

**Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Regenerative Energietechnik  
mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)  
an der Technischen Universität Chemnitz  
Vom 7. Juni 2017**

Aufgrund von § 13 Abs. 4 i. V. m. § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 29. April 2015 (SächsGVBl. S. 349, 354) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht**

**Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehrformen
- § 5 Ziele des Studienganges

**Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums**

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

**Teil 3: Durchführung des Studiums**

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium

**Teil 4: Schlussbestimmungen**

- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung

- Anlagen:     1 Studienablaufplan  
              2 Modulbeschreibungen

In dieser Studienordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts. Frauen können die Amts- und Funktionsbezeichnungen dieser Studienordnung in grammatisch femininer Form führen. Dies gilt entsprechend für die Verleihung von Hochschulgraden, akademischen Bezeichnungen und Titeln.

## Teil 1 Allgemeine Bestimmungen

### § 1 Geltungsbereich

Die vorliegende Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Regenerative Energietechnik mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz.

### § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit

- (1) Ein Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester möglich.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern (zwei Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 3600 Arbeitsstunden.

### § 3 Zugangsvoraussetzungen

- (1) Die Zugangsvoraussetzung für den Masterstudiengang Regenerative Energietechnik erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Regenerative Energietechnik, im Bachelorstudiengang Elektrotechnik, im Bachelorstudiengang Informations- und Kommunikationstechnik, im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik, im Bachelorstudiengang Elektromobilität, im Bachelorstudiengang Mikrotechnik/Mechatronik oder wer in einem inhaltlich gleichwertigen Studiengang einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat.
- (2) Über die Gleichwertigkeit sowie über den Zugang anderer Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss.

### § 4 Lehrformen

- (1) Lehrformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P) oder die Exkursion (E).
- (2) Tutorien zur Unterstützung der Studierenden sind in den Modulbeschreibungen geregelt.
- (3) In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

### § 5 Ziele des Studienganges

Die Ziele des Studienganges sind angelehnt an die Anforderungen für den beruflichen Einsatz der Absolventen. Die Studenten sollen befähigt werden, ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen auf den Gebieten der Regenerativen Energietechnik zu lösen.

Das Themengebiet „Energietechnik“ bildet den Kern der Ausbildung. Dabei werden Module der Elektrotechnik angeboten und mit einem Pflichtmodul der Chemie ergänzt. Neben den Inhalten soll diese Interdisziplinarität das Verständnis zahlreicher ingenieurtechnischer Zusammenhänge der Studierenden verbessern. In weiteren Themengebieten werden inhaltliche und methodische Querbeziehungen der Informations- und Kommunikationstechnik, des Maschinenbaus sowie der Wirtschaftswissenschaften und des menschlichen Einflusses in die Ausbildungsmöglichkeiten integriert. Das zunehmend erforderliche ganzheitliche Denken soll im Studium stärker vermittelt werden.

Der Masterstudiengang Regenerative Energietechnik soll folgende fachwissenschaftliche und berufsbezogene Kompetenzen vermitteln:

- umfangreiche und tiefgründige Kenntnisse zur Regenerativen Energietechnik
- umfangreiche und tiefgründige Kenntnisse zu Energiespeichern und Energiewandlungssystemen, insbesondere auf den Gebieten der Regelung, der Leistungselektronik und der elektrochemischen Energiespeicherung
- umfangreiche und tiefgründige Kenntnisse zu elektrischen Betriebsmitteln
- umfangreiche und tiefgründige Kenntnisse zu elektrischen Antrieben und Alternativen, wie z.B. der Brennstoffzelle

- umfangreiche und tiefgründige Kenntnisse zur Modellbildung, Regelung und Steuerung technischer Prozesse, sowie zur Simulation
- umfangreiche und tiefgründige Kenntnisse zur Sensorik, Informationstechnik und Zuverlässigkeit
- Lösung spezifischer Problemstellungen in den o.g. Bereichen auf der Basis anspruchsvoller wissenschaftlicher Methoden
- Englischkenntnisse durch einzelne Angebote von Wahlpflichtmodulen in englischer Sprache
- selbständiger Wissens- und Kompetenzerwerb, auch in ingenieurtechnischen Modulen durch vermehrten Einsatz eigenständiger Lernformen, wie beispielsweise Seminaren
- Schlüsselkompetenzen und eine ganzheitliche Sichtweise über die rein technischen Aspekte der Problemstellung hinaus, z.B. durch Berücksichtigung wirtschaftlicher, umwelttechnischer, rechtlicher und humanwissenschaftlicher Aspekte
- nationale und internationale Mobilität durch die Möglichkeit der Durchführung eines Auslandspraktikums.

Die Absolventen sollen befähigt werden, wissenschaftlich zu arbeiten, interdisziplinär zu denken und technische Fragestellungen ganzheitlich zu analysieren. Komplexere Aufgabenstellungen in einzelnen Lehrveranstaltungen sollen selbständiges Arbeiten fördern und Teamfähigkeit herausbilden.

## Teil 2

### Aufbau und Inhalte des Studiums

#### § 6

#### Aufbau des Studiums

(1) Im Studium werden 120 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

#### 1. Basismodule:

**Σ 24 LP**

1.1	Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung	6 LP	Pflichtmodul
1.2	Beanspruchung von Betriebsmitteln	7 LP	Pflichtmodul
1.3	Bauelemente der Leistungselektronik	7 LP	Pflichtmodul
1.4	Theorie elektrischer Maschinen	4 LP	Pflichtmodul

Aus den nachfolgend genannten Schwerpunktmodulen, Ergänzungsmodulen und dem Modul Forschungs-/Auslandspraktikum sind Module im Gesamtumfang von 66 LP auszuwählen.

#### 2. Schwerpunktmodule:

##### 2.1 Energietechnik

2.1.1	Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme I	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.2	Entwurf und Berechnung leistungselektronischer Systeme	4 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.3	Seminar Energiespeichersysteme	6 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.4	Statistik und Isolationskoordination	4 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.5	Energiespeicher und Energiewandlungssysteme	2 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.6	Automatisierte Antriebe	7 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.7	Traktions- und Magnetlagertechnik	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.1.8	Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher	3 LP	Wahlpflichtmodul
<i>(Auswahl nicht möglich, wenn das Modul bereits in einem vorangegangenen Bachelorstudium absolviert wurde)</i>			
2.1.9	Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik	5 LP	Wahlpflichtmodul

##### 2.2 Modellierung, Steuerung, Simulation

2.2.1	Simulation elektroenergetischer Systeme	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.2.2	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1A	8 LP	Wahlpflichtmodul
2.2.3	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2	8 LP	Wahlpflichtmodul
2.2.4	Optimale Regelung / Optimal Control	8 LP	Wahlpflichtmodul
2.2.5	Prozessdatenkommunikation	3 LP	Wahlpflichtmodul
2.2.6	Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control	8 LP	Wahlpflichtmodul

2.2.7	Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems	8 LP	Wahlpflichtmodul
2.2.8	Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar	6 LP	Wahlpflichtmodul
<b>2.3 Sensorik, Informationstechnik, Zuverlässigkeit</b>			
2.3.1	Intelligente Sensorsysteme	7 LP	Wahlpflichtmodul
2.3.2	Sensorsignalverarbeitung	5 LP	Wahlpflichtmodul
2.3.3	Praxisseminar Mess- und Sensortechnik	5 LP	Wahlpflichtmodul
2.3.4	Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit	4 LP	Wahlpflichtmodul
2.3.5	Multisensorial Systems	4 LP	Wahlpflichtmodul
2.3.6	Strömungslehre	4 LP	Wahlpflichtmodul

### 3. Ergänzungsmodule:

Aus den nachfolgend genannten Ergänzungsmodulen 3.1 bis 3.9 können Module in einem Gesamtumfang von bis zu 9 LP ausgewählt werden. Wird das Modul 4.1 nicht belegt, können weitere Module im Umfang von bis zu 6 LP ausgewählt werden.

3.1	Recht und Technik	3 LP	Wahlpflichtmodul
3.2	Energiepolitik	3 LP	Wahlpflichtmodul
3.3	Umweltrecht I	3 LP	Wahlpflichtmodul
3.4	Umweltrecht II – Recht der erneuerbaren Energien	3 LP	Wahlpflichtmodul
3.5	Human Factors / Kognitive Ergonomie	8 LP	Wahlpflichtmodul
3.6	Grundlagen Technische Betriebsführung	2 LP	Wahlpflichtmodul
3.7	Projektmanagement (MB)	4 LP	Wahlpflichtmodul
3.8	Fabrikökologie	3 LP	Wahlpflichtmodul
3.9	Erfolgsfaktor Mensch	3 LP	Wahlpflichtmodul

### 4. Modul Forschungs-/Auslandspraktikum:

4.1	Forschungs-/Auslandspraktikum	30 LP	Wahlpflichtmodul
-----	-------------------------------	-------	------------------

### 5. Modul Master-Arbeit:

5.1	Master-Arbeit	30 LP	Pflichtmodul
-----	---------------	-------	--------------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Regenerative Energietechnik an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

## § 7

### Inhalte des Studiums

(1) Der Masterstudiengang Regenerative Energietechnik ist konsekutiv für verschiedene ingenieurtechnische Studiengänge. Er beinhaltet daher eine große Wahlfreiheit für die eigenverantwortliche Schwerpunktlegung der Ausbildung durch die Studierenden.

Die einzelnen Module sind in die wichtigsten ausbildungsrelevanten Themenbereiche im Zusammenhang mit regenerativer Energietechnik gegliedert. In diesen Themenbereichen existiert ein umfangreiches wahlobligatorisches Modulangebot. Dies soll den Studierenden die Möglichkeit der eigenen Schwerpunktsetzung ermöglichen. Dementsprechend sind in den ersten beiden Semestern des Studienganges die Pflichtmodule angesiedelt, welche etwa die Hälfte der zu erbringenden Leistungspunkte der ersten beiden Semester umfassen.

Im dritten Semester können sich die Studierenden zwischen zwei verschiedenen Wegen entscheiden:

a) Ein Forschungs-/Auslandspraktikum im Umfang von 30 LP (900 Arbeitsstunden):

Das Hauptziel ist die nationale und internationale Mobilität zu fördern und zu ermöglichen. Es sollen die Kontakte der Professuren zur Industrie und zu Forschungszentren im In- und Ausland genutzt werden, um den Studierenden anspruchsvolle und forschungsnahe Praktikumsaufenthalte zu vermitteln. Das Praktikum soll 900 Arbeitsstunden umfassen (z.B. 22 Wochen mit einer Arbeitszeit von 40 Std./Woche plus 20 Std. für das Erstellen des Praktikumsberichts und Halten eines Vortrags).

- b) Das Belegen weiterer technischer und nichttechnischer Module zur Spezialisierung entsprechend der eigenen Schwerpunktbildung im Umfang von 30 LP:  
Für Studierende, die nach absolviertem Bachelorstudium bereits in der Industrie gearbeitet haben und erst später mit dem Masterstudium beginnen, ist die Praktikumsoption sicher weniger sinnvoll. Für die Studierenden, die ihr Wissen eher im Rahmen von Lehrveranstaltungen vertiefen und/oder verbreitern wollen, wird daher optional der Weg angeboten, weitere technische und nichttechnische Module im Umfang von mindestens 30 LP zu belegen. Hierzu wird ein sehr breiter Fächerkatalog angeboten, der sowohl Module umfasst, die nur in diesem Semester angeboten werden als auch Module der ersten Semester.
- (2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) dargestellt.

### **Teil 3 Durchführung des Studiums**

#### **§ 8 Studienberatung**

- (1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.
- (2) Es wird empfohlen, eine Studienberatung insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:
1. vor Beginn des Studiums,
  2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
  3. vor einem Praktikum,
  4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
  5. nach nicht bestandenen Prüfungen.

#### **§ 9 Prüfungen**

Die Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Regenerative Energietechnik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

#### **§ 10 Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium**

- (1) Die Studierenden sollen die Inhalte der Lehrveranstaltungen in selbständiger Arbeit vertiefen und sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, sondern müssen durch zusätzliche Studien ergänzt werden.
- (2) Ein Fernstudium oder Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen.

### **Teil 4 Schlussbestimmungen**

#### **§ 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung**

Die Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2017/2018 Immatrikulierten.

Für Studierende, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2017/2018 aufgenommen haben, gilt die Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Regenerative Energietechnik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 20. Juni 2012 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 11/2012, S. 300), geändert durch Artikel 1 der Satzung vom 17. Juli 2013 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 13/2013, S. 531), fort.

Die Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 16. Mai 2017 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 24. Mai 2017.

Chemnitz, den 7. Juni 2017

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>1. Basismodule:</b>					
1.1 Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung		180 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Klausur			180 AS / 6 LP
1.2 Beanspruchung von Betriebsmitteln	210 AS 5 LVS (V3/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung				210 AS / 7 LP
1.3 Bauelemente der Leistungselektronik	210 AS 5 LVS (V3/Ü1/P1) 2 PVL: Praktikum, Präsentation zur Übung PL: Klausur				210 AS / 7 LP
1.4 Theorie elektrischer Maschinen	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL: Beleg PL: Klausur				120 AS / 4 LP

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
Aus den nachfolgend genannten Schwerpunktmodulen, Ergänzungsmodulen und dem Modul Forschungs-/Auslandspraktikum sind Module im Gesamtumfang von 66 LP auszuwählen.					
<b>2. Schwerpunktmodule:</b>					
<b>2.1 Energietechnik</b>					
<b>2.1.1 Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme I</b>	90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: mündl. Prüfung				90 AS / 3 LP
<b>2.1.2 Entwurf und Berechnung leistungselektronischer Systeme</b>		120 AS 3 LVS (V3) PL: mündl. Prüfung			120 AS / 4 LP
<b>2.1.3 Seminar Energiespeichersysteme</b>		180 AS 4 LVS (V1/S3) PVL: Vortrag 2 PL: Belegarbeit, Präsentation			180 AS / 6 LP
<b>2.1.4 Statistik und Isolationskoordination</b>		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: mündl. Prüfung			120 AS / 4 LP
<b>2.1.5 Energiespeicher und Energiewandlungssysteme</b>		60 AS 1 LVS (V1) PL: mündl. Prüfung			60 AS / 2 LP



Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>2.1.6 Automatisierte Antriebe</b>	210 AS 5 LVS (V2/S2/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur				210 AS / 7 LP
<b>2.1.7 Traktions- und Magnetlagertechnik</b>		90 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur			90 AS / 3 LP
<b>2.1.8 Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher</b> <i>(Auswahl nicht möglich, wenn das Modul bereits in einem vorangegangenen Bachelorstudium absolviert wurde)</i>	90 AS 2 LVS (V1/P1) PL: mündl. Prüfung				90 AS / 3 LP
<b>2.1.9 Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik</b>		150 AS 2 LVS (V1/P1) PL: mündl. Prüfung			150 AS / 5 LP
<b>2.2 Modellierung, Steuerung, Simulation</b>					
<b>2.2.1 Simulation elektroenergetischer Systeme</b>		90 AS 2 LVS (V1/Ü1) PL: Belegarbeit			90 AS / 3 LP

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
2.2.2 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1A	240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur				240 AS / 8 LP
2.2.3 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2		240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung			240 AS / 8 LP
2.2.4 Optimale Regelung / Optimal Control			240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur		240 AS / 8 LP
2.2.5 Prozessdatenkommunikation					90 AS / 3 LP
2.2.6 Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control		240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur			240 AS / 8 LP
2.2.7 Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems		240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung			240 AS / 8 LP

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>2.2.8 Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar</b>	180 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, Vortrag mit Diskussion	<b>oder:</b> 180 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, Vortrag mit Diskussion	<b>oder:</b> 180 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, Vortrag mit Diskussion		180 AS / 6 LP
<b>2.3 Sensorik, Informationstechnik, Zuverlässigkeit</b>					
<b>2.3.1 Intelligente Sensorsysteme</b>			210 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur		210 AS / 7 LP
<b>2.3.2 Sensorsignalverarbeitung</b>		150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
<b>2.3.3 Praxisseminar Mess- und Sensortechnik</b>		150 AS 4 LVS (V1/S3) 2 PL: Vortrag, schriftl. Ausarbeitung			150 AS / 5 LP
<b>2.3.4 Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit</b>		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			120 AS 4 LP

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>2.3.5 Multisensorial Systems</b>	60 AS 2 LVS (V2)	60 AS 2 LVS (V1/PT) PVL: Praktikum PL: Klausur			120 AS / 4 LP
<b>2.3.6 Strömungslehre</b>			120 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur		120 AS / 4 LP
<b>3. Ergänzungsmodule:</b> Aus den nachfolgend genannten Ergänzungsmodulen 3.1 bis 3.9 können Module im Gesamtumfang von bis zu 9 LP ausgewählt werden. Wird das Modul 4.1 nicht belegt, können weitere Module im Umfang von bis zu 6 LP ausgewählt werden.					
<b>3.1 Recht und Technik</b>	90 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur				90 AS / 3 LP
<b>3.2 Energiepolitik</b>		90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			90 AS / 3 LP
<b>3.3 Umweltrecht I</b>		90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			90 AS / 3 LP

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>3.4 Umweltrecht II – Recht der erneuerbaren Energien</b>			90 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur		90 AS / 3 LP
<b>3.5 Human Factors / Kognitive Ergonomie</b>	120 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur	120 AS 2 LVS (S2) PL: Präsentation			240 AS / 8 LP
<b>3.6 Grundlagen Technische Betriebsführung</b>		60 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur			60 AS / 2 LP
<b>3.7 Projektmanagement (MB)</b>			120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL: Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation einer Fallstudie PL: Klausur		120 AS / 4 LP
<b>3.8 Fabrikökologie</b>			90 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur		90 AS / 3 LP

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<b>3.9 Erfolgsfaktor Mensch</b>		90 AS 2 LVS (V1/Ü1) PL: mündl. Prüfung			90 AS / 3 LP
<b>4. Modul Forschungs-/Auslandspraktikum:</b>					
<b>4.1 Forschungs-/Auslandspraktikum</b>			900 AS (P20 Wochen) 2 ASL: Praktikumsbe- richt, mündl. Vortrag mit Diskussion		900 AS / 30 LP
<b>5. Modul Master-Arbeit:</b>					
<b>5.1 Master-Arbeit</b>				900 AS 2 PL: Masterarbeit, mündl. Vortrag mit Kolloquium	900 AS / 30 LP
<b>Gesamt LVS</b> (Beispielrechnung unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule sowie der Mo- dule 2.1.1, 2.1.6, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.7, 2.2.8 (im 3. Semester), 2.3.1, 2.3.5, 3.7 und 3.8)	23	24	18	0	65 LVS
<b>Gesamt AS</b> (Beispielrechnung unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule sowie der Mo- dule 2.1.1, 2.1.6, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.7, 2.2.8 (im 3. Semester), 2.3.1, 2.3.5, 3.7 und 3.8)	900	960	840	900	3600 AS / 120 LP

Arbeitsstunden  
 Anrechenbare Studienleistung  
 Leistungspunkte  
 Lehrveranstaltungsstunden  
 Prüfungsleistung  
 Prüfungsvorleistung

AS  
 ASL  
 LP  
 LVS  
 PL  
 PVL

Exkursion  
 Kolloquium  
 Praktikum  
 Projekt  
 Seminar  
 Tutorium  
 Vorlesung  
 Übung

E  
 K  
 P  
 PR  
 S  
 T  
 V  
 Ü

## Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.1
<b>Modulname</b>	Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Optimierung regelungstechnischer Systeme</li> <li>• Physikalische Grundlagen, Aufbau-/Wirkungsweise, Gesamtkonzept von Windenergieanlagen</li> <li>• Physikalische Grundlagen, Aufbau-/Wirkungsweise, Gesamtkonzept von konventionellen Wasserkraftwerken, Gezeiten- und Wellenkraftwerken</li> <li>• Generatoren von Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung</li> <li>• Eigenschaften von Batterien, Auswahlkriterien für deren Einsatz, Strom- und Spannungsregelung der erforderlichen Ladegeräte</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen zu Aufbau und Wirkungsweise moderner Wind- und Wasserkraftanlagen</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen zu Regelstrategien in Anlagen der regenerativen Elektroenergieerzeugung zur Erhöhung der Energieeffizienz</li> <li>• Einführung in die Modellierung von Regelstrecken moderner elektrischer Energieanlagen und mechatronischer Systeme</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung (2 LVS)</li> <li>• S: Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Vorkenntnisse zu den Grundlagen der Elektrotechnik und der Regelungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.2
<b>Modulname</b>	Beanspruchung von Betriebsmitteln
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beanspruchungen von Isolierungen durch äußere und innere Überspannungen</li> <li>• Wanderwellenausbreitung und Überspannungsschutz</li> <li>• Beherrschung des Leistungslichtbogens</li> <li>• Schaltlichtbögen und Kontakttheorie</li> <li>• Thermische und mechanische Beanspruchung von Betriebsmitteln</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen zur Klassifizierung und Beschreibung der Beanspruchungen von Betriebsmitteln durch innere und äußere Überspannungen, Wanderwellen, Lichtbögen und Kurzschlussströme, Wärmeberechnungen, Auslegungsprinzipien von Betriebsmitteln, insbesondere von Schaltern</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Beanspruchung von Betriebsmitteln (3 LVS)</li> <li>• Ü: Beanspruchung von Betriebsmitteln (1 LVS)</li> <li>• P: Beanspruchung von Betriebsmitteln (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Beanspruchung von Betriebsmitteln</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Beanspruchung von Betriebsmitteln</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.3
<b>Modulname</b>	Bauelemente der Leistungselektronik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besonderheiten leistungselektronischer Bauelemente</li> <li>2. Halbleiterphysikalische Grundlagen             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Eigenschaften der Halbleiter, physikalische Grundlagen</li> <li>2.2 pn-Übergänge</li> <li>2.3 Kurzer Exkurs in die Herstellungstechnologie</li> </ol> </li> <li>3. Halbleiterbauelemente             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Schnelle Dioden</li> <li>3.2 Schottky-Dioden</li> <li>3.3 Bipolare Transistoren</li> <li>3.4 Thyristoren und deren moderne Varianten (z.B. GTO, GCT)</li> <li>3.5 MOS-Transistoren</li> <li>3.6 IGBTs</li> </ol> </li> </ol> <p><u>Qualifikationsziele:</u>            Verständnis der halbleiterphysikalischen Vorgänge in Leistungsbaulementen, Beherrschung der Besonderheiten des jeweiligen Bauelements</p>
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Bauelemente der Leistungselektronik (3 LVS)</li> <li>• Ü: Bauelemente der Leistungselektronik (1 LVS)</li> <li>• P: Bauelemente der Leistungselektronik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzungen sind folgende Prüfungsvorleistungen (mehrfach wiederholbar): <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Bauelemente der Leistungselektronik</li> <li>• 15-minütige Präsentation im Rahmen der Übung Bauelemente der Leistungselektronik</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Bauelemente der Leistungselektronik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.4
<b>Modulname</b>	Theorie elektrischer Maschinen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft- und Drehmomentbildung, Raumzeigertheorie, Koordinatentransformationen</li> <li>• Dynamisches Verhalten von Wicklungsanordnungen</li> <li>• Dynamisches Verhalten und Untersuchung spezieller Betriebszustände von Asynchron- und Synchronmaschinen</li> <li>• Beschreibung des dynamischen Verhaltens der Gleichstrommaschine mit Hilfe von Zustandsgleichungen</li> <li>• Signalflusspläne der wichtigsten elektrischen Maschinen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen theoretischer Zusammenhänge bei der elektromagnetischen Energiewandlung</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten zur Anwendung wissenschaftlicher Berechnungs- und Analysemethoden für dynamische Vorgänge in elektromagnetischen Energiewandlern</li> <li>• Befähigung zur regelungstechnischen Behandlung automatisierter Antriebssysteme</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Theorie elektrischer Maschinen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Theorie elektrischer Maschinen (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Grundkenntnisse in Mathematik und Physik;          Kenntnisse zu den Grundlagen der Elektrotechnik;          Kenntnisse zu elektromagnetischen Energiewandlern</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleg (Berechnung des dynamischen Verhaltens einer elektrischen Maschine) im Umfang von ca. 7 Seiten, 15 Arbeitsstunden</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Theorie elektrischer Maschinen</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.          Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.1.1
<b>Modulname</b>	Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme I
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Alternative Fahrzeugantriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie (Energieproblematik, Historie, Typen und Einsatzbereiche, Wasserstoffeigenschaften)</li> <li>• Wasserstofftechnologie (Erzeugung, Speicherung, Energetische Gesamtbetrachtung)</li> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen der Brennstoffzellen (chemische Reaktionen, Thermodynamik)</li> <li>• Brennstoffzellensysteme (Aufbau, Modulkomponenten, Wirkungsgrade)</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Entwickeln eines Grundverständnisses für die elektrochemischen Systeme in Brennstoffzellen (ablaufende Hauptreaktionen, Brennstoffzellen-Typen, Kennlinien etc.); Aneignen von Kenntnissen der Brennstoffzellen-Systemtechnik und der Fahrzeugintegration; Erlangen eines Überblicks über den aktuellen Stand der Technik und der Fähigkeit zur realistischen Einschätzung der Bedeutung von Brennstoffzellen und Wasserstoff in deren Einsatzbereichen</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme I (2 LVS)</li> <li>• Ü: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme I (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen Mathematik, Physik und Thermodynamik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme I</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.1.2
<b>Modulname</b>	Entwurf und Berechnung leistungselektronischer Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau- und Verbindungstechnik sowie thermo-mechanische Probleme von leistungselektronischen Systemen</li> <li>• Berechnung, Design, Realisierung eines Leistungshalbleiterbauelements, Auslegung, Qualitätsanforderungen, Projektmanagement</li> <li>• Zerstörungsmechanismen in Leistungsbauerelementen, charakteristische Ausfallbilder</li> <li>• Schaltnetzteile und Gleichspannungswandler: Topologien, exemplarische Auslegung</li> <li>• Ausgewählte Themen der elektromagnetischen Verträglichkeit</li> <li>• Integration leistungselektronischer Systeme: monolithische Integration, Integration auf Leiterplattenbasis, hybride Integration</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> In diesem Modul wird praxisnah an die künftige Tätigkeit des Ingenieurs in der Industrie herangeführt. Exemplarisch werden ingenieurwissenschaftliche Aufgaben gelöst. Besonderheiten des Zusammenwirkens verschiedener Einzeldisziplinen werden behandelt.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Entwurf und Berechnung leistungselektronischer Systeme (3 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Die Vorbereitung bzw. begleitende Vertiefung kann anhand folgenden Fachbuches erfolgen: J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauerelemente Physik, Eigenschaften, Robustheit, Springer Verlag 2006</p> <p>Abschluss des Moduls Bauerelemente der Leistungselektronik oder weitgehende Grundkenntnisse bezüglich Bauerelemente der Leistungselektronik sowie der leistungselektronischen Grundschaltungen</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung zu Entwurf und Berechnung leistungselektronischer Systeme</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.1.3
<b>Modulname</b>	Seminar Energiespeichersysteme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mess- und Sensortechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefende Inhalte zu Energiespeichersystemen. Folgende Themenkomplexe sind Gegenstand der Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zu Energiespeicher und –wandler Mechanismen und deren Anwendungen</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen</li> <li>• Batterie: Zellaufbau, Zellmodul, Batteriesystem</li> <li>• Systemsicherheit</li> <li>• Simulation des elektrischen und thermischen Verhaltens</li> <li>• Diagnoseverfahren für elektrochemische Systeme</li> <li>• Alternative Speicher und Wandler: Doppelschichtkondensatoren, Brennstoffzellen, Redox-Flow Batterien, Hybride Zellkonzepte</li> <li>• Powermanagement Systeme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das vermittelte Wissen soll die Studenten in die Lage versetzen, Speicher qualitativ auszuwählen, zu bewerten und einen ersten Speichersystementwurf zu erstellen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Energiespeichersysteme (1 LVS)</li> <li>• S: Energiespeichersysteme (3 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-minütiger Vortrag zu einem vorgegebenen Thema dieses Moduls</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegarbeit (Umfang ca. 10 Seiten, Bearbeitungszeit 2 Wochen) zu Energiespeichersysteme</li> <li>• 30-minütige Präsentation zur Belegarbeit</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegarbeit zu Energiespeichersysteme, Gewichtung 7</li> <li>• Präsentation zur Belegarbeit, Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.1.4
<b>Modulname</b>	Statistik und Isolationskoordination
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirische statistische und theoretische Verteilungsfunktionen</li> <li>• Nachweis der Unabhängigkeit von Messreihen durch statistische Testverfahren, Planung von Versuchen</li> <li>• Vergrößerungsgesetz</li> <li>• Anpassung des Isoliervermögens an zu erwartende Beanspruchungen</li> <li>• Ermittlung der Punktverfügbarkeit in elektrischen Netzen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>          Statistische Verteilungsfunktionen und deren Anwendung zur Beschreibung des Isoliervermögens und von elektrischen Beanspruchungen, Planung von Hochspannungsprüfungen und Testverfahren zum Nachweis der Unabhängigkeit von Messreihen, Grundzüge der Isolationskoordination, Grundbegriffe der Zuverlässigkeit einschließlich deren Berechnung</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Statistik und Isolationskoordination (2 LVS)</li> <li>• Ü: Statistik und Isolationskoordination (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Statistik und Isolationskoordination</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.          Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.1.5
<b>Modulname</b>	Energiespeicher und Energiewandlungssysteme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• systemanalytische Aspekte der Energiespeicherung und Energiewandlung in einem nachhaltigen Energiesystem mit hohem Anteil erneuerbarer Energien</li> <li>• Begriff, Typen, Klassifizierung, physikalische Grundprinzipien und wichtige technische Kennwerte von Energiespeichern und Energiewandlern</li> <li>• physikalisch-chemische Grundlagen von elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• technische Batteriespeicher (z. B. Blei, Lithium-Ionen; Kennwerte, Ladeverfahren)</li> <li>• chemische Energiespeicherkonzepte (Wasserstoff, synthetisches Methan, Elektrolyse und Brennstoffzelle)</li> <li>• mechanische Energiespeicher (Pumpspeicher, Schwungradspeicher und Druckluftspeicher)</li> <li>• thermische Energiespeicher</li> <li>• Auslegung und Regelung von Multispeicher-Hybridsystemen (Kopplungs- und Steuerungskonzepte, Maximierung von Gesamteffizienz und Lebensdauer)</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>                  Kennenlernen der breiten Palette technischer Energiespeicher, der zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Zusammenhänge, wesentlicher Kennwerte sowie Vor- und Nachteile, Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten, erforderliche Energiewandlungsschritte beim Speichereinsatz, Vorteile von Multispeicher-Hybridsystemen im Kontext einer nachhaltigen Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien</p>
<b>Lehrformen</b>	Lehrform des Moduls ist die Vorlesung. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Energiespeicher und Energiewandlungssysteme (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Energiespeicher und Energiewandlungssysteme</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.1.6
<b>Modulname</b>	Automatisierte Antriebe
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung elektromechanischer Systeme</li> <li>• Antriebskomponenten und -systeme</li> <li>• Hard- und Softwarekomponenten der Signalverarbeitung des Antriebssystems</li> <li>• Umrichterspeisung frequenzgesteuerter Antriebe</li> <li>• Pulssteuerverfahren zur Umrichterspeisung</li> <li>• Feldorientierte Regelung von Drehstrommaschinen</li> <li>• Wechselwirkungen von Stellglied und Motor</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen über das Betriebsverhalten elektrischer Antriebe in Automatisierungssystemen sowie mechatronischen Systemen</li> <li>• Befähigung zum Entwurf und zur Dimensionierung des Antriebssystems sowie Anpassung an den technologischen Prozess</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Automatisierte Antriebe (2 LVS)</li> <li>• S: Automatisierte Antriebe (2 LVS)</li> <li>• P: Automatisierte Antriebe (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Kenntnisse zur elektromotorischen Antriebstechnik und Regelungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Automatisierte Antriebe</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Automatisierte Antriebe</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.1.7
<b>Modulname</b>	Traktions- und Magnetlagertechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <p>Traktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematische Grundlagen, Spurführung, Rad-Schiene-Kontakt</li> <li>• Fahrwerke und Lastkollektive</li> <li>• Bahnstromversorgung</li> <li>• Fahrmotoren und deren Dimensionierung</li> <li>• Stromrichtertechnik</li> </ul> <p>Magnetlagertechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen, Einteilung magnetischer Lagerung</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise aktiver Magnetlagerungen für Rotoren</li> <li>• Komponenten aktiver Magnetlagerungen</li> <li>• Regelung aktiver Magnetlagerungen</li> <li>• Dynamik magnetgelagerter Rotoren</li> <li>• Lagerlose Motoren</li> <li>• Technische Anwendungsgebiete, Trends</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über das Betriebsverhalten spezieller mechatronischer Systeme in der Verkehrstechnik und Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung von Komponenten derartiger Systeme</li> <li>• Kennen lernen der Magnetlagertechnologien sowie ihrer ökonomisch und ökologisch sinnvollen Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Befähigung zur interdisziplinären Betrachtung mechatronischer Systeme am Beispiel der regelungstechnischen Beschreibung aktiver Magnetlagerungen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Traktions- und Magnetlagertechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik und der Regelungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Traktions- und Magnetlagertechnik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.1.8
<b>Modulname</b>	Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Physikalische Chemie / Elektrochemie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Vorlesung „Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieformen und –speicherung</li> <li>• Physik und Chemie der Energiewandlung und –speicherung</li> <li>• Elektrolytlösungen und Elektroden</li> <li>• Thermodynamik und Kinetik elektrochemischer Speicher und Wandler</li> <li>• Experimentelle Methoden der Charakterisierung von Materialien und Methoden</li> </ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bleiakku</li> <li>• Zink-Luft-Batterie</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Zyklische Voltammetrie: Kinetik elektrochemischer Reaktionen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden werden befähigt,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Energiewandlung und –speicherung zu verstehen</li> <li>• Wirkungsweise und Eigenschaften der Komponenten von Wandlern und Speichern zu verstehen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher (1 LVS)</li> <li>• P: Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Chemiekenntnisse auf Abiturniveau
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.1.9
<b>Modulname</b>	Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Physikalische Chemie / Elektrochemie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u>                  Vorlesung „Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen</li> <li>• Supercaps</li> <li>• Hybridsysteme, ihre Aufgaben und Kombinationen</li> </ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung einer typischen Elektrode für einen Supercap</li> <li>• Charakterisierung einer Elektrode für einen Supercap oder eine Lithiumionenbatterie</li> <li>• Einfluß der Elektrolytlösung auf das Verhalten von Supercap-Elektroden</li> <li>• Aufnahme von Lade- und Entladekennlinien</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>                  Die Studierenden werden befähigt,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme der Energiespeicherung und –wandlung einzuordnen und zu bewerten</li> <li>• für die Untersuchung dieser Systeme geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten dieser Systeme zu erkennen und für sie geeignete Systeme und Kombinationen auszuwerten</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen elektrochemischer Energiespeicher“</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Systeme und Verfahren der elektrochemischen Energietechnik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.2.1
<b>Modulname</b>	Simulation elektroenergetischer Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u>                  In diesem Modul werden leistungselektronische Schaltungen von den Grundsaltungen bis hin zu anwendungsnahen Aufgabenstellungen mittels Schaltungssimulation (z.B. mit SIMPLORER bzw. Portunus) berechnet.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung Schaltkreissimulation</li> <li>2. Modellierung einfacher Schaltungen</li> <li>3. Steuerungsmodellierung anhand der M3-Schaltung</li> <li>4. Regelungsmodellierung Gleichspannungsmotor</li> <li>5. Gesteuerte Drehstrom-Brückenschaltung</li> <li>6. Thermische Simulation</li> <li>7. Hoch- und Tiefsetzsteller</li> <li>8. Dimensionierung eines B2-Eingangsgleichrichters, Bauelemente-Auswahl</li> <li>9. Leistungsfaktorkorrektur - Power Factor Correction</li> <li>10. Der einphasige Wechselrichter</li> <li>11. Einphasiger Wechselrichter zur Netzeinspeisung einer Solaranlage</li> </ol> <p><u>Qualifikationsziele:</u>                  Das Handwerkszeug der Schaltungssimulation wird erlernt.</p>
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Simulation elektroenergetischer Systeme (1 LVS)</li> <li>• Ü: Simulation elektroenergetischer Systeme (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in den Bauelementen der Leistungselektronik (Power semiconductor devices) sowie der leistungselektronischen Grundsaltungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegarbeit (Umfang ca. 15 Seiten, Bearbeitungsaufwand 10 AS) zu Simulation elektroenergetischer Systeme</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.2.2
<b>Modulname</b>	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1A
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbegriff</li> <li>• Methoden der Modellbildung</li> <li>• Blackbox- und Whitebox-Modelle</li> <li>• Modellvalidierung</li> <li>• Konkrete Beispiele aus Elektrotechnik, Mechanik, Thermodynamik, Biologie, Chemie</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Umgang mit verschiedenen Arten von Modellen</li> <li>• Kennenlernen typischer Modellbildungsverfahren</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (2 LVS)</li> <li>• Ü: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (2 LVS)</li> <li>• P: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.2.3
<b>Modulname</b>	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Systemidentifikation</li> <li>• Parametrische dynamische Modelle</li> <li>• Schätzverfahren (Bezeichnungen, Bias, Konsistenz, Ausgleichsrechnung, mengenbasierte Verfahren, Zustandsschätzverfahren, u.a.)</li> <li>• Optimierungsverfahren und -algorithmen</li> <li>• erweiterte Konzepte</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikations- und Schätzverfahren</li> <li>• Verfahren zur Gewinnung ganzer Systemmodelle aus den Messdaten der Ein- und Ausgangsgrößen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (2 LVS)</li> <li>• Ü: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (2 LVS)</li> <li>• P: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme <u>2</u></li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.2.4
<b>Modulname</b>	Optimale Regelung / Optimal Control
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endlich dimensionale Optimierung</li> <li>• Statische Optimierung</li> <li>• Dynamische Optimierung</li> <li>• Variationsprobleme mit endlichem Zeithorizont, LQ-Regelung</li> <li>• Modelprädiktive Regelung</li> <li>• Numerische Verfahren</li> <li>• Anwendungen aus verschiedenen Bereichen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen zu Optimierungsmethoden für die Regelung linearer und nichtlinearer Systeme</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Optimale Regelung / Optimal Control (2 LVS)</li> <li>• Ü: Optimale Regelung / Optimal Control (2 LVS)</li> <li>• P: Optimale Regelung / Optimal Control (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse der Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie) und der Regelungstechnik (z.B. Modul Regelungstechnik 1)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Optimale Regelung / Optimal Control</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Optimale Regelung / Optimal Control</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.2.5
<b>Modulname</b>	Prozessdatenkommunikation
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Automatisierung ist heute gekennzeichnet durch hochgradig dezentrale Systeme, wobei z. T. Hunderte von Rechnern und Tausende von Sensoren und Aktoren in einer Anlage verteilt sind. Dies erfordert die Vernetzung aller Komponenten durch so genannte Feldbussysteme. In der Vorlesung werden zunächst die Grundlagen der Datenkommunikation behandelt und anschließend die Techniken und Einsatzgebiete verschiedener Feldbusse erläutert. Da das Internet bzw. das Internetworking eine zunehmende Bedeutung für die Automatisierung erlangen, werden die grundlegenden Funktionsweisen ebenfalls behandelt.</p> <p><u>Gliederung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen von Kommunikationssystemen, Topologien lokaler Netze</li> <li>• Philosophie des OSI-Referenzmodells</li> <li>• Protokolle der Bitübertragungsschicht</li> <li>• Protokolle der Sicherungsschicht</li> <li>• Gegenüberstellung von Feldbussystemen: z. B. Profibus, Interbus, CAN, Bitbus</li> <li>• Internet und Internetworking in der Automatisierung</li> <li>• Protokolle der TCP/IP Familie</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden werden befähigt, die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Feldbussysteme für verschiedene Aufgabenstellungen in der Automatisierung zu beurteilen und können damit fundierte Entwurfsentscheidungen treffen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Prozessdatenkommunikation (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Prozessdatenkommunikation</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.2.6
<b>Modulname</b>	Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Allgemeine Eigenschaften nichtlinearer Systeme</li> <li>• Lyapunov-Theorie basierter Reglerentwurf</li> <li>• Dissipativität und Passivität</li> <li>• Differentialgeometrische Methoden</li> <li>• Moderne Verfahren der nichtlinearen Regelung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableitung von Reglerentwurfsverfahren basierend auf grundlegenden strukturellen Eigenschaften</li> <li>• Entwurf nichtlinearer Regelkreise im Zustandsraum</li> <li>• Kennenlernen moderner nichtlinearer Regelungskonzepte</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control (2 LVS)</li> <li>• Ü: Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control (2 LVS)</li> <li>• P: Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie) sowie Regelung von Eingrößensystemen (z.B. Regelungstechnik 1)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.2.7
<b>Modulname</b>	Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung vernetzter Systeme</li> <li>• Graphentheoretische Charakterisierung</li> <li>• Systemtheoretische und regelungstechnische Methoden für vernetzte Systeme</li> <li>• Synchronisation und Konsensus</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen zur Analyse und Regelung vernetzter Systeme</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems (2 LVS)</li> <li>• Ü: Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems (2 LVS)</li> <li>• P: Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer oder deutscher Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie) sowie Regelung von Eingrößensystemen (z.B. Regelungstechnik 1) und Mehrgrößensystemen (z.B. Modul Regelungstechnik 2)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen. Optional kann die Prüfungsleistung in deutscher Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.2.8
<b>Modulname</b>	Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik (im Wintersemester) / Professur Regelungstechnik und Systemdynamik (im Sommersemester)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<u>Inhalte:</u> Methoden der Analyse, Regelung und Identifikation komplexer vernetzter Systeme aus ausgewählten Anwendungsbereichen, z.B. Energiesysteme, Verfahrenstechnik, Automatisierungssysteme, Agrartechnik und Mechatronik  <u>Qualifikationsziele:</u> Aufbereitung, Präsentation und Diskussion von Themen aus den obengenannten Bereichen
<b>Lehrformen</b>	Lehrform des Moduls ist das Seminar. • S: Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar (2 LVS) Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer oder deutscher Sprache gehalten.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse zur Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie) sowie zur Regelung von Eingrößensystemen (z.B. Modul Regelungstechnik 1)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: • schriftliche Ausarbeitung zu Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar (Umfang: ca. 15 Seiten, Bearbeitungszeit: 30 AS) • 30-minütiger Vortrag mit anschließender 15-minütiger Diskussion zum Thema der schriftlichen Ausarbeitung
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: • schriftliche Ausarbeitung zu Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich • Vortrag mit anschließender Diskussion zum Thema der schriftlichen Ausarbeitung, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.3.1
<b>Modulname</b>	Intelligente Sensorsysteme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mess- und Sensortechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen intelligenter Sensorsysteme</li> <li>• Sensoreigenschaften</li> <li>• Strukturen von Sensorsystemen</li> <li>• Störeinflüsse und Schutzmaßnahmen</li> <li>• Sensorsignale</li> <li>• Messdatenerfassung</li> <li>• Sensorschnittstellen und Messdatenerfassung</li> <li>• Reale Verstärker und Verstärkerschaltungen</li> <li>• Fortgeschrittene Verfahren der Analog-Digital-Umsetzung</li> <li>• Impedanzspektroskopie</li> <li>• Ausgewählte Sensoranwendungen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das vermittelte Wissen soll die Studenten in die Lage versetzen, Sensoren für Messaufgaben in geeigneter Weise auszuwählen und die entsprechenden Sensorsysteme und Anpassschaltungen entwerfen zu können.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Intelligente Sensorsysteme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Intelligente Sensorsysteme (1 LVS)</li> <li>• P: Intelligente Sensorsysteme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Intelligente Sensorsysteme</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Intelligente Sensorsysteme</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.3.2
<b>Modulname</b>	Sensorsignalverarbeitung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mess- und Sensortechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an Sensoren und Messsysteme</li> <li>• Messsignale, Störeinflüsse und Schutzmaßnahmen</li> <li>• Modellieren von Sensorkennlinien</li> <li>• Parameterextraktionsverfahren</li> <li>• Kompensation von Einflusseffekten und Querempfindlichkeiten</li> <li>• Methoden der Selbstüberwachung und Selbstkalibrierung</li> <li>• Digitale Signalanalyse</li> <li>• Digitale Signalverarbeitung</li> <li>• Korrelationsmesstechnik</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das vermittelte Wissen soll die Studenten in die Lage versetzen, sensornahe analoge und digitale Signalverarbeitung entwickeln zu können.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Sensorsignalverarbeitung (3 LVS)</li> <li>• Ü: Sensorsignalverarbeitung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Sensorsignalverarbeitung</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.3.3
<b>Modulname</b>	Praxisseminar Mess- und Sensortechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mess- und Sensortechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Sensorik</li> <li>• Messsysteme und Sensorik in Medizin und Biologie</li> <li>• Messverfahren und Sensorik in der Umwelttechnik</li> <li>• Messsysteme und Sensorik in der Verkehrstechnik</li> <li>• Energieversorgung von Sensorsystemen</li> <li>• Impedanzspektroskopie</li> <li>• Trends der Mess- und Sensortechnik</li> <li>• Einsatz neuer Materialien und Technologien in der Sensortechnik</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse über die Mess- und Sensortechnik</li> <li>• gezielte Methoden der Literaturrecherche</li> <li>• Vortrags- und Präsentationstechnik</li> <li>• Methodik zur Ausarbeitung technischer Berichte</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Praxisseminar Mess- und Sensortechnik (1 LVS)</li> <li>• S: Praxisseminar Mess- und Sensortechnik (3 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse der Mathematik, Physik und Elektrotechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütiger Vortrag zu Praxisseminar Mess- und Sensortechnik</li> <li>• schriftliche Ausarbeitung (technischer Bericht) (Umfang 10-15 Seiten, Bearbeitungszeit 2 Wochen) zu Praxisseminar Mess- und Sensortechnik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag zu Praxisseminar Mess- und Sensortechnik, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> <li>• schriftliche Ausarbeitung (technischer Bericht) zu Praxisseminar Mess- und Sensortechnik, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.3.4
<b>Modulname</b>	Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Zuverlässigkeit (Auftreten von Störungen ohne Gefährdung) und Sicherheit (Störungen mit Gefährdungspotential) spielen in der Automatisierung eine wichtige Rolle. Die Szenarien reichen vom Flugzeugabsturz und GAU im Kernkraftwerk bis zum Ausfall einer Fertigungsstraße oder der Qualitätsendkontrolle in der Produktion. Bei Rechnersystemen muss zwischen Hardware- und Softwarezuverlässigkeit unterschieden werden. Daneben spielt menschliches Versagen eine immer bedeutendere Rolle. Diese Aspekte werden in der Vorlesung qualitativ und quantitativ erörtert, wobei zur mathematischen Beschreibung Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie eingeführt und verwendet werden.</p> <p><u>Gliederung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen von Zuverlässigkeit und Sicherheit</li> <li>• Mathematische Methoden zur Analyse von Zuverlässigkeit und Sicherheit</li> <li>• Berechnung der Zuverlässigkeit von Systemen anhand ihrer Komponenten</li> <li>• Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis</li> <li>• Besondere Aspekte der Softwarezuverlässigkeit</li> <li>• Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit, redundante Systeme</li> <li>• Human Error: Menschliches Versagen, Ursachen und Gegenmaßnahmen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden lernen die verschiedenen Aspekte von Zuverlässigkeit und Sicherheit kennen und können einfache Systeme mit Hilfe mathematischer Methoden analysieren, Schwachstellen ermitteln und Gegenmaßnahmen aufzeigen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit (2 LVS)</li> <li>• Ü: Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.3.5
<b>Modulname</b>	Multisensorial Systems
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Nachrichtentechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Modellierung vager Sachverhalte</li> <li>• Modellierung vager Sachverhalte mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Modellierung dynamischer Systeme mit dem Schwerpunkt Zustandsraumbeschreibung</li> <li>• Dynamische Modelle und Störungsmodellierung</li> <li>• Messmodelle (u. a. Laser-Scanner, Radar, Videobilder)</li> <li>• Grundlagen der Schätztheorie</li> <li>• Kalman-Filterung</li> <li>• Kalman-Filter in Beispielen und Anwendungen</li> <li>• Kalman-Filter für das Tracking von Objekten (z.B. Fahrzeuge oder Fußgänger)</li> <li>• Multi-Kalman-Filter für das gleichzeitige Verfolgen mehrerer Objekte</li> <li>• Sensor-Daten-Fusion (u.a. Laser-Scanner und Videobilder)</li> <li>• Erweiterungen und Spezialfälle des Kalman-Filters</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Grundlagen der Schätztheorie und Fusion multivariater Daten</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Multisensorial Systems (3 LVS)</li> <li>• P: Multisensorial Systems (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in englischer Sprache gehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Multisensorial Systems</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Multisensorial Systems</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen. Optional kann die Prüfungsleistung in deutscher Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Wintersemester.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

### Schwerpunktmodul

<b>Modulnummer</b>	2.3.6
<b>Modulname</b>	Strömungslehre
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Strömungsmechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Strömungsmechanik ist eine fundamentale Ingenieurdisziplin. Zur Auslegung und Entwicklung von Maschinen, Geräten und Apparaten gehört die Strömungsmechanik als Grundlage zum ingenieurtechnischen Handwerkszeug. Hierbei stehen oftmals das Bewegungsverhalten von Flüssigkeiten und Gasen sowie ihre Wirkung auf feste Bauteile im Vordergrund.</p> <p>Der Fokus der Vorlesung liegt dabei sowohl in der theoretischen Herleitung als auch in der Anwendung grundlegender Gesetzmäßigkeiten, die für die Technik von besonderer Bedeutung sind. Die Behandlung dieser theoretischen Zusammenhänge geschieht unter dem Aspekt, den Studierenden eine tragfähige Basis für die eigenständige Lösung strömungsmechanischer Problemstellungen zu vermitteln. Dieses Vorhaben wird durch die Erörterung ausgewählter Anwendungsbeispiele unterstützt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Generelles Ziel des Moduls Strömungslehre ist es, den Studenten die für diese Problematik notwendigen Grundlagen zu vermitteln. Ziel der Übungen ist es, das erarbeitete theoretische Grundwissen anzuwenden, das Verständnis für Detailfragen zu vertiefen und die Fertigkeit zur eigenständigen Analyse strömungsmechanischer Sachverhalte zu festigen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Strömungslehre (2 LVS)</li> <li>• Ü: Strömungslehre (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Mathematik, Physik und Mechanik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 180-minütige Klausur zu Strömungslehre</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.1
<b>Modulname</b>	Recht und Technik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Privatrecht und Recht des geistigen Eigentums (Jura II)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik-/Technologierecht</li> <li>• Aufzeigen der Schnittstellen von Recht und Technik</li> <li>• Produktverantwortung/-haftung (zivil- und strafrechtliche Grundlagen – auch rechtsvergleichend)</li> <li>• Normung, Zertifizierung und Akkreditierung – europäische und nationale Marktüberwachung</li> <li>• Aktuelle Themen mit technikrechtlichem Bezug (je nach Teilnehmerkreis), z. B. Cloud-Computing, E-Commerce, Elektromobilität</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Im Rahmen der bewusst interdisziplinär angelegten Veranstaltung sollen die Schnittstellen zwischen Rechtswissenschaft und Technik/Technologie beleuchtet werden. Ein hoher Praxisbezug sichert auch dem Nichtjuristen den Zugang zu den rechtswissenschaftlichen Inhalten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Recht und Technik</li> </ul> <p style="text-align: right;">(2 LVS)</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Recht und Technik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.2
<b>Modulname</b>	Energiepolitik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Öffentliches Recht, insbesondere Öffentliches Wirtschaftsrecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Grundlagen der Energiewirtschaft, Erneuerbare Energien (Ressourcenknappheit, Formen, EEG, Förderung, Auswirkungen), Emissionshandel (Kyoto-Protokoll, Funktionsweise des Emissionshandels, TEHG), Energiewirtschaftsgesetz (liberalisierter Strommarkt, Bundesnetzagentur, Unbundling), weitere Gesetze und die Preisdebatte (KWKG u.a.; Preisbestandteile, Belastungen), Wettbewerb im Energiemarkt, Ausblick und Diskussion aktueller Tendenzen</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Gewinnen eines Überblickes über den rechtlichen Rahmen, die Strukturen, den Wettbewerb sowie die weiteren Zusammenhänge der Energiewirtschaft</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Energiepolitik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Energiepolitik (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls können auch in englischer Sprache angeboten werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Angezeigt sind Vorkenntnisse, wie sie etwa in den Veranstaltungen „Einführung in die Wirtschaftswissenschaften“ und „Einführung in die Rechtswissenschaften“ erworben werden können.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Energiepolitik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.3
<b>Modulname</b>	Umweltrecht I
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Öffentliches Recht, insbesondere Öffentliches Wirtschaftsrecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Allgemeines Umweltrecht (Systematische Einteilung, Allgemeine Prinzipien des Umweltschutzes, Rechtsquellen des Umweltschutzrechts, Umweltschutz in Bundes- und Landes[verfassungs]recht, Instrumente des staatlichen Umweltschutzes, Haftung für Umweltschäden; Sanktionen bei Verstößen) Besonderes Umweltrecht (Immissionsschutzrecht, Abfall- und Bodenschutzrecht, Wasserrecht, Naturschutzrecht)</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis für Grundlagen und Grenzen des Rechts bei der Lösung ökologischer Probleme; Kenntnis allgemeiner Fragestellungen und wichtiger Einzelgebiete</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Umweltrecht I (2 LVS)</li> <li>• Ü: Umweltrecht I (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls können auch in englischer Sprache angeboten werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Angezeigt sind Vorkenntnisse, wie sie etwa in der Veranstaltung „Einführung in die Rechtswissenschaften“ erworben werden können.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Umweltrecht I</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.4
<b>Modulname</b>	Umweltrecht II – Recht der erneuerbaren Energien
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Öffentliches Recht, insbesondere Öffentliches Wirtschaftsrecht
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Allgemeine und exemplarische Erarbeitung sowie vertiefte Behandlung von Fragen des Rechts der Erneuerbaren Energien, insbesondere im Hinblick auf die unterschiedlichen Quellen und Formen, den Emissionshandel und die wirtschaftlichen Auswirkungen der Anwendung Erneuerbarer Energien</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Verständnis für Grundlagen und Grenzen des Rechts bei der Lösung ökologischer Probleme; Kenntnis allgemeiner Fragestellungen und des nichtigen Einzelgebietes der erneuerbaren Energien</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Umweltrecht II – Recht der erneuerbaren Energien (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen des Moduls können auch in englischer Sprache angeboten werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Angezeigt sind Vorkenntnisse, wie sie etwa in den Veranstaltungen „Einführung in die Wirtschaftswissenschaften“ und „Einführung in die Rechtswissenschaften“ erworben werden können.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Umweltrecht II – Recht der erneuerbaren Energien</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.5
<b>Modulname</b>	Human Factors / Kognitive Ergonomie
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Allgemeine Psychologie und Arbeitspsychologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u>  <b>Kognitive Ergonomie/User-centered Design: Individuum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Human Factors</li> <li>• Arbeitsplatz- und Arbeitsmittelgestaltung</li> <li>• Produktdesign</li> <li>• Mensch-Maschinesysteme</li> <li>• Automatisierung</li> <li>• Verkehrspsychologie</li> <li>• Softwareergonomie</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>                  Aus dem Bereich Human Factors / Kognitive Ergonomie (Ingenieurpsychologie) sollen vertiefte Kenntnisse über die Schnittstelle Mensch-Arbeit und Mensch-Technik erworben werden. Zentrales Thema ist die nutzerorientierte Gestaltung von Arbeitsmitteln sowie von technischen Systemen und Produkten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Ingenieurpsychologie / Human Factors (2 LVS)</li> </ul> <p>Aus den folgenden Seminaren ist eins auszuwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Kognitive Ergonomie/Human Factors (2 LVS)</li> <li>• S: Usability/User Experience (2 LVS)</li> <li>• S: Verkehrspsychologie (2 LVS)</li> <li>• S: Automation/Assistenz (2 LVS)</li> <li>• S: Neue Medien (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation zum Seminar</li> <li>• 90-minütige Klausur zur Vorlesung Ingenieurpsychologie / Human Factors</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben.                  Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.                  Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zur Vorlesung Ingenieurpsychologie / Human Factors, Gewichtung 1</li> <li>• Präsentation zum Seminar, Gewichtung 1</li> </ul>

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.



**Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.6
<b>Modulname</b>	Grundlagen Technische Betriebsführung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u>                      Einzelthemen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gestaltung von Produktionsunternehmen im technisch-technologischen, organisatorischen, sozialen, ökologischen und betriebswirtschaftlichen Spannungsfeld</li> <li>• Produktentstehungsprozess: Produktdefinition, Prozessplanung, Produktherstellung, Produktverwendung</li> <li>• Gestaltung von Produktionsnetzwerken, Auswahl von Unternehmensstandorten</li> <li>• Fabriklebenszyklus, inhaltliche und methodische Gesichtspunkte der Planung und Realisierung von Fabriken; inklusive der zeitlichen und räumlichen Organisation der Produktion</li> <li>• Fabrikbetrieb: Technische Auftragsabwicklung, Grundlagen Produktionsplanung und -steuerung sowie Logistik, Instandhaltung</li> <li>• Gestaltung kompletter Systemlösungen von Produkt-, Stoff-, Informations- und Recyclingflüssen</li> <li>• Zukünftige Produktions- und Fabrikssysteme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>                      Der Studierende ist nach Abschluss dieses Moduls in der Lage, den Aufbau und die Funktionen sowie das Planen, Betreiben und Führen von Produktionsbetrieben aus technischer und organisatorischer Sicht zu verstehen, komplexe Zusammenhänge zwischen Materialien und Prozessen zu erfassen und zu dokumentieren. Außerdem beherrscht er die Fähigkeit, fächerübergreifende Zusammenhänge unter dem Aspekt einer tragfähigen Basis für die eigenständige Lösung komplexer Aufgaben zu finden.</p>
<b>Lehrformen</b>	Lehrform des Moduls ist die Vorlesung. •V: Grundlagen Technische Betriebsführung (2 LVS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: • 120-minütige Klausur zu Grundlagen Technische Betriebsführung
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.7
<b>Modulname</b>	Projektmanagement (MB)
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte und Projektmanagement</li> <li>• Zieldefinition</li> <li>• Problemlösezyklus</li> <li>• Projekteinrichtung, Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturierung</li> <li>• Projektplanung: Abläufe, Zeiten, Ressourcen, Kosten</li> <li>• Risikomanagement in Projekten</li> <li>• Projektkontrolle</li> <li>• Information und Kommunikation</li> <li>• Softwareunterstützung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung baut auf einem international anerkannten Standard zum Projektmanagement, der International Competence Baseline (ICB3) der IPMA/ GPM, auf.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Grundkenntnisse in der Gestaltung, Planung und Lenkung einmaliger, komplexer sowie risikoreicher Vorhaben (Projekte) erlangt. Dabei können die Studierenden die wichtigen Bereiche der Projektarbeit – von der Projektorganisation, Projektplanung über die Umsetzung bzw. Abwicklung bis hin zur Erfolgskontrolle – einordnen und erläutern sowie im Ergebnis ein Projekt in entsprechende Phasen gliedern und notwendige Aufgaben zuordnen. Auf Grundlage des Systemdenkens sowie durch den Bezug zu verschiedenen Anwendungskontexten sind die Studierenden in der Lage, Methoden des Projektmanagements und zur Problemlösung zielorientiert anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Projektmanagement (MB) (2 LVS)</li> <li>• Ü: Projektmanagement (MB) (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagenkenntnisse zu Betriebswissenschaften
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (mehrfach wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung, Dokumentation (15-20 Seiten) und 15-minütige Präsentation einer Fallstudie</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Projektmanagement (MB)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.8
<b>Modulname</b>	Fabrikökologie
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden Grundkenntnisse über ökologische Zusammenhänge beim Planen und Betreiben von Fabrikanlagen erworben. Die ökologische, wirtschaftliche und soziale Verantwortung des Ingenieurs wird im Rahmen der Gestaltung nachhaltiger Produktionsprozesse herausgestellt. An Beispielen werden typische betriebliche Umweltschutzmaßnahmen aufgezeigt und deren planerische Umsetzung behandelt. Einzelthemen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltproblemfelder im Industrieunternehmen</li> <li>• Energieeffizienz und Ressourceneffizienz</li> <li>• Umweltmanagementsystem (ISO bzw. EMAS)</li> <li>• Prozess- und produktintegrierter Umweltschutz.</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zu ökologischen Anforderungen beim Planen und Betreiben von Fabrikssystemen und lernen die Zusammenhänge zwischen Ökologie, Ökonomie und Soziales im Sinne der Nachhaltigkeit kennen. Sie werden in die Lage versetzt, Aufgaben im Rahmen des betrieblichen Umweltmanagements systematisch zu lösen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Fabrikökologie</li> </ul> <p style="text-align: right;">(2 LVS)</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Fabrikökologie</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.9
<b>Modulname</b>	Erfolgsfaktor Mensch
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösungsmethoden, Kreativitätstechniken</li> <li>• Kommunikationstechniken</li> <li>• Work Life Balance, Zeitmanagement</li> <li>• Veränderungsmanagement</li> <li>• Arbeitsphysiologie, Berufskrankheiten</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u>                  In der Veranstaltung Erfolgsfaktor Mensch liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung von Selbst-, Sozial- sowie Methodenkompetenz. Zudem werden Kenntnisse zur Physiologie des menschlichen Körpers und zu ausgewählten berufsbedingten Erkrankungen vermittelt.</p>
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Erfolgsfaktor Mensch (1 LVS)</li> <li>• Ü: Erfolgsfaktor Mensch (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung zu Erfolgsfaktor Mensch</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Modul Forschungs-/Auslandspraktikum**

<b>Modulnummer</b>	4.1
<b>Modulname</b>	Forschungs-/Auslandspraktikum
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan Regenerative Energietechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet eine praktische Ausbildung im industriellen Bereich der Elektrotechnik, Informationstechnik und artverwandter Industriezweige im In- oder Ausland. Es ist eine 20-wöchige Tätigkeit in einem Unternehmen oder in einer Forschungseinrichtung nachzuweisen. Dazu zählen auch entsprechende Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Hauptziel ist, die nationale und internationale Mobilität zu fördern und zu ermöglichen. Dabei sollen die Kontakte der Professuren zur Industrie und zu Forschungszentren im In- und Ausland genutzt werden, um den Studierenden anspruchsvolle und forschungsnahe Praktikumsaufenthalte zu vermitteln. Beim Forschungs-/Auslandspraktikum eignet sich der Studierende Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Bearbeitung ingenieurtechnischer Problemstellungen an. Dabei wendet er seine Fremdsprachenkenntnisse an und vertieft diese.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P: Praktikum (20 Wochen)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Abstimmung der Praktikumsaufgabe mit einer Professur der Fakultät
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsbericht (Umfang: ca. 20 Seiten, Bearbeitungszeit: 20 AS)</li> <li>• 20-minütiger mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird jeweils angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumsbericht, Gewichtung 7</li> <li>• mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion, Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

### Modul Master-Arbeit

<b>Modulnummer</b>	5.1
<b>Modulname</b>	Master-Arbeit
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan Regenerative Energietechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Gegenstand des Moduls ist die Erstellung der Masterarbeit zu einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe, deren schriftliche Darstellung und eine mündliche Prüfung. Das Thema der Masterarbeit soll auf dem Gebiet der Technik der regenerativen Energien liegen. Der Studierende wird dabei von einem wissenschaftlichen Betreuer der Fakultät unterstützt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Der Studierende soll nachweisen, dass er in der Lage ist, eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung zu bearbeiten, Lösungswege und Ergebnisse schriftlich darzustellen und diese zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	Das Modul ist entsprechend der Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten. Der wissenschaftliche Betreuer der Masterarbeit ist regelmäßig zu konsultieren.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für die Anfertigung der Masterarbeit: Module im Umfang von mindestens 82 LP</li> <li>• für den mündlichen Vortrag mit anschließendem Kolloquium: alle Module (außer Modul Master-Arbeit)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit (Umfang ca. 60 Seiten, Bearbeitungszeit 23 Wochen)</li> <li>• 30-minütiger mündlicher Vortrag mit anschließendem maximal 15-minütigem Kolloquium</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündlicher Vortrag mit anschließendem Kolloquium, Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.