik.....	86
Leistungselektronik.....	87
Mikrocomputertechnik.....	89
Mikrocomputertechnik.....	90
Praktikum Mikrocomputertechnik.....	92
Photovoltaik und Solarthermie.....	94
Photovoltaik und Solarthermie.....	95
Praktikum Regenerative Energien.....	97
Praktikum Regenerative Energien.....	98
Praxis.....	100
Industriepraktikum.....	101
Praxisseminar.....	103
Projekt Regenerative Energien/Energieeffizienz.....	105
Projekt Regenerative Energien/Energieeffizienz.....	106
Regelungstechnik.....	108
Praktikum Regelungstechnik.....	109
Regelungstechnik.....	111
Strömungsmaschinen.....	113
Strömungsmaschinen.....	114
Strömungsmechanik.....	118
Strömungsmechanik.....	119
Thermodynamik und Wärmeübertragung.....	121
Thermodynamik.....	122
Wärmeübertragung.....	124
Umweltschutz und Umweltrecht.....	126
Umweltschutz und Umweltrecht.....	127
Wind- und Wasserkraft.....	129
Wind- und Wasserkraft.....	130

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Angewandte Physik		4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Bickel	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	1	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Schulmathematik: Differentialrechnung, Integralrechnung, Vektorrechnung

Inhalte
siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Angewandte Physik	3 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Angewandte Physik		PHV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Bickel	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Bickel Prof. Dr. Paul Dato Dr. Andrea Lohner (LB)	jährlich	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	3 SWS	deutsch	3

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
42 h	Vor- und Nachbereitung: 32 h, Prüfungsvorbereitung: 16 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Kinematik, Kräfte, Impuls, Potentiale, Energie</li> <li>• Grundlagen der Drehbewegung: Drehimpuls, Trägheitsmoment</li> <li>• Mechanik der Flüssigkeiten: Stat. Druck, Bernoulli, Hagen Poissuille Gesetz, Harmonische Schwingungen</li> <li>• Elemente der Wärmelehre: Allg. Gasgleichung, Wärmekapazität, Strahlung, Licht</li> <li>• Optik: Planck'sches Strahlungsgesetz, Schwarzer Strahler, Emission, Absorption von Strahlung</li> <li>• Geometrische Optik: Brechung, Reflexion, Spiegel, Hohlspiegel, Parabolspiegel, Wellenoptik, Interferenz</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse und Methoden der klassischen Physik</li> <li>• Kenntnisse physikalischer Erhaltungsgrößen (Energie, Impuls, Drehimpuls) • Kompetenz in Beschreibung mechanischer Systeme mit math. Methoden der</li> <li>• Kenntnis der Grundelemente der Hydrodynamik, insbesondere der</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen elektromagnetischer Strahlung und der geometrischen Optik sowie Wellenoptik</li> <li>• Überblick über verschiedenen physikalische Energieformen und deren Umrechnung ineinander</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungsaufgaben auf dem K-Laufwerk
Lehrmedien
Tafel, Rechner / Beamer, MathCAD, Videos von Experimenten
Literatur
F. Kuypers: "Physik für Ingenieure", Band 1/2: Mechanik und Thermodynamik, Wellen VCH Dobrinsky, Krakau, Vogel: "Physik für Ingenieure", Teubner

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
AW-Modul REE		8
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	1	Wahlpflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
In der Regel keine (Ausnahmen möglich)
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
In der Regel keine (Ausnahmen möglich)

<b>Inhalte</b>
Je nach Kurs
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p>Je nach Kurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</li> <li>• Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</li> <li>• Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</li> </ul>

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach 1	2 SWS	2
2.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach 2	2 SWS	2



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach 1		AWF1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Je nach Kurs
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Kurs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</li> <li>• Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</li> <li>• Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Je nach Kurs
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
<b>Literatur</b>
Je nach Kurs

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Verantwortlich für das AW-Angebot: Prof. Dr. Gabriele Blod  
Verantwortlich für das Sprachenangebot: Prof. Dr. Katherine Gürtler

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach 2		AWF2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod		Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Je nach Kurs
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Kurs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</li> <li>• Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</li> <li>• Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Je nach Kurs
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
<b>Literatur</b>
Je nach Kurs

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Verantwortlich für das AW-Angebot: Prof. Dr. Gabriele Blod

Verantwortlich für das Sprachenangebot: Prof. Dr. Katherine Gürtler

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Grundlagen der Elektrotechnik		4
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Heiko Unold	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	1	Pflicht	14

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Für Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik: Leistungsnachweis mit Erfolg
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Grundlagen der Elektrotechnik 2: Grundlagen der Elektrotechnik 1 (GE1)
Für Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik: Grundlagen der Elektrotechnik 1 (GE1); zeitlich parallel zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 2 (GE2)

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Schaltungen der Gleichstrom- und Wechselstromlehre</li> <li>• Einführung in die Analyse und Berechnung nichtlinearer Schaltungen</li> <li>• Einführung in die Feldtheorie</li> <li>• Grundlagen Drehstrom und Fourieranalyse</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, grundlegende Schaltungen zu analysieren</li> <li>• Fähigkeit, grundlegende Zusammenhänge der Feldtheorie zu verstehen</li> <li>• Fähigkeit, grundlegende Analysemethoden der Feldtheorie anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit zur selbstständigen Behandlung komplexer Problemstellungen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Elektrotechnik 1	6 SWS	7
2.	Grundlagen der Elektrotechnik 2	4 SWS	4
3.	Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik	2 SWS	3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Elektrotechnik 1		GE 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Heiko Unold	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Prof. Dr. Heiko Unold	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil ca. 15% Ergänzendes Praktikum Grundlagen Elektrotechnik (PGE)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h, Prüfungsvorbereitung: 42 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe zu elektrischen und magnetischen Größen</li> <li>• Grundlagen Schaltungstechnik und Zweipoltheorie</li> <li>• Elektrische Energie und Leistung</li> <li>• Grundlagen Netzwerktheorie</li> <li>• Lineare und nichtlineare Netzwerke</li> <li>• Grundlagen der Feldtheorie</li> <li>• Elektrische Felder</li> <li>• Stationäre Magnetfelder</li> <li>• Gefahren und Wirkungen des elektrischen Stroms</li> <li>• Normen und Prüfzeichen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständniss der physikalischen Gesetze</li> <li>• Kenntnis der Maxwell-Gleichungen in integraler Darstellung</li> <li>• Verständnis zum Konzept konzentrierter Elemente</li> <li>• Verständnis zu integralen und verteilten Größen</li> <li>• Grundlegende Rechenmethoden</li> </ul>

- Kenntnisse über Gefahren bei Umgang mit elektrischem Strom und Schutz gegen elektrischen Schlag

#### Fertigkeiten

- Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen
- Berechnung typischer Anwendungen mit elektrischen und magnetischen Feldern

#### Kompetenzen

- Kompetenz zur Anwendung grundlegender Rechenmethoden mit konzentrierten Elementen und Feldgrößen
- Kompetenz zur Anwendung ausgewählter mathematischer Methoden auf Probleme der Feldtheorie und Schaltungstechnik

#### Angebote Lehrunterlagen

Übungen mit Kurz- und Detaillösungen, Arbeitsblätter, Literaturliste

#### Lehrmedien

Tafel, Projektor

#### Literatur

- Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik 1; De Gruyter Oldenbourg 2011
- Führer/Heidemann/Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik; Hanser 2011
- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik; Aula-Verlag 2013

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Elektrotechnik 2		GE2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Heiko Unold	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Prof. Dr. Heiko Unold	in jedem Semester	
Lehrform		
seminaristischer Unterricht, Übungsanteil ca. 15%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h, Prüfungsvorbereitung: 8 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitlich veränderliches Magnetfeld und Induktion</li> <li>• Grundlagen Wechselstromtechnik</li> <li>• Analyse linearer Schaltungen im eingeschwungenen Zustand</li> <li>• Analyse linearer Systeme 2. Ordnung, Resonanz</li> <li>• Analyse parasitärer Effekte bei realen Bauelementen</li> <li>• Dreiphasensysteme</li> <li>• Grundlagen Transformator</li> <li>• Beschreibung in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Spektraltransformationen und Fourieranalyse</li> <li>• Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag (Basisschutz, Fehlerschutz, zusätzlicher Schutz)</li> <li>• Schutz von Kabeln und Leitungen</li> <li>• Geräte für Schutzmaßnahmen mit automatischer Abschaltung (Auswahl / Einsatz von Sicherungen, Fehlerströme und -arten)</li> <li>• Personen in elektrischen Anlagen (5 Sicherheitsregeln, Spannungsbereiche, Schutzklassen, IP-Schutzgrade)</li> </ul>



Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der komplexen Rechenmethode auf Wechselstromschaltungen</li><li>• Grundlegende Kenntnis von Spektraltransformationen</li><li>• Dreiphasensystem</li><li>• Modellierung idealer und realer Übertrager</li><li>• Kenntnisse über Gefahren bei Umgang mit elektrischem Strom und Schutz gegen elektrischen Schlag</li><li>• Grundkenntnisse einer Elektrofachkraft zum Betrieb elektrischer Anlagen</li></ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berechnung linearer Schaltungen bei Betrieb mit sinusförmigen Größen</li><li>• Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen bei Betrieb mit nichtsinusförmigen Größen</li><li>• Berechnung typischer Schaltungen im Dreiphasensystem</li><li>• Berechnung typischer Schaltung mit Übertragern</li><li>• Analyse linearer Systeme 2. Ordnung am Beispiel von Parallel- und Serienresonanz</li></ul>
<p><b>Angebotene Lehrunterlagen</b></p> <p>Übungen mit Kurz- und Detaillösungen, Arbeitsblätter, Literaturliste</p>
<p><b>Lehrmedien</b></p> <p>Tafel, Projektor</p>
<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik 2; Oldenbourg 2014</li><li>• Führer/Heidemann/Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik; Hanser 2011</li><li>• Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik; Aula-Verlag 2013</li></ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik		PGE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Heiko Unold		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Prof. Dr. Heiko Unold		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von nichtlinearen U-I-Kennlinien</li> <li>• Messung von Kennlinien bipolarer Transistoren</li> <li>• Messung von realen Bauelementen (Spule, Kondensator) bei Betrieb mit Wechselstrom</li> <li>• Messung eines magnetischen Kreises mit veränderbarem Luftspalt mit einer Wechselstrombrücke</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktischer Laboraufbau einer vorgegebenen Schaltung</li> <li>• Kenntnisse von Messgeräten und deren Genauigkeit</li> <li>• Durchführung von Messungen und deren Dokumentation</li> <li>• Rechnerische und graphische Auswertung von Messdaten</li> <li>• Kritische Bewertung von Messergebnissen</li> <li>• Einüben von Teamarbeit und selbstständiger Aufgabenverteilung</li> <li>• Selbstständiges Lösen von Messaufgaben durch Anwendung theoretischer Kenntnisse aus den Vorlesungen GE1 und GE2</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellung, Schaltungs- und Aufbaubeschreibung, Auswertungshinweise

Lehrmedien
Labor-Messgeräte, Standard-Bauelemente, PC-gestützte Messung
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik; Oldenbourg</li><li>• Führer/Heidemann/Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik; Hanser</li></ul>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Informatik 1		3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. + 2	1	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Praktikum Informatik 1: Parallel schritthaltend zur Vorlesung Informatik 1 (IN1)

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Computertechnik</li> <li>• Einführung in das Programmieren in C</li> <li>• Datentypen und Kontrollstrukturen</li> <li>• Zustandsautomaten</li> <li>• Komplexe Datentypen</li> <li>• Grundlagen von Algorithmen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Fähigkeit, C-Programme zu entwerfen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informatik 1	4 SWS	4
2.	Praktikum Informatik 1	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Informatik 1		IN 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Kuczynski Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht; Übungsanteil 10% Ergänzendens Praktikum Informatik 1 (PIN 1)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h, Prüfungsvorbereitung: 8 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Computertechnik, Zahlendarstellung, Zeichencodes</li> <li>• Einführung in das Programmieren in C</li> <li>• Grundelemente, Variablen, Konstanten, Datentypen</li> <li>• Formatierte Ein- und Ausgabe</li> <li>• Operatoren und Ausdrücke</li> <li>• Logische und bitweise Operatoren</li> <li>• Standardbibliothek</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Präprozessor</li> <li>• Algorithmen: Reaktive Programme, Automaten</li> <li>• Vektoren</li> <li>• Algorithmen: Sortierverfahren, Zufallszahlen</li> <li>• Algorithmen: Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Pointer</li> <li>• Unterprogramme</li> <li>• Algorithmen: Grafikausgabe</li> <li>• Dateien</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit, C Programme zu entwerfen</li><li>• Fähigkeit, C Programme zu schreiben und zum Laufen zu bringen</li><li>• Fähigkeit, die Plausibilität von Programmsergebnissen zu beurteilen</li><li>• Fähigkeit, die Performance und den Ressourcenverbrauch von Programmen zu beurteilen</li><li>• Fähigkeit, Algorithmen in ein Programm umzusetzen</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Programme aus der Vorlesung, Links, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Böttcher A., Kneißl F.: Informatik für Ingenieure, 2. Auflage, Oldenbourg (2001)</li><li>• Kirch P., Kirch-Prinz U.: C für PCs, 3. Auflage, Redline GmbH (2002)</li><li>• Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Hanser (1990)</li></ul>

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung	
Praktikum Informatik 1		PIN 1	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok		Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Kuczynski Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok		in jedem Semester	
Lehrform			
Praktikum am Computer			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<p>Verschiedene Programmieraufgaben im Text- und Grafik-Modus zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatoren und Ausdrücken</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Zeiger und Vektoren</li> <li>• Standardbibliothek</li> <li>• Unterprogramme</li> </ul> <p>Anleitung zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit in der Gruppe</li> <li>• Präsentationstechnik</li> <li>• Diskussionsfähigkeit</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, eine einfache Problemstellung in ein C Programm umzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, mit einer Entwicklungsumgebung umzugehen</li> <li>• Fähigkeit, C Programme zu schreiben und zum Laufen zu bringen</li> </ul>

- Fähigkeit, im Team zu arbeiten durch gemeinsames Vorbereiten im Team, Kommentierung der Programme, Dokumentation (Flußdiagramme, Struktogramme), Präsentation der Ergebnisse, Diskussion kontroverser Lösungsansätze

#### Angebotene Lehrunterlagen

Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme für Grafikausgabe

#### Lehrmedien

PCs im CIP-Pool, Entwicklungsumgebungen, Tafel, Beamer

#### Literatur

- Böttcher A., Kneißl F.: Informatik für Ingenieure, 2. Auflage, Oldenbourg (2001)
- Kirch P., Kirch-Prinz U.: C für PCs, 3. Auflage, Redline GmbH (2002)
- Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Hanser (1990)



<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Ingenieurwerkstoffe / Kunststofftechnik		7
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	1	Pflicht	6

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

<b>Inhalte</b>
siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurwerkstoffe / Kunststofftechnik	6 SWS	6

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Ingenieurwerkstoffe / Kunststofftechnik		WTK	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Wolfram Wörner		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Otto Appel Elisabeth Beer Prof. Dr. Joachim Hammer Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Prof. Dr. Wolfram Wörner		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, 5-10% Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h, Prüfungsvorbereitung: 12 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Werkstoffkunde</li> <li>• Aufbau von Werkstoffen</li> <li>• Mechanismen zur Festigkeitssteigerung</li> <li>• Eigenschaften von Werkstoffen (elektrisch, thermisch, magnetisch, optisch)</li> <li>• Grundlagen der Legierungsbildung</li> <li>• Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm</li> <li>• Die Wärmebehandlung der Stähle</li> <li>• Die Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder</li> <li>• Die normgerechte Werkstoffbezeichnung</li> <li>• Aluminium-Werkstoffe</li> <li>• Beschreibung der wichtigsten Verfahren zur Fertigung von Kunststoffprod.</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis des Aufbaus und der Besonderheiten von Werkstoffen</li><li>• Kenntnis der Manipulierbarkeit der Werkstoffeigenschaften</li><li>• Fähigkeit zur Verknüpfung von Struktur mit Werkstoffeigenschaften</li><li>• Fähigkeit des Lesens von Zustandsdiagrammen</li><li>• Fähigkeit zur Auswahl eines geeigneten Werkstoffes sowie Kenntnis der charakteristischen Eigenschaften</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Literaturliste, Veröffentlichungen, Video
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
<b>Literatur</b>
Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag, 200

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik (Mathematics)		1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.+2	1	Pflicht	14

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1	6 SWS	7
2.	Mathematik 2	6 SWS	7

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 1		MA 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Dr. Gerhard Dietel (LB) Detlef Gröger (LB) Oliver Hien (LB) Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Dietwald Schuster		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: ca. 20 % Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	6 SWS	deutsch	7

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 88 h, Prüfungsvorbereitung: 38 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Grundlagen

- Mengen, Folgen, Reihen, Funktionen Eindimensionale Differentialrechnung
- Ableitung elementarer Funktionen
- Differentiationsregeln
- Kurvendiskussion

### Eindimensionale Integralrechnung

- Flächeninhalt und bestimmtes Integral
- Stammfunktion und unbestimmtes Integral
- Integrationsmethoden
- Uneigentliche Integrale

### Reelle Vektorräume

- Vektorbegriff
- Lineare Zusammenhänge
- Betrag, Abstand, Skalarprodukt, Vektorprodukt

### Matrizen und Determinanten

- Matrizenarithmetik
- Quadratische Matrizen
- Rang, Determinante
- Eigenwerte und Eigenvektoren

### Lineare Gleichungssysteme

- Zeilenstufenform
- Lösungsraum

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Kenntnisse

Kenntnis grundlegender Begriffe, Festlegungen und Beispiele der

- eindimensionalen reellen Analysis: z.B. Grenzwert, Folge, Ableitung, Integral
- linearen Algebra: z.B. Vektor, Matrix, lineares Gleichungssystem

Übersicht über wesentliche Regeln und Methoden der

- eindimensionalen reellen Analysis: z.B. Differentiationsregeln, Integrationsmethoden
- linearen Algebra: z.B. Matrizenrechnung, Determinanten-, Eigenwertberechnung, Lösungsverfahren linearer Gleichungssysteme

### Fertigkeiten

- Korrekte Anwendung wesentlicher Konvergenzkriterien bei Folgen und Reihen
- Beherrschung der Differentiationsregeln einer Veränderlichen
- Korrekte Anwendung wesentlicher Integrationsmethoden einer Veränderlichen
- Beherrschung der Matrizenrechnung, Rang- und Determinantenberechnung
- Sichere Bestimmung von Eigenwerten und -vektoren
- Beherrschung von grundlegenden Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme

### Kompetenzen

- Sichere Konvergenzanalyse bei Folgen und Reihen
- Zielführender Einsatz der Differentialrechnung zur Diskussion des Verhaltens von reellen Funktionen einer Veränderlichen
- Nutzung der Integralrechnung zur Berechnung geometrischer Größen und zur Analyse reeller Funktionen einer Veränderlichen
- Kompetenz zum Einsatz des Matrizenkalküls und von Matrixkenngrößen bei linearen Zusammenhängen
- Grundlegende Analyse von Eigenräumen
- Sichere Analyse des Lösungsraums linearer Gleichungssysteme

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungen, Literaturliste

#### Lehrmedien

Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Beamer, Mathematische Software

#### Literatur

- Stewart, J.: Calculus, Cengage Learning Services, 2014
- Strang, G.: Linear Algebra, Springer, 1998 Stry, Y.,
- Schwenkert, R.: Mathematik kompakt, Springer, 2012
- Westermann, Th.: Mathematik für Ingenieure, Springer, 2011

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 2		MA2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Wolfgang Lauf		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Dr. Gerhard Dietel (LB) Detlef Gröger (LB) Oliver Hien (LB) Prof. Dr. Georg Illies Prof. Dr. Wolfgang Lauf Prof. Dr. Dietwald Schuster		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: ca. 20 % Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 88 h, Prüfungsvorbereitung: 38 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle



Inhalte
<p><b>Komplexe Zahlen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normal-, Polar- und Exponentialform</li><li>• Arithmetik</li><li>• Geometrische Interpretation</li></ul> <p><b>Potenzreihen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Konvergenzverhalten</li><li>• Methoden der Potenzreihenentwicklung</li></ul> <p><b>Komplexe Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition und geometrische Deutung</li><li>• Exponentialfunktion und verwandte Funktionen</li><li>• Logarithmus und allgemeine Potenz</li></ul> <p><b>Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionen mit mehreren Variablen</li><li>• Partielle Differentiation und totales Differential</li><li>• Anwendungen</li><li>• Lokale und globale Extremwerte</li><li>• Mehrfachintegrale</li></ul> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anfangswert- und Randwertprobleme</li><li>• Differentialgleichungen 1. Ordnung</li><li>• Numerische Lösungsverfahren</li><li>• Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li><li>• Differentialgleichungssysteme</li></ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse</b></p> <p>Kenntnis grundlegender Begriffe, Festlegungen und Beispiele der</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Komplexen Analysis: z.B. Darstellungsformen komplexer Zahlen, elementare Funktionen, Potenzreihen</li><li>• mehrdimensionalen reellen Analysis: z.B. Ableitungsbegriffe</li><li>• gewöhnlichen Differentialgleichungen: z.B. Kategorisierung gewöhnlicher Differentialgleichungen</li></ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sicheres Rechnen mit komplexen Zahlen und elementaren komplexen Funktionen</li><li>• Sichere geometrische Veranschaulichung komplexer Zahlen und elementarer komplexer Funktionen</li><li>• Korrekte Bestimmung der Koeffizienten und Konvergenzradien einfacher Potenzreihen</li><li>• Sichere Berechnung von partiellen und totalen Ableitungen</li><li>• Korrekte Anwendung wesentlicher Integrationsmethoden bei Mehrfachintegralen</li><li>• Korrekter Einsatz von Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen</li></ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sicherer Umgang mit komplexen Zahlen und elementaren komplexen Funktionen in arithmetischer und geometrischer Hinsicht</li><li>• Entwicklung von einfachen Funktionen in Potenzreihen</li></ul>

- Zielführender Einsatz der Differentialrechnung zur Diskussion des Verhaltens von reellen Funktionen mehrerer Veränderlicher (u.a. Extremwerte)
- Einsatz von Mehrfachintegralen zur Berechnung geometrischer Größen
- Analyse des Lösungsraums einfacher gewöhnlicher Differentialgleichungen

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungen und Literaturliste

#### Lehrmedien

Overheadprojektor, Tafel, Rechner, Beamer, Mathematische Software

#### Literatur

- Stewart, J.: Calculus, Cengage Learning Services
- Stry, Y., Schwenkert, R: Mathematik kompakt, Springer
- Westermann, Th.: Mathematik für Ingenieure

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Messtechnik und Sensorik		6
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Roland Mandl	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. + 2	1	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Praktikum Messtechnik und Sensorik: Messtechnik 1 (MT1)

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische und praktische Einführung in die Grundlagen des Messens</li> <li>• Berechnung einfacher Schaltungen in der Mess- und Sensortechnik</li> <li>• Durchführung von Versuche zur Mess- und Sensortechnik</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische und praktische Kenntnisse der gebräuchlichsten Messverfahren</li> <li>• Kompetenz zur Fehleranalyse und -berechnung von Messschaltungen</li> <li>• Kompetenz zur Entwicklung einfacher Messtechnik- und Sensoriksysteme</li> <li>• Selbständiges ingenieurmäßiges Arbeiten innerhalb eines Teams</li> <li>• Erstellung einer Präsentation</li> <li>• Freies Präsentieren vor einer Gruppe</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Messtechnik und Sensorik	4 SWS	4
2.	Praktikum Messtechnik und Sensorik	2 SWS	3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Messtechnik und Sensorik		MT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Roland Mandl	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Thomas Fuhrmann Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Peter Schmid	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, ca. 20% Übungsanteil Ergänzendes Praktikum Messtechnik und Sensorik (PMT)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	4 SWS	deutsch	4

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h; Prüfungsvorbereitung: 8h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen des Messens, Einheiten</li> <li>• Analoge und digitale Messwerke, deren Aufbau und Funktionsweise</li> <li>• Messverfahren für Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung</li> <li>• Analog- und Digitaloszilloskope, deren Aufbau und Anwendung</li> <li>• Verfahren zur Zeit- und Frequenzmessung</li> <li>• Gleich- und Wechselspannungsmessbrücken und deren Anwendungen</li> <li>• Ermittlung von statischen und systematischen Messabweichungen</li> <li>• Berechnung von Messverstärkerschaltungen</li> <li>• Sensoren und deren Einsatzgebiete</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von analogen und digitalen Messwerken und deren Anwendung</li> <li>• Kenntnis der Funktionsweise und Anwendung von Oszilloskopen</li> <li>• Kompetenz zur Durchführung von Messungen mit Multimetern und Oszilloskopen bei Gleich- und Wechselspannung</li> <li>• Kenntnisse der Verfahren zur Zeit- und Frequenzmessung</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse über Messbrücken und Kompetenz der Anwendung</li><li>• Kenntnisse von Messverstärkern und Kompetenz der Dimensionierung einfacher Verstärkerschaltungen</li><li>• Kompetenz zur Fehleranalyse und -berechnung von Messschaltungen</li><li>• Kenntnisse gebräuchlicher Sensorprinzipien</li><li>• Kompetenz zur Entwicklung von einfachen Messtechnik- und Sensorik-Systemen</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen mit Lösungen, Datenblätter, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
<b>Literatur</b>
Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 2007 Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser-Verlag, 2007
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Wird nicht mehr angeboten, alternativ kann ggf. die Veranstaltung "Elektrische Messtechnik" der neuen Studien- und Prüfungsordnung besucht werden.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Messtechnik und Sensorik		PMT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Roland Mandl		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Thomas Fuhrmann Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Peter Schmid Prof. Dr. Heiko Unold Prof. Dr. Andreas Voigt Prof. Dr. Klaus Wolf		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktika			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Das Praktikum besteht aus mehreren Versuchen aus der folgenden Auswahl:  1)Ultraschallsensor 2)Analoges Oszilloskop 3)Magnetfeldsensoren 4)Brückenschaltungen 5)Temperatursensoren 6)Digitalspeicheroszilloskop 7)Untersuchung von Gleichrichterschaltungen 8)Bestimmung komplexer Impedanz 9)Analyse von Netzwerken mit komplexen Größen

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktische Anwendung messtechnischer Verfahren</li><li>• Praktische Kenntnisse einfacher Sensoren</li><li>• Sicherer Umgang mit einfachen Messgeräten und Sensoren</li><li>• Abschätzung und Vermeidung von Messfehlern</li><li>• Selbständige ingenieurmäßige Arbeit innerhalb eines Teams</li><li>• Erstellung einer Präsentation</li><li>• Freies Präsentieren vor einer Gruppe</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellungen, Skript, Übungen mit Lösungen, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
je nach Aufgabenstellung
<b>Literatur</b>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Technische Mechanik		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Voigt	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	1	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Mechanik	6 SWS	6



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Technische Mechanik		TM	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Andreas Voigt		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Armin Merten Prof. Dr. Andreas Voigt		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen ( ca. 25%-30% Übungsanteil)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h, Prüfungsvorbereitung: 12 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik starrer Körper: Wechselwirkungsgesetz, Überlagerungsprinzip der Kraftwirkungen, Schnittprinzip, Gleichgewicht</li> <li>• Festigkeitslehre: Spannungen, Verzerrungen, Hooksches Gesetz, einfache Beanspruchungen und Verformungen bei Zug / Druck, gerader Biegung und Torsion auch bei dünnwandigen Profilen</li> <li>• Kinematik: geradlinige und allg. Bewegung eines Punktes, Translation, Rotation, allg. Bewegung des starren Körpers, Zwangsbedingungen</li> <li>• Kinetik: Trägheitsgesetz, dynam. Grundgesetz, Kinetik des Massenpunktes, allg. Starrkörperbewegung, Prinzip von d'Alembert</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundprinzipie der Stereo- und Elastostatik sowie der Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern</li> <li>• Kenntnis der Anwendungsgrenzen aus Annahmen und Voraussetzungen</li> <li>• Fähigkeit, einfache statische Ersatzmodelle zu bilden und aus den Gleichgewichtsbedingungen unbekannte Größen zu ermitteln</li> <li>• Fähigkeit zur Auslegung und Nachrechnung der Dimensionierung, Deformation und Festigkeit einfacher, statisch beanspruchter Strukturen</li> <li>• Fähigkeit zur Behandlung dynamischer Probleme durch Formulierung und Lösung kinematischen und kinetischen Grundgleichungen</li> </ul>

- Kompetenz zur Anwendung der aufgezeigten Lösungswege bei der Entwicklung und Auslegung von Anlagen für regenerative Energien

#### Literatur

Hahn: Technische Mechanik, Hanser-Verlag, 1992

Gross, Hauger, et al.: Technische Mechanik, Springer-Verlag, 2009

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Bachelorarbeit mit Präsentation		34
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Betreuender Professor	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2	Pflicht	14

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
siehe Prüfungsordnung
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines praxisorientierten Projekts</li> <li>• Theoretische, konstruktive experimentelle Aufgabenstellung mit ausführlicher Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung</li> <li>• Aufbereitung und Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>• Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz ein größeres Projekts innerhalb einer vorgegebenen Frist selbständig zu bearbeiten</li> <li>• Fähigkeit, sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge zu verstehen</li> <li>• Fähigkeit, die Ergebnisse nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Anforderungen aufzubereiten und zu dokumentieren</li> <li>• Fähigkeit, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen und ihre fachübergreifenden Zusammenhänge mündlich darzustellen, zu präsentieren und selbständig zu begründen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorarbeit		12
2.	Präsentation Bachelorarbeit		2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Bachelorarbeit		BA	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Betreuender Professor		Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.			
<b>Lehrform</b>			
Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines praxisorientierten Projekts unter Anleitung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7		deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	22 h / Woche

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
schriftliche Bachelorarbeit (Notengewicht 3)
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
alle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines praxisorientierten Projekts</li> <li>• theoretische, konstruktive experimentelle Aufgabenstellung mit ausführlicher Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung</li> <li>• Aufbereitung und Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz ein größeres Projekts innerhalb einer vorgegeben Frist selbständig zu bearbeiten</li> <li>• Fähigkeit sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge zu verstehen</li> <li>• Fähigkeit die Ergebnisse nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Anforderungen aufzubereiten und zu dokumentieren</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
---
<b>Lehrmedien</b>
---

## Literatur

Hering L., Hering H.: Technische Berichte, Vieweg Verlag 2007

Samac K., Prenner M., Schwetz H.: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule, facultas wuv, 2008

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Präsentation Bachelorarbeit		BP	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Betreuender Professor		Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.			
<b>Lehrform</b>			
Selbständige ingenieurmäßige Präsentation eines praxisorientierten Projekts unter Anleitung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7		deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	2 h / Woche

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
Mündlicher Prüfungsvortrag (max. 45 Minuten)
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
alle

<b>Inhalte</b>
Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Fähigkeit, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen und ihre fachübergreifenden Zusammenhänge mündlich darzustellen, zu präsentieren und selbständig zu begründen
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
---
<b>Lehrmedien</b>
---
<b>Literatur</b>
Samac K., Prenner M., Schwetz H.: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule, facultas wuv, 2008

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Betriebswirtschaft		24
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	6

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Grundzusammenhänge und Methoden der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Grundbegriffe der Kostenrechnung</li> <li>- Methoden des Projektmanagement</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit, betriebswirtschaftliche Aspekte bei der Entscheidungsfindung im Unternehmen zu Berücksichtigen</li> <li>- Kenntnis zur praktischen Anwendung von Kostenkalkulationen</li> <li>- Fähigkeit zur Anwendung von Methoden des Projektmanagement</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Betriebswirtschaft	2 SWS	2
2.	Kostenrechnung	2 SWS	2
3.	Projektmanagement	2 SWS	2

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Dieses Modul wird nicht mehr angeboten. Die Ersatzvorlesung und Übergangsregelung finden Sie im Studienplan.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Betriebswirtschaft		BW	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Markus Hamella (LB)		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: 20- 30 % Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 22 h Prüfungsvorbereitung: 10 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Grundzusammenhänge und Methoden der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Einblick in die Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre und des Betriebes</li> <li>• Die Bedeutung d. Betriebswirtschaftslehre für d. Ingenieur (Abgrenzung)</li> <li>• Betrieb und Unternehmung, betriebliche Produktionsfaktoren, Zielsetzung der Betriebe</li> <li>• Überblick über die betriebliche Leistungserstellung (Produktion)</li> <li>• Beschaffung und Lagerhaltung, Fertigung</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsicht in die Abhängigkeit technischer und betriebswirtschaftlicher Entscheidungen im Betrieb</li> <li>• Fähigkeit zur Berücksichtigung der betriebswirtschaftlichen Grundzusammenhänge bei technischen Entscheidungen</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung von Methoden der Betriebswirtschaft bei der Lösung von Führungsaufgaben in der Berufspraxis</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Beamer



<b>Literatur</b>
Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg Verlag Kotler, Philip: Grundlagen des Marketings, Pearson Studium Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage, München 2010 Schmalen, Helmut: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 15. Auflage, Stuttgart 2013 Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 6. Auflage, Wiesbaden 2009
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Das Modul wird in Blockform oder wöchentlich angeboten.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Kostenrechnung		KK	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Heiko Bordel (LB)		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: 20- 30 % Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 22 h Prüfungsvorbereitung: 10 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kostenrechnung</li> <li>• Kostenartenrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung mit BAB</li> <li>• Kostenträgerrechnung mit Zuschlagskalkulation und Maschinenstundensatz</li> <li>• Teilkostenrechnung und Anwendungen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Kostenarten, deren Erfassung und Berechnung</li> <li>• Verstehen des Betriebsabrechnungsbogens (BAB) und der innerbetrieblichen Leistungsabrechnung</li> <li>• Beherrschen von Zuschlagskalkulationen und der Maschinenstundensatzrechnung</li> <li>• Verständnis der Anwendungsmöglichkeiten der Teilkostenrechnung</li> <li>• Selbstständiges Durchrechnen von unterschiedlichen Fallbeispielen aus der Kostenrechnung</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Beamer

<b>Literatur</b>
Deimel, Klaus; Isemann, Rainer; Müller, Stefan: Kosten- und Erlösrechnung, Pearson-Studium Verlag, 2006 Schmolke/Deitermann: Industrielles Rechnungswesen, 33. Auflage, Winklers Verlag
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Das Modul wird in Blockform oder wöchentlich angeboten.

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Projektmanagement		PM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Birgit Rösel	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Birgit Rösel	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: 25 % Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 22 h Prüfungsvorbereitung: 10 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des Projektmanagement</li> <li>• Projekt-Organisation</li> <li>• Zeit- und Kostenpläne</li> <li>• Fallbeispiel mit MS Project</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeiten zur Anwendung von Methoden des Projektmanagement</li> <li>• Kennenlernen von Methoden der Kosten- und Zeitplanung</li> <li>• Kennenlernen von einschlägiger Planungssoftware</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Software, Übungen, Normen
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Tafel

<b>Literatur</b>
DIN 69900, VDI 2222 Wolf, M., Krause, H.: Projektarbeit bei Klein- und Mittelvorhaben, expert-Verlag 2007 Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen Planung, Bau und Betrieb, Wiley VCH 2000 Blass, E.: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer, 1997
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Dieses Modul wird nicht mehr angeboten. Stattdessen kann die Lehrveranstaltung Projektmanagement der neuen Studien- und Prüfungsordnung besucht werden.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Biomasse		30
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Robert Leinfelder	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Biomasse	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Biomasse		BIM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Robert Leinfelder	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Robert Leinfelder	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: 20-30 % Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 62 h Prüfungsvorbereitung: 32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Biomasse, Potenzial und Nutzung, ökologische Aspekte</li> <li>• Entstehung von Biomasse, Produktion von Energiepflanzen</li> <li>• Bereitstellungskonzepte von Biomasse (Ernte, Aufbereitung, Lagerung, Konservierung und Trocknung)</li> <li>• Übersicht Biokonversionsverfahren (physikalisch, thermochemisch, biologisch)</li> <li>• Physikalische Umwandlungsverfahren</li> <li>• Thermochemische Umwandlungsverfahren</li> <li>• Biologische Umwandlungsverfahren</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Entstehung von Biomasse</li> <li>• Kenntnis von Anbau, Ernte und Lagerung biogener Rohstoffe</li> <li>• Kenntnis der Umwandlungsverfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse</li> <li>• Fähigkeit zur energetischen und wirtschaftlichen Beurteilung verschiedener Umwandlungsverfahren</li> <li>• Fertigkeit zur Berechnung von Umwandlungsverfahren</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen, Fachbücher

Lehrmedien
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Kaltschmitt, Hartmann: Energie aus Biomasse, Springer Verlag, 2001



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Elektronik 1		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Bischoff Prof. Dr. Christian Schimpfle	Elektro- und Informationstechnik Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	9

Verpflichtende Voraussetzungen
Für Elektronik 1: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Analogelektronik (PAE)
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 & 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 & 2  Für Elektronik 1: Mathematik 1 (MA1); Mathematik 2 (MA2); Grundlagen der Elektrotechnik 1 (GE1); Grundlagen der Elektrotechnik 2 (GE2)  Für Praktikum Analogelektronik: Erste drei Wochen von Elektronik 1 (E1)

Inhalte
- Grundlagen der analogen und digitalen Elektronik - Einführung in die Schaltungstechnik
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Fähigkeit, einfache Schaltungen zu entwerfen und zu simulieren

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Elektronik 1	6 SWS	6
2.	Praktikum Analogelektronik	2 SWS	3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Elektronik 1		E 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Bischoff Prof. Dr. Christian Schimpfle	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Christian Schimpfle	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, 10-15% Übungsanteil Ergänzendes Praktikum Analogelektronik (PAE)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h Prüfungsvorbereitung: 12 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
Die Veranstaltung vermittelt Grundkenntnisse im Bereich analoger und digitaler Elektronik: Operationsverstärker, Filter, pn-Übergang, Halbleiterdiode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor, Optoelektronik, Quantisierung, Logikfamilien, Schaltnetze, Schaltwerke
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Entwurf von Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>• Entwurf einfacher aktiver Filterschaltungen</li> <li>• Verständnis des pn-Übergangs</li> <li>• Verständnis der wichtigsten Halbleiterbauelemente</li> <li>• Interpretation von Datenblättern von Halbleiterbauelementen</li> <li>• Entwurf einfacher, diskreter Anlogschaltungen</li> <li>• Verständnis der A/D- und D/A-Wandlung</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Logikfamilien</li> <li>• Verständnis der wichtigsten Logikbausteine</li> <li>• Entwurf einfacher Digitalschaltungen</li> </ul>
Angebote Lehrunterlagen
Skript, Übungsaufgaben, Datenblätter

<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
Gray, Hurst, Lewis, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits. John Wiley & Sons, 2001 Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, 2002 Reisch: Elektronische Bauelemente, Springer, 2007 Wakerly: Digital Design, Pearson, 2006
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Im WiSe 2016/2017 neu: <b>Brückenkurs Elektronik</b> Vertiefung der in der Lehrveranstaltung "Bauelemente und Elektronik" bzw. "Elektronik 1" vermittelten Inhalte durch die Durchsprache von Übungsaufgaben. Die Teilnahme ist freiwillig, aber insbesondere Prüfungswiederholern sehr empfohlen (Ansprechpartner: Prof. Rösel).

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Analogelektronik		PAE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Mathias Bischoff		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Mathias Bischoff Prof. Dieter Kohlert Prof. Dr. Christian Schimpfle Prof. Dr. Burghard Schlicht Prof. Dr. Heinz-Jürgen Siweris		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	3

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Das Praktikum vermittelt die Grundlagen für die Entwicklung analoger elektronischer Schaltungen am Beispiel von Operationsverstärkeranwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltungssimulation mit SPICE</li> <li>• Simulation von Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>• Übertragungskennlinie, Frequenzgang, Nichtinvertierender Verstärker, Invertierender Verstärker, Subtrahierer, Instrumentation Amplifier, Gleichtaktunterdrückung, Sallen-Key-Filter, Differenzierer, Integrierer, RC-Oszillator</li> <li>• Messtechnische Charakterisierung von Operationsverstärkerschaltungen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von SPICE</li> <li>• Fähigkeit zur Verifikation von Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>• Fähigkeit zur Dokumentation von Simulations- und Messergebnissen</li> <li>• Teamfähigkeit</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Versuchsanleitung, Datenblätter, Simulationsprogramm

Lehrmedien
PC, Elektronik-Messplatz, Bauteile und Werkzeug zum Schaltungsaufbau
Literatur
Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, 2002

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Elektrosicherheit		18
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Welsch	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Elektrosicherheit	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Elektrosicherheit		ESG
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Franz Fuchs	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Manfred Kleemeier (LB) Stefan Reitmeier (LB)	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: 90%, Übungsanteil: 10%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren und Wirkung des elektrischen Stroms</li> <li>• Normen und Prüfzeichen</li> <li>• Netzformen für Niederspannungsnetze (TN, TT, IT-Netze)</li> <li>• Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag: Basisschutz, Fehlerschutz, zusätzlicher Schutz</li> <li>• Schutz von Kabeln und Leitungen</li> <li>• Geräte für Schutzmaßnahmen mit automatischer Abschaltung: Auswahl/Einsatz von Sicherungen, Fehlerströme und -arten</li> <li>• Anlagenüberprüfung bei Inbetriebnahme und im Betrieb</li> <li>• Blitz- und Überspannungsschutz</li> <li>• Personen in elektrischen Anlagen (5 Sicherheitsregeln, Spannungsbereiche, Schutzklassen, IP-Schutzgrad)</li> <li>• Arbeitsschutzrecht in Deutschland</li> <li>• Gefährdungsbeurteilung, Gefährdung durch Maschinen und Gefahrstoffe</li> <li>• Brand- und Explosionsschutz</li> <li>• Betrieb elektrischer Anlagen</li> <li>• Strahlenschutz</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse über Gefahren bei Umgang mit elektrischem Strom</li><li>• Kenntnisse über Grundprinzipien und technische Ausführungsformen</li><li>• Kenntnisse über Aufbau von Niederspannungsnetzen</li><li>• Kenntnisse über die Funktionsweise von Schutzschalteinrichtungen</li><li>• Fähigkeit zur korrekten Auswahl von Schutzeinrichtungen</li><li>• Grundkenntnisse einer Elektrofachkraft zum Betrieb elektrischer Anlagen</li><li>• Kenntnisse zum Arbeitsschutz in Betrieben</li><li>• Verantwortung im Arbeitsschutz</li><li>• Arbeitsschutzprinzipien an aktuellen Beispielen aus der Praxis</li></ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Skriptum, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Rechner / Beamer
<b>Literatur</b>
Internet: " <a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a> " und " <a href="http://www.baua.de">www.baua.de</a> " Kiefer, Gerhard: VDE 0100 und die Praxis, VDE-Verlag, 10. Auflage, 2001 Seip, Günter G.: Elektrische Installationstechnik, 4. Auflage, Publicis MCD Verlag, 2000



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Energieeffizienz und Energiewirtschaft		20
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Michael Sterner	Maschinenbau Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Thermodynamik und Wärmeübertragung

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Energieeffizienz und Energiewirtschaft	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Energieeffizienz und Energiewirtschaft		EEE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Sterner Prof. Dr. Belal Dawoud	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Michael Sterner	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit 10-15% Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 62 h Prüfungsvorbereitung: 32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Teil Energieeffizienz

- Energieeffizienz und Energieeffizienzanalyse
- Stufen der Energiewandlung
- Energetische Bewertung von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen
- Energie- und Erzeugeraufwandszahlen
- Heizbedarfsbestimmung und Ansätze der Effizienzsteigerung im Wärmesektor
- Wärmepumpen und Kälteanlagen
- Verschaltungsvarianten und energetische Bewertung von kombinierten Energiesystemen auf Basis von Wärmepumpen
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Energetische Bewertung von Kraftwärmekopplungsanlagen
- Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung durch Kraftwärmekopplung

### Teil Energiewirtschaft

- Notwendigkeit und Treiber der Energiewende
- Anthropogener Klimawandel und notwendige Emissionsreduktionen
- Energieressourcen und -reserven
- Potenziale erneuerbarer Energien
- Energiewandlung und Energiebilanzen
- Ur-, Primär-, Sekundär- und Endenergie, Wirkungsgradberechnungen
- Bilanzierungsmethoden, Bilanzen für Deutschland
- Energierechtliche Rahmenbedingungen - Gesetzgebung, Förderung, Anreize
- Rahmenbedingungen zum Klimaschutz, Energiewendebeschlüsse, Relevante Gesetze (EEG, EnWG, EnEF, EWärmeG, MAP, Emissionsminderungsvorgaben)
- Elektrizitätswirtschaft – Begriffe, Stromhandel und Strombörse, Transport und Speicher
- Gaswirtschaft – Gashandel und Gasmärkte, Gastransport und Gasspeicher
- Märkte für feste und flüssige Energieträger – Mineralölwirtschaft und Kohlemärkte, Holz und Forstwirtschaft, Biomasse
- Investitionsberechnungen, Strom- und Wärme gestehungskosten

## Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

### Kenntnisse

- Kenntnis der historischen, heutigen und zukünftigen Energieversorgungsstrukturen
- Kenntnis der energiepolitischen und rechtlichen Rahmenbedingungen
- Kenntnis der Funktionsweise der Energiemärkte für Strom, Brennstoffe und andere Energieträger
- Kenntnis der Branchensegmente regenerativer Energieformen und innovativer Heiztechnologien

### Fertigkeiten

- Fertigkeit zur sachlichen Diskussion von energiewirtschaftlichen und umweltpolitischen Fragestellungen
- Einordnung unterschiedlicher energiewirtschaftlicher Gesetze
- Fertigkeit zur Bewertung und Berechnung von Energiebilanzen
- Fertigkeit zur Durchführung von Kosten- und Investitionsrechnungen

### Kompetenzen

- Kompetenz zur Ermittlung und Beurteilung der Effizienz von Energieumwandlungsverfahren und kombinierten Energieversorgungssystemen

#### Angebote Lehrunterlagen

Skript, Übungen, Fachbücher

#### Lehrmedien

Overheadprojektor, Rechner / Beamer, Tafel

#### Literatur

Jahrbuch Erneuerbare Energien

Nitsch et al.: Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland  
Quaschnig, V.; Regenerative Energiesysteme; Technologie – Berechnung – Simulation,  
8.Auflage, Hanser Verlag, 2013

Wesselak, V.; Schabbach, T.; Link, T.; und Fischer, J.; Regenerative Energietechnik, 2. Auflage,  
Springer Verlag, 2013

Pehnt, M.; Energieeffizienz – Ein Lehr- und Handbuch, Springer Verlag, 2010

Stern Michael und Ingo Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration; ISBN  
978-3-642-37380-0; Springer-Verlag Heidelberg Berlin, 2014

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Energiespeicher		28
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Sterner	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Physik, Mathematik 1, Mathematik 2, GE1, GE2, Technische Mechanik, Werkstoffkunde

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Energiespeicher	4 SWS	4

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Energiespeicher		ENS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Sterner	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Sterner	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen, ca 10-15%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 42 h Prüfungsvorbereitung: 22 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplanplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher im Wandel der Zeit</li> <li>• Definition und Klassifizierung von Energiespeichern</li> <li>• Speicherbedarf in der Stromversorgung</li> <li>• Speicherbedarf in der Wärmeversorgung</li> <li>• Speicherbedarf im Verkehrssektor</li> <li>• Elektrische Energiespeicher</li> <li>• Elektrochemische Energiespeicher</li> <li>• Chemische Energiespeicher</li> <li>• Mechanische Energiespeicher</li> <li>• Thermische Energiespeicher</li> <li>• Lastmanagement als Energiespeicher</li> <li>• Vergleich der Speichersysteme</li> <li>• Speicherintegration in einzelnen Energiesektoren</li> <li>• Speicherintegration zur Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die Eigenschaften der wichtigsten Energiespeicher und deren Einbindung in Energiesysteme</li> <li>• Verständnis der Definition von Energiespeichern</li> <li>• Kenntnis des Diskussionsstandes um den Bedarf an Speichern</li> </ul>

- Berechnung der wichtigsten technischen und wirtschaftlichen Speichergrößen
- Fähigkeit zur Auslegung von Energiespeichern
- Abschätzung von Potenzialen, Größen und Einordnungen von Energiespeicher untereinander
- Kenntnis der Integrationsmöglichkeiten für Energiespeicher

#### Angebotene Lehrunterlagen

Extra angefertigtes Buch zur Vorlesung, Skript, Übungen mit Lösungen, Datenblätter, Literaturliste

#### Lehrmedien

Tafel, Rechner/Beamer, Umfragen, Buchkapitel

#### Literatur

Sterner Michael und Ingo Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration; ISBN 978-3-642-37380-0; Springer-Verlag Heidelberg Berlin, 2014  
Jossen, Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, 2006

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Energieverteilung		25
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Brückl	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlagen elektrischer Maschinen (GM)

Inhalte
siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Energieverteilung	4 SWS	4



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Energieverteilung		ENT
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Brückl	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.	jährlich	
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht mit 10-15% Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	4 SWS	deutsch	4

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 42 h Prüfungsvorbereitung: 22 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie der Stromversorgung</li> <li>• Aufbau von Stromversorgungsnetzen</li> <li>• Aufbau und Ersatzschaltbilder der Netzbetriebsmittel</li> <li>• Auslegung und Netzbetrieb von Netzen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über den Aufbau, Auslegung und Betrieb von Stromversorgungsnetzen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl der Netztopologie und Netzbetriebsmittel zur Erfüllung einer Versorgungs- oder Entsorgungsaufgabe</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektierung von elektrischen Stromversorgungsnetzen in Grundzügen</li> <li>• Auslegung der Netzbetriebsmittel</li> </ul>

Angebote Lehrunterlagen
Skript, Präsentationsunterlagen und Übungen
Lehrmedien
Tafel, Rechner / Beamer
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Flossdorf, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner, 2005</li><li>• Heuck, K. et al.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag, Stuttgart, 2007.</li><li>• Knies,W.; Schierack,K.: Elektrische Anlagentechnik - Kraftwerke, Netze, Schaltanlagen, Schutzeinrichtungen. Carl Hanser Verlag, 2012</li><li>• Oeding, D., Oswald, B.R.:Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul		32
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Betreuender Professor	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
<p>Das Angebot an fachspezifischen Wahlpflichtmodulen und deren Beschreibung kann dem Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Regenerative Energietechnik und Energieeffizienz für die Version der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) gültig ab dem Wintersemester 2015 entnommen werden.</p> <p>Dabei ist zu beachten, dass die Anrechnung dieser Module für die alte SPO grundsätzlich nur mit 4 CP für ein Wahlpflichtmodul mit 4 SWS erfolgt. Für die angegebenen Zeitaufwände gilt dann entsprechend ein Umrechnungsfaktor von 4/5.</p>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Geothermie		29
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Geothermie	2 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Geothermie		GTH	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Oliver Webel		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 15% Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 40 h Prüfungsvorbereitung: 22 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Geothermische Wärmequellen</li> <li>• Thermodynamischer Hintergrund</li> <li>• Erhaltungsgleichungen der Thermofluiddynamik</li> <li>• Geothermische Bohrtechnik</li> <li>• Geothermische Zweiphasenströmungen</li> <li>• Geothermische Kraftwerkstechnik</li> <li>• Beispiele</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der verschiedenen Verfahren zur Nutzung von Erdwärme</li> <li>• Kenntnis der detaillierten Aspekte der Nutzung von Tiefengeothermie</li> </ul> <b>Fertigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeit in der Berechnung geothermischer Umwandlungsverfahren</li> </ul> <b>Kompetenzen</b>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Kompetenz in der Analyse der Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Technologien</li></ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen, Fachbücher
Lehrmedien
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Quasching, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser München Kaltschmitt, M.; Huenges, E.; Wolff, H.: Energie aus Erdwärme, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1999

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Grundlagen elektrischer Maschinen		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Dieter Seifert	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Modul Grundlagen der Elektrotechnik (GE)

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen elektrischer Maschinen	4 SWS	4

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen elektrischer Maschinen		GM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Dieter Seifert	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger Prof. Dr. Dieter Seifert	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil ca. 10%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 8 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsweise und Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</li> <li>• Modellbildung und Entwicklung von Grundtypen</li> <li>• Erzeugung eines Drehfeldes</li> <li>• Synchron- und Asynchrongeneratoren</li> <li>• Netz- und Inselbetrieb</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über die Funktionsweise und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</li> <li>• Fähigkeit, betriebliche Eigenschaften im generatorischen Betrieb zuzuordnen</li> <li>• Grundverständnis für Systeme der elektrischen Energieversorgung</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen, Literaturliste, Lernprogramm
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
Literatur
Fischer: Elektrische Maschinen; Hanser



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Informatik 2		9
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse in C-Programmierung, z.B. aus Informatik 1  Für Informatik 2: Kenntnisse in C-Programmierung, z.B. aus Informatik 1 (IN1)  Für Praktikum Informatik 2: Parallel schritthaltend zur Vorlesung Informatik 2 (IN2); Kenntnisse in C-Programmierung, z.B. aus Informatik 1 (IN1)

Inhalte
Objektorientierte Programmierung Programmierung in C++
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, C++ Fähigkeit, objektorientierte Programme in C++ zu entwickeln

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Informatik 2	2 SWS	3
2.	Informatik 2 Praktikum	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Informatik 2		IN2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 10% Ergänzendes Praktikum Informatik 2 (PIN2)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	3

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 40 h Prüfungsvorbereitung: 22 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structs</li> <li>• Einführung in C++</li> <li>• Verbesserungen zu C</li> <li>• Klassen</li> <li>• Objektkopien</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Virtuelle Funktionen</li> <li>• Operator Overloading</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Objektorientierten Programmierung</li> <li>• Kenntnisse der Syntax und Semantik von C++-Programmen</li> <li>• Fähigkeit, C++-Programme zu entwerfen</li> <li>• Fähigkeit, Objektorientierung in Programmen anzuwenden</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Programme aus der Vorlesung, Links, Literaturliste

<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
Prinz, P.; Kirch-Prinz, U.: C++ Lernen und professionell anwenden, 4. Aufl. MITP (2007) N.N.: C++ für C-Programmierer, 12. Auflage, RRZN-Scripten, Hannover Meyers, S.: Effektiv C++ programmieren, 3. Aufl., Addison-Wesley (2008) Stroustrup, B.: Die C++-Programmiersprache, 4. Aufl. Addison-Wesley (2009)

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Informatik 2 Praktikum		PIN2
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok	jährlich	
<b>Lehrform</b>		
Praktikum am Computer		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Programmieraufgaben im Text- und Grafik-Modus zu Verbesserungen gegenüber C</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Zusammenarbeit von Objekten</li> <li>• Kopien von Objekten</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Virtuelle Funktionen</li> <li>• Anleitung zu: Arbeit in der Gruppe, Präsentationstechnik, Diskussionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, eine einfache Problemstellung in ein C++-Programm umzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, Objektorientierung in Programmen praktisch anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, C++-Programme zu schreiben und zum Laufen zu bringen</li> <li>• Fähigkeit, im Team zu arbeiten durch gemeinsames Vorbereiten im Team, Kommentierung der Programme, Dokumentation (Flußdiagramme, Struktogramme), Präsentation der Ergebnisse, Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme für Grafikausgabe

<b>Lehrmedien</b>
PCs im CIP-Pool, Entwicklungsumgebungen, Tafel, Beamer
<b>Literatur</b>
Prinz, P.; Kirch-Prinz, U.: C++ Lernen und professionell anwenden, 4. Aufl. MITP (2007) N.N.: C++ für C-Programmierer, 12. Auflage, RRZN-Scripten, Hannover Meyers, S.: Effektiv C++ programmieren, 3. Aufl., Addison-Wesley (2008) Stroustrup, B.: Die C++-Programmiersprache, 4. Aufl. Addison-Wesley (2009)

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Leistungselektronik		15
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlagen der Elektrotechnik 1 (GE1), Grundlagen der Elektrotechnik 2 (GE2), Elektronik 1 (E1)

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Leistungselektronik	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Leistungselektronik		LE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 10-15% Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	4

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung; 8 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der leistungselektronischen Energiewandler</li> <li>• Bauelemente und Elemente der Leistungselektronik</li> <li>• Steller für Gleichspannung</li> <li>• Wechselrichter einphasig / dreiphasig</li> <li>• Elektrische Filter</li> <li>• EMV Filter</li> <li>• Auslegung der Systeme</li> <li>• HGÜ</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von Bauelementen, Schaltungen und Berechnungsmethoden</li> <li>• Fertigkeit sich in entsprechende Problemstellungen schnell einzuarbeiten</li> <li>• Kompetenz durc Aufgaben und Fallstudien zur Analyse von Schaltungen und der Leistungselektronik</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Literaturlisten, Simplerer, Beispiele in Simplerer
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer

### Literatur

Meyer, M.: Leistungselektronik, Springer Verlag, 1990

Mohan, N.; Undeland, T.M.; Robbins W.P.: Power Electronics, Wiley, New York, 2003

Jenni, F.; Wüest, D.: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag, Stuttgart, 1995



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mikrocomputertechnik		16
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4 + 5	2	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Praktikum Mikrocomputertechnik: Vorlesung Mikrocomputertechnik (MC)

Inhalte
- Grundbegriffe der Mikrocomputertechnik - Einführung in das Programmieren in Assembler
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Fähigkeit, $\mu$ C zu verstehen und Assembler-Programme zu entwerfen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mikrocomputertechnik	4 SWS	5
2.	Praktikum Mikrocomputertechnik	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Mikrocomputertechnik		MC
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Franz Graf Prof. Dr. Detlef Jantz Prof. Dr. Hans Meier Prof. Georg Scharfenberg	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Laborübungen, Übungsanteil > 10%		
Ergänzendes Praktikum Mikrocomputertechnik (PMC)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 62 h Prüfungsvorbereitung: 32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Theorie, Funktionalität, Architektur vers. Rechner: <math>\mu</math>P, <math>\mu</math>C, CPU</li> <li>• Funktionalität und Struktur von CPU, Speicher und Peripherie</li> <li>• Adressierung und Zugriff auf Speicher und Peripherie</li> <li>• Assemblerprogrammierung, Dokumentation von Programmen</li> <li>• Unterprogrammen, Makros, Interruptbehandlung, DMA</li> <li>• Peripherie-Einheiten: ADC, Timer</li> <li>• Anwendung der Programmierwerkzeuge, Debugging</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Funktion und Anwendung von Mikrocomputern und <math>\mu</math>C's</li> <li>• Entwurf, Test und Dokumentation von Assemblerprogrammen</li> <li>• Systemdesign mit funktionsorientierter HW- / SW-Zuordnung</li> <li>• Verständnis (komplexer) <math>\mu</math>P / <math>\mu</math>C-Hardware</li> <li>• Entwicklung eigener <math>\mu</math>P / <math>\mu</math>C-Software</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen, Literaturliste, Datenbücher, instrucionset manual, deutschspr. Lehrbücher (Bibliothek)
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner / Beamer
Literatur
G. Schmitt: Mikrocomputertechnik mit dem $\mu$ C C167..., Oldenbourg, 2000

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Mikrocomputertechnik		PMC	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Hans Meier		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Michael Farmbauer (LB) Prof. Dr. Franz Graf Prof. Dr. Detlef Jantz Prof. Dr. Hans Meier Armin Schön (LB)		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktika			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2 SWS	deutsch	2

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<p>Modulare Assemblerprogrammierung, Debugging</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundfunktionen: Lauflicht, Schalterprellen, ADC, Timer / Counter, Interrupt-Behandlung</li> <li>• serielles Schnittstellenprotokoll (PS-Tastatur)</li> <li>• Peripherieanbindung (memory-/IO-mapped): LCD</li> <li>• finite state machine / Automat (Ampelsteuerung I + II)</li> <li>• wechselnde Aufgabe (Voltmeter, Menü, Würfel, Reaktionstester, u.ä.)</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Assembler-Programmen</li> <li>• Test und Dokumentation (Flußdiagramme / Struktogramm), Kommentierung</li> <li>• Umgang mit komplexer <math>\mu</math>C-Hardware, SW und Debugging</li> <li>• Strategien zur Fehlersuche und -behebung</li> <li>• Messen von Signalen (Digital-Oszilloskop und USB-Logikanalyser)</li> <li>• Präsentation, d.h. Vorführen der lauffähigen Programme</li> <li>• Diskussion unterschiedlicher Lösungsansätze</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
Aufgabenstellungen, Aufbaubeschreibung, Assemblerunterlagen, Debuggerunterlagen, Skript, Übungen, englischspr. Datenbücher
Lehrmedien
industrielle Mikrocomputerboards mit eigens entwickelten Erweiterungsboards, PC, Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Photovoltaik und Solarthermie		19
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Modul Grundlagen der Elektrotechnik (GE), Thermodynamik (TD)

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Photovoltaik und Solarthermie	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Photovoltaik und Solarthermie		PUS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 10-15% Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 42 h Prüfungsvorbereitung; 22 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der Solarstrahlung, Grundlagen, Berechnung</li> <li>• Rechnerische Ermittlung der eingestrahltten Energie</li> <li>• Solarzellen: Funktionsprinzip, Aufbau, Eigenschaften, Technologien</li> <li>• Solarelektrische Anlagen: Komponenten, Zusammenschaltung, Anpassung</li> <li>• Photovoltaische Systeme (netzgekoppelt, Inselsystem)</li> <li>• Hybridanlagen, Kopplung verschiedener Energieerzeuger und Speicher</li> <li>• Übersicht solarthermischer Konversionsverfahren</li> <li>• Niedertemperaturkollektor: Funktionsweise, Bauarten, Wirkungsgrad, Betriebseigenschaften und Auslegung</li> <li>• Konzentrierende Systeme: Bauarten und charakteristische Merkmale</li> <li>• Thermische Solarkraftwerke</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Eigenschaften der Solarstrahlung und deren energetischer Nutzung</li> <li>• Kenntnisse der Eigenschaften solarelektrischer und solarthermischer Anlagen, Bewertung und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Fertigkeiten zur Berechnung des Energieertrages, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Kompetenzen durch Übungen für die Einsatzfelder der verschiedenen Anlagenkonzepte</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen mit Lösungen, Datenblätter, Literaturliste
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Rechner / Beamer
Literatur
Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, München, 2007 Häberlin, H.: Photovoltaik, AZ Verlag, Aarau, 2007



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Praktikum Regenerative Energien		31
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Besuch der Vorlesungen: Photovoltaik und Solarthermie (PUS), Wind- und Wasserkraft (WUW), Energieeffizienz und Energiewirtschaft (EEE) , Energiespeicher (ENS), Leistungselektronik (LE)

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum Regenerative Energien	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Regenerative Energien		PRE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Oliver Brückl Prof. Dr. Manfred Bruckmann Prof. Dr. Michael Elsner Vadim Glaser (LB) Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Christian Rechenauer Prof. Dr. Michael Sterner		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktika			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	4 SWS	deutsch	5

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	94 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Ausbildung zu erneuerbaren Energien</li> <li>• Versuche zur Energiewandlung und Speicherung</li> <li>• Anwendung theoretischer Gesetzmäßigkeiten zur Auswertung von Messdaten</li> <li>• Darstellung und Diskussion der Messergebnisse in Form von Kennlinien</li> <li>• Vergleich der Messergebnisse mit den theoretischen Grundlagen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Eigenschaften der wichtigsten Energiewandler</li> <li>• Speicher und leistungselektronischen Wandler</li> <li>• Fertigkeit und Kompetenz in Auswertung und kritischen Interpretation von Versuchsergebnissen</li> <li>• Kompetenz zur selbständigen ingenieurmäßigen Arbeit innerhalb eines Teams</li> <li>• Fertigkeit der Erstellung einer Präsentation und Vorstellung vor einer Gruppe</li> </ul>

Angebote Lehrunterlagen
Versuchsbeschreibung, Aufgabenstellungen, Literaturliste
Lehrmedien
Versuchseinrichtungen, Messgeräte, PC
Literatur
Skript der Vorlesungen Photovoltaik und Solarthermie (PUS), Wind- und Wasserkraft (WUW), Energieeffizienz und Energiewirtschaft (EEE), Energiespeicher (ENS), Leistungselektronik (EL)

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Praxis		22
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Kuczynski	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2	Pflicht	24

Verpflichtende Voraussetzungen
Für Industriepraktikum: siehe StPO Für Praxisseminar: Zulassung zum Praxissemester Das Praxisseminar darf nicht vor dem Industriepraktikum absolviert werden.
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
- Industriepraktikum - Seminar zum Industriepraktikum
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
- Ingenieurmäßige Industrietätigkeit - Präsentation der eigenen Projekte

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Industriepraktikum		22
2.	Praxisseminar	2 SWS	2

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Es handelt sich um eine Version gemäß der alten Studien- und Prüfungsordnung. Bitte beachten Sie stattdessen das Modul "Praxissemester" gemäß der neuen Studien- und Prüfungsordnung.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Industriepraktikum		PI	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski			
<b>Lehrform</b>			
Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5		deutsch	22

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	40 h / Woche

Studien- und Prüfungsleistung
Zeitl. Nachweis über 20 Wochen Industrietätigkeit
Praktikumsbericht, Praktikums- / Arbeitszeugnis der Firma
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
Ingenieurmäßiges Arbeiten, Projektarbeit in der Industrie
Anfertigen technischer Berichte
Aus den folgenden Arbeitsgebieten sind höchstens 3 auszuwählen:
1)Forschung und Entwicklung
2)Projektierung und Konstruktion
3)Fertigung und Arbeitsvorbereitung
4)Planung, Betrieb und Instandhaltung von Anlagen
5)End- und Abnahmeprüfungen, Qualitätssicherung
6)Technischer Vertrieb
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung und Vertiefung der theoretischen Vorlesungsinhalte in konkreten ingenieurmäßigen Arbeiten</li> <li>• Einschätzung von Firmen als potentieller Arbeitgeber (Betriebsklima, Einführung / Betreuung neuer Mitarbeiter)</li> <li>• Kennenlernen verschiedener Arbeitsgebiete</li> <li>• Einschätzung zeitlicher Vorgaben, Zeitmanagement</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbereitung, Dokumentation und Präsentation eigener Arbeiten</li><li>• Voraussetzung ist eine fachkundige Anleitung durch einen erfahrenen Ingenieur</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Datenbank mit Firmen, die für Industriepraktikum zugelassen sind; Merkblätter zum Erstellen des Praktikumsberichts
<b>Lehrmedien</b>
---
<b>Literatur</b>
---
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Es handelt sich um die Beschreibung gemäß alter Studien- und Prüfungsordnung. Bitte beachten Sie stattdessen die Beschreibung "Praktikum" im Modulhandbuch gemäß der neuen Studien- und Prüfungsordnung.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praxisseminar		PS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger Prof. Dr. Anton Horn Prof. Dr. Peter Kuczynski Prof. Dr. Hans Meier Prof. Georg Scharfenberg Prof. Dr. Andreas Welsch Prof. Dr. Klaus Wolf			
<b>Lehrform</b>			
Seminar			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplan
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplan

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau/Struktur technischer Berichte (Praktikumsbericht)</li> <li>• formaler Aufbau/Struktur eines Vortrags</li> <li>• Umgang mit verschiedenen Medien</li> <li>• Üben von Vorträgen in einer geschützten Umgebung</li> <li>• Erstellung eines Thesenpapiers: Handreichung, 1 DIN A4 (Vorstellung eines Projekts aus dem Praktikum)</li> <li>• Aufbereitung eines Vortrags zu einem aktuellen Thema (einschl. Internet-Recherche)</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung, Präsentation eigener Projekte des Industriepraktikums</li> <li>• zeitliche Abschätzung der Vortragsdauer (vorheriges Üben)</li> <li>• Körpersprache, Blickkontakt zum Publikum, Stimmdruck</li> <li>• Austausch von Erfahrungen aus dem Praktikum</li> <li>• Kennenlernen potentieller Arbeitgeber (Betreuung neuer Mitarbeiter, Arbeitsklima u.ä.)</li> </ul>

• Kennenlernen verschiedener Arbeitsfelder anderer Praktikanten
Angebotene Lehrunterlagen
---
Lehrmedien
Rechner / Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Flipchart
Literatur
Hartmann, Bischoff, et al.: Die überzeugende Präsentation, Beltz, 2009
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Diese Version der alten Studien- und Prüfungsordnung wird nicht mehr angeboten. Es ist die entsprechende Veranstaltung gemäß der neuen Studien- und Prüfungsordnung mit dem Titel "Präsentation & Moderation" zu besuchen.



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Projekt Regenerative Energien/Energieeffizienz		26
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Sterner	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Projekt Regenerative Energien/Energieeffizienz	4 SWS	6

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Projekt Regenerative Energien/Energieeffizienz		PrEE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Michael Sterner		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 80% Übungsanteil, Seminar			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	4 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	124 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation, Projektstrukturierung, Projekt-Controlling</li> <li>• Fallbeispielorientierte Problem- und Zielanalyse</li> <li>• Datenerhebung und -darstellung, Schwachstellenanalyse</li> <li>• Zielorientierte Problembearbeitung und -lösung im Team unter Berücksichtigung von methodischen, systemtechnischen und wertanalytischen Vorgehensweisen</li> <li>• Systematische Dokumentation der Ergebnisse und Präsentation des Projekts</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz der praktischen Anwendung des im Studium erworbenen interdisziplinären Fach- und Methodenwissens unter Anleitung</li> <li>• Fertigkeit der Lösung einer konkreten Problemstellung</li> <li>• Fähigkeit zur Präsentation erarbeiteter komplexer Erkenntnisse aus dem Projekt im Projektteam</li> <li>• Kompetenz zum wissenschaftlichen Arbeiten im Team</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Projekt-, fallspezifische Arbeitsunterlagen und Fachbücher
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate

## Literatur

Jahrbuch Erneuerbare Energien

Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, München, 2007

Heier, S.: Windkraftanlagen, Teubner Verlag, Stuttgart, 2005

Mohan, N., Undeland, T.M., Robbins W.P.: Power Electronics, Wiley, New York, 2003

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Regelungstechnik		17
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Birgit Rösel	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.+5	2	Pflicht	7

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Praktikum Regelungstechnik: Regelungstechnik (RT1)

<b>Inhalte</b>
<p>Regelkreise in Natur und Technik          Modellierung          Beschreibung von linearen, zeitinvarianten (LZI)-Systemen im Zeit-, Frequenz-, Laplace-Bereich, elementare und komplexere LZI-Übertragungsglieder          Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen          Stabilitätsprüfung mittels Hurwitz- und Nyquist-Kriterium          Regler-Entwurf mittels Wurzelortskurvee, Frequenzkennlinien, Gütekriterien, Einstellregeln</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundverständnis der Wirkung technischer Regelkreise</li> <li>- Fähigkeit zur Modellierung und Linearisierung von Regelstrecken</li> <li>- Fähigkeit zur Beschreibung von LZI-Systemen in verschiedenen Formen</li> <li>- Kenntnis analoger und quasikontinuierlicher digitaler Regler</li> <li>- Fähigkeit zur Anwendung von Verfahren zur Regler-Auslegung</li> <li>- Fähigkeit zur Beurteilung des statischen und dynamischen Regelkreisverhaltens</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum Regelungstechnik	2 SWS	2
2.	Regelungstechnik	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Regelungstechnik		PRT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Birgit Rösel			
<b>Lehrform</b>			
Praktische Übungen im Labor für Regelungstechnik			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstruktur analoger und digitaler Regelkreise</li> <li>• Simulation von Regelkreisen mit MATLAB und SIMULINK</li> <li>• Untersuchung des Zeitverhaltens in Abhängigkeit der Reglerparameter und der Pollen des betreffenden Systems</li> <li>• Stabilitätsuntersuchung analoger und diskreter Systeme</li> <li>• Reglereinstellung und Untersuchung des Zeitverhaltens anhand bewährter klassischer Methoden (Ziegler/Nichols, Kompensation etc.)</li> <li>• Regler-Entwurf mithilfe von simulierten Wurzelortskurven sowie Bode-Diagrammen unter Verwendung von Phasen- und/oder Amplitudenreserve</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis der Wirkung analoger und diskreter Regelkreise</li> <li>• Kenntnis analoger und digitaler Regler</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung von Verfahren zur Regler-Auslegung</li> <li>• Fähigkeit statischen und dynamischen Verhaltens anhand entsprechender Qualitätskriterien zu beurteilen</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Arbeitsblätter, Versuchsvorlagen

<b>Lehrmedien</b>
Simulationssoftware (MATLAB), Temperaturregelung, Drehzahlregelung
<b>Literatur</b>
Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 1994 Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik f. Ingenieure, Vieweg-Verlag, 2008 Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg-Verlag, 2005 Braun, A.: Grundlagen der Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2005
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Das Praktikum Regelungstechnik wie hier beschrieben findet regulär nicht mehr im Rahmen des Moduls RT für den Studiengang REE statt.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Regelungstechnik		RT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Birgit Rösel		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Birgit Rösel			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: 10-15% Übungsanteil			
Ergänzendes Praktikum Regelungstechnik (PRT)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 62 h Prüfungsvorbereitung: 32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelkreise in Natur und Technik, Grundaufbau, Wirkungsplan</li> <li>• Modellierung: Systemklassen, Linearisierung mittels inverser Nichtlinearität sowie durch lineare Approximation um einen Betriebspunkt, Normierung, Beschreibung von linearen, zeitinvarianten Systemen im Zeit-, Frequenz-, Laplace-Bereich, elementare und komplexere lineare, zeitinvariante Übertragungsglieder</li> <li>• Statisches und dynamisches Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen, analoge und quasikontinuierliche digitale PID-Regler</li> <li>• Stabilitätsprüfung mittels Hurwitz- und Nyquist-Kriterium</li> <li>• Regler-Entwurf mittels Wurzelortskurve, Frequenzkennlinien, Gütekriterien, Einstellregeln</li> <li>• Erweiterungen des einschleifigen Regelkreises</li> <li>• Einführung in Matlab zur Simulation und Auslegung von Regelkreisen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis der Wirkung technischer Regelkreise</li> <li>• Fähigkeit zur Modellierung und Linearisierung von Regelstrecken</li> <li>• Fähigkeit zur Beschreibung von linearen, zeitinvarianten Systemen in verschiedenen Formen</li> <li>• Kenntnis analoger und quasikontinuierlicher digitaler Regler</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit zur Anwendung von Verfahren zur Regler-Auslegung</li><li>• Fähigkeit zur Beurteilung des statischen und dynamischen Regelkreisverhaltens</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Arbeitsblätter, Übungen, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Beamer, Clickersystem
<b>Literatur</b>
Lunze, J.: Regelungstechnik 1/2, Springer, 2013 Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 1994 Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik f. Ingenieure, Vieweg-Verlag, 2008 Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg-Verlag, 2005
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Die Lehrveranstaltung Regelungstechnik wie hier beschrieben wird nicht mehr angeboten, alternativ kann die Lehrveranstaltung Regelungstechnik der neuen Studien- und Prüfungsordnung besucht werden.



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Strömungsmaschinen		21
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gerhard Kauke	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Strömungsmechanik (SM), Thermodynamik (TD)

Inhalte
Siehe Folgeseiten
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseiten

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Strömungsmaschinen	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Strömungsmaschinen		SMA	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gerhard Kauke		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Gerhard Kauke		jedes 2.Semester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Übungsanteil ca. 50% (teilweise Selbstrechenübungen)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 3h / Woche

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

## Inhalte

### Inhaltsübersicht:

Die Lehrveranstaltung ist als Einführungsvorlesung in das Gebiet der Thermischen und Hydraulischen Strömungsarbeits- und Strömungskraftmaschinen konzipiert. Hierzu gehören die Turboverdichter, Ventilatoren und Kreiselpumpen auf der einen Seite und die Gas- und Dampfturbinen, Strahltriebwerke, Wind- und Wasserturbinen auf der anderen Seite. Dem Konzept folgend liegt der Schwerpunkt auf den Grundlagen, die für spätere Anwender (Betreiber) und Entwickler (Hersteller) gleichermaßen von Bedeutung sind. Für weiterführende Vertiefungen des Stoffes steht umfangreiche Fachliteratur zur Verfügung. Einen ersten Überblick liefert die beigegefügte Literaturliste mit mehr als 40 Einzeltiteln, die auch Lehrbücher enthält, die zur Vorlesungsbegleitung geeignet sind und ausdrücklich empfohlen werden.

In den ersten beiden Kapiteln werden Wirkungsweise und Funktion der wichtigsten Bauteile anhand von Schnittzeichnungen ausgeführter Maschinen erläutert. Es folgen die für alle Strömungsmaschinen gleichermaßen geltenden strömungstechnischen und thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten sowie Betrachtungen zur Energieumsetzung in den Stufen und Stützen der Maschine. In einem Kapitel über Ähnlichkeitsbeziehungen und Kennzahlen wird das Cordier-Diagramm behandelt. Breiter Raum ist dem Betriebsverhalten von Strömungsarbeitsmaschinen gewidmet. Die abschließenden Kapitel beschäftigen sich mit dem Zusammenwirken von Kreiselpumpe und Anlage, der Kavitationsproblematik in Hydraulischen Strömungsmaschinen sowie mit ausgewählten Kapiteln aus dem Bereich der Gasturbinen.

In praxisnahen Aufgaben wird der theoretisch erarbeitete Stoff angewendet und vertieft.

### Detaillierte Angaben:

- Klassifizierung der Strömungsmaschinen (andere Bezeichnung: Turbomaschinen)
- Aufgaben, Einsatzbereiche und Wirkungsweise von Strömungsmaschinen
- Schnittbilder, Ansichten, Prinzipskizzen ausgeführter Maschinen aller Gattungen
- Strömungstechnische und thermodynamische Grundlagen
  - » Absolut- und Relativsystem, Meridianschnitt und Meridiangeschwindigkeitskomponente
  - » Geschwindigkeitsdreiecke (dimensionsbehaftet und dimensionslos) und Profilschnitte
  - » Eulersche Hauptgleichung der Strömungsmaschinen
  - » Instationäre Strömungseffekte
  - » Anwendung des Ersten und Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik
- Gesetzmäßigkeiten von kompressiblen und inkompressiblen Fluiden
- Energieumsetzung in Verdichter- und Turbinenstufen
  - » Repetierbedingung, Stufenkenngrößen, Definition üblicher Auslegungsbereiche
- Definition innerer Wirkungsgrade (polytrop, isentrop) und äußerer Wirkungsgrade
- Ähnlichkeitsbeziehungen und Kennzahlen
  - » Modellgesetze, spezifische Drehzahl, Maschinenkenngrößen, Cordier-Diagramm
- Betriebsverhalten von Strömungsarbeitsmaschinen
  - » Die Maschinen- und Anlagenkennlinie, Lage des Betriebspunktes, Affinitätsgesetz
  - » Ermittlung der Kennlinie bei Parallelbetrieb mehrerer Kreiselpumpen oder Ventilatoren
  - » Rotating Stall und Verdichterstabilitätsgrenze (Pumpgrenze)
  - » Diskussion von Kennfeldern ausgeführter Maschinen
  - » Regelungsarten für Kreiselpumpen, Ventilatoren und Turboverdichter
- Kreiselpumpenanlagen (Zusammenwirken von Kreiselpumpe und Anlage)
  - » Berechnung der spezifischen Förderarbeit der Kreiselpumpe aus den Daten der Anlage
  - » Kavitationsproblematik in Kreiselpumpen und Wasserturbinen, Kavitationskenngrößen
- Bedingung für kavitationsfreien Betrieb, NPSH-Werte von Pumpe und Anlage
- Ermittlung der maximalen geodätischen Saughöhe
- Gasturbinen

- » Der einfache offene Gasturbinenprozess
- Leistungsbilanz und Thermischer Wirkungsgrad
- Bedeutung des Verdichterdruckverhältnisses
  - » Der offene Gasturbinenprozess mit Luftvorwärmung (Rekuperator-Gasturbine)
- Eingrenzung sinnvoller Einsatzgebiete anhand eines Grenzdruckverhältnisses
- Thermischer Wirkungsgrad für den idealen Prozess
  - » Kombinierte Gas- und Dampfturbinenprozesse (GuD-Prozesse, Kombiprozesse)
- Einfluss der Zusatzfeuerung auf Wirkungsgrad und Leistung der GuD-Anlage
- Grundsaltungen (Ein-Druck- und Mehr-Druck-Prozesse)
  - » Diskussion der Thermischen Wirkungsgrade unterschiedlicher Kraftwerkstypen

#### Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

##### Kenntnisse

- Kenntnis des grundlegenden konstruktiven Aufbaus von Strömungsmaschinen
- Verständnis der Strömungs- und Energieumwandlungsprozesse in Lauf- und Leiträdern
- Kenntnis der Gefahr der Strömungsablösung, insbesondere in verzögerten Strömungen
- Kenntnis der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Methoden
- Kenntnis des betrieblichen Verhaltens von Strömungsarbeitsmaschinen
- Verständnis der Kavitationsproblematik in Kreiselpumpen und Wasserturbinen
- Wissen über geeignete und ungeeignete Werkstoffe im Hinblick auf Kavitationserosion
- Verständnis des Einflusses des Verdichterdruckverhältnisses und der Turbineneintrittstemperatur auf Leistung und Wirkungsgrad von Gasturbinen

##### Fertigkeiten

- Durchführung eindimensionaler Berechnungen von Strömungsmaschinen
- Ermittlung der Anlagenparameter für kavitationsfreien Betrieb der Kreiselpumpe
- Bestimmung der Förderdaten der Arbeitsmaschine bei geänderten Betriebsbedingungen
- Fachgerechtes Arbeiten mit Kennlinienblättern und Kennfeldern der Hersteller
- Anwendung des Affinitätsgesetzes zur Berechnung von Maschinenkennlinien
- Formulierung von Berechnungsgleichungen zur Beschreibung der Kennlinien von hydraulischen und lufttechnischen Anlagen ohne und mit statischen Anteilen

##### Kompetenzen

- Beurteilung der Kavitationsgefahr in Kreiselpumpen
- Auswahl der am besten geeigneten Maschinenbauart
- Beurteilung der Fördermengenänderung infolge von Regeleinriffen an der Arbeitsmaschine (Drehzahl, Vordrall) in Anlagen ohne und mit statischen Anteilen
- Beurteilung anlagenbedingter Betriebspunktverschiebungen (gedrosselter Betrieb)

#### Angebotene Lehrunterlagen

- Skript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, alte Klausuraufgaben
- Videoclips und Exponate
- Literaturliste vorlesungsbegleitender und weiterführender Literatur (Standardwerke) mit mehr als 40 Einzeltiteln
- Liste mit Angaben zu Herstellern, Betreibern und Planern von Strömungsmaschinen
- Anschauungsmaterial und Demonstrationsversuche im Labor Strömungsmaschinen

#### Lehrmedien

Beamer, Overheadprojektor, Tafel

## Literatur

### Auszug aus der Literaturliste:

- Pfeleiderer; Petermann: Strömungsmaschinen, 7. Auflage, Springer 2005
- Sigloch, Herbert: Strömungsmaschinen, 4. Auflage, Hanser 2009
- Bohl/Elmendorf: Strömungsmaschinen (Bd. 1+2), 10.+7. Auflage, Vogel 2008+2005
- Menny: Strömungsmaschinen, 5. Auflage, Teubner, 2006
- Kalide, Sigloch: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 10. Aufl., Hanser 2010

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Strömungsmechanik		14
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Stephan Lämmlein	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 (MA1), Mathematik 2 (MA2), Technische Mechanik (TM)

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Strömungsmechanik	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Strömungsmechanik		SM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Stephan Lämmlein	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stephan Lämmlein Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Oliver Webel	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, 15% Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 62 h Prüfungsvorbereitung: 32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Anwendung der Strömungsmechanik im Maschinenbau</li> <li>• Physikalische Eigenschaften von Fluiden</li> <li>• Hydrostatik, Kräfte auf ebene und gekrümmte Wände, Atmosphäre</li> <li>• Hydrodynamik (reibungsfrei), Strömungssichtbarmachung</li> <li>• Kontinuitätsgleichung</li> <li>• Bernoullische Gleichung, stationär, instationär</li> <li>• Impulssatz, integrale Kräfte umströmter Bauteile</li> <li>• Laminare und turbulente Strömung, Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Rohrleitungsverluste</li> <li>• Einführung in Überschallströmungen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skizzieren von Druck- und Belastungsverteilungen</li> <li>• Berechnung hydrostatischer Drücke und Kräfte</li> <li>• Berechnung von Drücken in beschleunigten oder rotierenden Behältern</li> <li>• Berechnung von Drücken in strömenden Medien (reibungsfrei)</li> <li>• Berechnung des Durchsatz von stationären und drehenden Anlagen</li> <li>• Anwendung des Impulssatzes, Berechnung von Gesamtkräften</li> </ul>

- Anwendung strömungsmechanischer Ähnlichkeitskenngrößen
- Berechnung von Rohrleitungsverlusten laminar / turbulent

Angebotene Lehrunterlagen

Übungsaufgaben, Formesammlung, Videos

Lehrmedien

Tafel, Rechner / Beamer, Videos

Literatur

Sigloch, H.: Techn. Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg



<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Thermodynamik und Wärmeübertragung		12
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Michael Elsner Prof. Dr. Thomas Lex	Maschinenbau Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>- Zustandsgleichungen und Zustandsänderungen</li> <li>- Kreisprozesse</li> <li>- Mischungen</li> <li>- Verbrennungsrechnung</li> <li>- Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung)</li> <li>- Wärmeübertrager</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten der Energieumwandlung</li> <li>- Kenntnis der Eigenschaften und des Verhaltens von Gasen und Dämpfen</li> <li>- Fähigkeit zur Beurteilung von Verfahren der Energieumwandlung</li> <li>- Fähigkeit zur Durchführung von Wärmebedarfsrechnungen</li> <li>- Fähigkeit zur Berechnung des Wärmeaustausches infolge Konvektion und Strahlung</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Thermodynamik	5 SWS	6
2.	Wärmeübertragung	2 SWS	3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Thermodynamik		TD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Elsner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Michael Elsner Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Christian Rechenauer	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: 40-45% Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	5 SWS	deutsch	6

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
70 h	Vor- und Nachbereitung: 70 h Prüfungsvorbereitung: 40 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Grundbegriffe</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Zustandsgleichungen von idealen Gasen und Gasmischungen</li> <li>• Zustandsänderungen idealer Gase</li> <li>• Zustandsgleichungen von realen Gasen und Dämpfen</li> <li>• Kreisprozesse mit Gasen und Dämpfen</li> <li>• Mischungen von Gasen und Dämpfen (feucht Luft)</li> <li>• Grundlagen der Verbrennungsrechnung</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten der Energieumwandlung</li> <li>• Kenntnis der Eigenschaften und des Verhaltens von Gasen und Dämpfen</li> <li>• Kenntnis der praxisrelevanten Kreisprozesse</li> <li>• Fertigkeit zur Berechnung von Energieumwandlungen und Kreisprozessen</li> <li>• Fertigkeit zur Berechnung der Eigenschaften von Gasen und Dämpfen</li> <li>• Fertigkeit zur Berechnung der Zustandsänderungen von Gasen und Dämpfen</li> </ul>

• Fähigkeit zur Beurteilung von Verfahren der Energieumwandlung
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner / Beamer
Literatur
Langeheinicke, Jany, Thieleke: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2008 Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, 2005

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Wärmeübertragung		WUE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Lex		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Thomas Lex		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wärmeübertragung</li> <li>• Differentialgleichung der Wärmeleitung mit Randbedingungen</li> <li>• Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>• Wärmedurchgang durch ebene und gekrümmte Geometrien</li> <li>• Instationärer Wärmetransport <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modell des ideal gerührten Behälters</li> <li>- Modell des halbumendlichen Körpers</li> </ul> </li> <li>• Konvektiver Wärmetransport <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzwungene Konvektion</li> <li>- Freie Konvektion</li> </ul> </li> <li>• Wärmeübertrager (Bauarten/Stromführungen/Bilanzierung/Auslegung)</li> <li>• Wärmestrahlung (Grundlagen, Nettowärmetransport)</li> <li>• Auswahlkapitel der Wärmeübertragung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rippen zur Verbesserung des Wärmeübergangs</li> <li>- Wärmetransport bei Kondensation und Verdampfung</li> </ul> </li> </ul>

Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis der Herleitung dimensionsloser Kennzahlen</li><li>• Kenntnis der Temperatur- und Geschwindigkeitsprofile bei freier und erzwungener Konvektion</li></ul>
<b>Fertigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fertigkeit zur Differenzierung der jeweiligen Wärmetransportphänomene (Wärmeleitung/ Konvektion/Strahlung)</li><li>• Fertigkeit zur Bilanzierung von Wärme- und Enthalpieströmen</li><li>• Fertigkeit zur Dimensionierung von Wärmedämmschichten</li><li>• Fertigkeit zur Berechnung von Temperaturen(stationäre/transient), thermischen Widerständen, Wärmeübergangskoeffizienten und Strahlungsgrößen</li><li>• Fertigkeit zur Bilanzierung von Wärmeübertragern und zur Bestimmung der notwendigen Fläche</li><li>• Fertigkeit im Umgang mit eindimensionalen Differentialgleichungen und Randbedingungen zur Ermittlung des Temperaturverlaufs</li><li>• Fertigkeit im Umgang mit Stoffwerttabellen</li></ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Arbeitsunterlagen, Aufgabensammlung, Folien-Handout
<b>Lehrmedien</b>
Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Tafel
<b>Literatur</b>
Polifke/Kopitz: Wärmeübertragung - Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Pearson Studium, 2009.
Marek/Nitsche: Praxis der Wärmeübertragung, 3. Auflage; 2012; Carl Hanser Verlag München; ISBN 978-3-446-43241-3.
Incropera/Dewitt: Introduction to Heat Transfer, 2007; Wiley.
Baehr/Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, 2010, Springer Verlag
VDI-Wärmeatlas. 11. Auflage, 2013, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-19981-3
Wagner: Wärmeübertragung, 1998, Vogel Verlag

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Umweltschutz und Umweltrecht		33
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Sterner	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Umweltschutz und Umweltrecht	2 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Umweltschutz und Umweltrecht		USR	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Michael Sterner		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Helmut Loibl (LB)		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 10-15% Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2 SWS	deutsch	3

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 40 h Prüfungsvorbereitung: 22 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Umwelt und Umwelteinflüsse</li> <li>• Ökologische Zusammenhänge und Wirkungsmechanismen</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> <li>• Beispiele verschiedenener Ökosysteme</li> <li>• Störungen des ökologischen Gleichgewichtes und deren Folgen</li> <li>• Gesetzliche Regelung, Fallbeispiele</li> <li>• Gesellschaftliche Randbedingungen</li> <li>• Umweltrelevante Indikatoren (an Hand von Fallbeispielen)</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der ökologischen Zusammenhänge und Auswirkungen</li> <li>• Kenntnisse der wichtigsten Gesetze und Normen des Umweltschutzes</li> <li>• Kompetenz in Anwendung von Verfahren zur Bewertung der ökologischen Relevanz einer Technologie</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Datenblätter, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer

### Literatur

Birkhofer, H. et al: Umweltgerechte Produktentwicklung - Ein Leitfaden für Entwicklung und Konstruktion. Beuth Verlag, 2004

Hansen, U.: Produktkreisläufe: Schlüssel zum nachhaltigen Wirtschaften, Fraunhofer IRB Verlag, 1999



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Wind- und Wasserkraft		27
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Strömungsmaschinen (SMA), Grundlagen elektrischer Maschinen (GM)

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Wind- und Wasserkraft	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Wind- und Wasserkraft		WUW	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Oliver Webel		jährlich	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit 10-15 % Übungsanteil			

<b>Studiensemester gemäß Studienplan</b>	<b>Lehrumfang</b>	<b>Lehrsprache</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
6	4 SWS	deutsch	4

**Zeitaufwand:**

<b>Präsenzstudium</b>	<b>Eigenstudium</b>
56 h	Vor- und Nachbereitung: 42 h Prüfungsvorbereitung: 22 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potential und Nutzung von Windenergie und Wasserkraft</li> <li>• Bauformen von Windenergiekonvertern und deren Eigenschaften</li> <li>• Aerodynamische und mechanische Auslegung von Windkraftanlagen</li> <li>• Elektrische Komponenten (Einfluss auf Generator &amp; Elektronik)</li> <li>• Regelung und Netzanbindung von Windkraftanlagen</li> <li>• Weiterentwicklung, Windparks, Offshore Windkraftparks</li> <li>• Komponenten von Wasserkraftwerken und deren Auslegung</li> <li>• Wellenenergie und Meeresströmungskraftwerke</li> <li>• Ökologische und wirtschaftliche Aspekte der Nutzung von Wind- und Wasserkraft</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Potenzial sowie die mögliche Nutzung der Wind- und Wasserenergie</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Konverter und deren Eigenschaften</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Anlagenkonzepte</li> <li>• Anforderungen an das elektrische Netz zur Abnahme der Energie</li> <li>• Kompetenz in Potenzialabschätzung der Windenergie</li> <li>• Fertigkeiten in Ertrags und Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Datenblätter, Literaturliste

<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>
Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration, Regelung. Teubner Verlag, Stuttgart, 2003 Gasch, R., Twele, J.: Windkraftanlagen – Grundlagen, Entwurf, Planung. Teubner-Verlag, Stuttgart, 2005