



Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische und hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

Nr. 13/2023

31. Mai 2023

### Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 30. Mai 2023	Seite 803
Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 30. Mai 2023	Seite 856

## **Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 30. Mai 2023**

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 das Gesetz vom 1. Juni 2022 (SächsGVBl. S. 381) 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 Lehr- und Lernformen
- § 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 Fern- und Teilzeitstudium

#### **Teil 4: Schlussbestimmungen**

- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung

Anlagen: 1 Studienablaufplan  
2 Modulbeschreibungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich für alle Geschlechter.

## **Teil 1 Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung (§ 9) Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz.

### **§ 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit**

- (1) Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester.
- (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 Energie- und Automatisierungssysteme erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik oder im Bachelorstudiengang Elektromobilität und Regenerative Energietechnik 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 Lehr- und Lernformen**

- (1) Lehr- und Lernformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P), das Planspiel (PS) oder die Exkursion (E). Die Studenten sollen sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten und deren Inhalte in selbständiger Arbeit vertiefen. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, vielmehr sind zusätzliche eigene Studien erforderlich (Selbststudium).
- (2) Bei allen Lehr- und Lernformen gemäß Absatz 1 können Methoden des E-Learning zum Einsatz kommen, soweit der Charakter der jeweiligen Lehr- und Lernform gewahrt bleibt.
- (3) Lehrveranstaltungen werden in Deutsch abgehalten, gegebenenfalls angereichert mit englischsprachigen Inhalten. In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

### **§ 5 Ziele des Studienganges**

Die Ziele des Studienganges orientieren sich an den Anforderungen für den beruflichen Einsatz der Absolventen. Die Studenten sollen befähigt werden, ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Automatisierungs- und der elektrischen Energietechnik zu lösen. Diese beiden Fachgebiete sind grundlegende Säulen der Elektrotechnik und deren Kombination in einem Studiengang liegt aufgrund der Verwandtschaft nahe. Damit werden auch die inhaltlichen und methodischen Querbeziehungen in der Ausbildung betont. Das zunehmend erforderliche Denken in ganzheitlichen Systemen soll auch im Studium stärker vermittelt werden und spiegelt sich auch in der Bezeichnung des Masterstudienganges Energie- und Automatisierungssysteme wider. Die konkreten Ziele für den Studiengang sind dabei:

1. Vermittlung umfangreicher und tiefgründiger Kenntnisse zu Energiesystemen, insbesondere auf den Gebieten der elektrischen Energiewandlung, elektrischen Antriebe, Hochspannungstechnik und Leistungselektronik,

2. Vermittlung umfangreicher und tiefgründiger Kenntnisse zu Automatisierungssystemen, insbesondere auf den Gebieten der Modellierung, Steuerung und Regelung technischer Prozesse, der Prozessführung sowie der Robotik,
  3. Vermittlung von Kompetenzen zur Lösung spezifischer Problemstellungen in den o.g. Bereichen auf der Basis anspruchsvoller wissenschaftlicher Methoden,
  4. Förderung des selbständigen Wissens- und Kompetenzerwerbs durch vermehrten Einsatz eigenständiger Lernformen,
  5. Vermittlung von Schlüsselkompetenzen und einer ganzheitlichen Sichtweise über die rein technischen Aspekte der Problemstellung hinaus, z.B. durch Berücksichtigung wirtschaftlicher, rechtlicher und humanwissenschaftlicher Aspekte,
  6. Förderung der nationalen und internationalen Mobilität durch eine geeignete curriculare Organisation.
- Die Absolventen sollen in der Lage sein, wissenschaftlich zu arbeiten, interdisziplinär zu denken und technische Fragestellungen ganzheitlich zu analysieren. Komplexere Aufgabenstellungen in einzelnen Lehrveranstaltungen sollen dabei 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:

Die Studenten wählen zwischen der Studienrichtung Automatisierungssysteme und der Studienrichtung Energiesysteme.

#### 1. Basismodule:

Entsprechend der gewählten Studienrichtung sind die nachfolgend unter 1.1 oder 1.2 genannten Basismodule zu absolvieren.

<b>1.1 Basismodule für die Studienrichtung Automatisierungssysteme</b>	<b>Σ 28 LP</b>	
241031-004 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme	5 LP	Pflichtmodul
241031-006 Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control	5 LP	Pflichtmodul
241031-007 Optimale Regelung / Optimal Control	5 LP	Pflichtmodul
241033-003 Robotersteuerungen	6 LP	Pflichtmodul
241033-004 Roboter-Sehen	7 LP	Pflichtmodul

<b>1.2 Basismodule für die Studienrichtung Energiesysteme</b>	<b>Σ 30 LP</b>	
242031-005 Automatisierte Antriebe	7 LP	Pflichtmodul
242031-007 Traktions- und Magnetlagertechnik	5 LP	Pflichtmodul
242032-004 Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme	6 LP	Pflichtmodul
242033-006 Beanspruchung von Betriebsmitteln	7 LP	Pflichtmodul
242033-007 Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination	5 LP	Pflichtmodul

#### 2. Vertiefungsmodule:

Aus dem Bereich der Vertiefungsmodule 2.1 bis 2.5 sind abhängig von der gewählten Studienrichtung Module in folgendem Gesamtumfang auszuwählen:

Studienrichtung Automatisierungssysteme	Σ 62 LP
Studienrichtung Energiesysteme	Σ 60 LP

Davon sind mindestens 10 LP durch Technische Vertiefungsmodule aus der gewählten Studienrichtung zu erbringen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, kann die Anzahl an Leistungspunkten, die für die ausgewählte Studienrichtung insgesamt zu erbringen sind, um einen Leistungspunkt überschritten werden. Dieser zusätzliche Leistungspunkt wird nicht auf den Studiengang angerechnet.

#### 2.1 Technische Vertiefungsmodule für die Studienrichtung Automatisierungssysteme

241031-008 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik / Advanced Control Methods	5 LP	Wahlpflichtmodul
241032-005 Autonome Systeme	5 LP	Wahlpflichtmodul
241032-006 Projektpraktikum Autonome Systeme	5 LP	Wahlpflichtmodul
241032-007 Echtzeitverarbeitung	3 LP	Wahlpflichtmodul
241033-005 Advanced Robotics / Deep Learning for Robotics	5 LP	Wahlpflichtmodul
241033-006 Advanced Robotics Lab	5 LP	Wahlpflichtmodul

241033-007	Seminar Robotik und Mensch-Technik-Interaktion	7 LP	Wahlpflichtmodul
244038-003	Intelligente Sensorsysteme	7 LP	Wahlpflichtmodul
244038-007	Sensorsignalverarbeitung	5 LP	Wahlpflichtmodul

## 2.2 Technische Vertiefungsmodule für die Studienrichtung Energiesysteme

242031-006	Theorie elektrischer Maschinen	5 LP	Wahlpflichtmodul
242031-008	Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung	6 LP	Wahlpflichtmodul
242032-003	Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices	9 LP	Wahlpflichtmodul
242033-008	Diagnose- und Messtechnik	3 LP	Wahlpflichtmodul
242033-009	Netzberechnung und Schutztechnik	4 LP	Wahlpflichtmodul

## 2.3 Sonstige Technische Vertiefungsmodule

Module, die in der gewählten Studienrichtung im Bereich der Basismodule verpflichtend zu belegen sind, dürfen nicht noch einmal ausgewählt werden.

241031-004	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme	5 LP	Wahlpflichtmodul
241031-006	Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control	5 LP	Wahlpflichtmodul
241031-007	Optimale Regelung / Optimal Control	5 LP	Wahlpflichtmodul
241031-009	Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems	5 LP	Wahlpflichtmodul
241031-010	Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar	6 LP	Wahlpflichtmodul
241031-011	Regelungstechnisches Praktikum	5 LP	Wahlpflichtmodul
241031-012	Praktikum fortgeschrittene Regelungstechnik	5 LP	Wahlpflichtmodul
241032-004	Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit	4 LP	Wahlpflichtmodul
241032-008	Prozessdatenkommunikation	3 LP	Wahlpflichtmodul
241033-003	Robotersteuerungen	6 LP	Wahlpflichtmodul
241033-004	Roboter-Sehen	7 LP	Wahlpflichtmodul
242031-005	Automatisierte Antriebe	7 LP	Wahlpflichtmodul
242031-007	Traktions- und Magnetlagertechnik	5 LP	Wahlpflichtmodul
242032-004	Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme	6 LP	Wahlpflichtmodul
242033-006	Beanspruchung von Betriebsmitteln	7 LP	Wahlpflichtmodul
242033-007	Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination	5 LP	Wahlpflichtmodul

## 2.4 Nichttechnische Vertiefungsmodule

242033-005	Elektroenergiewirtschaft	2 LP	Wahlpflichtmodul
281500-001	Kommunikation und Führung / Communication and Leadership	5 LP	Wahlpflichtmodul

## 2.5 Modul Forschungs-/Auslandspraktikum

240100-422	Forschungs-/Auslandspraktikum	30 LP	Wahlpflichtmodul
------------	-------------------------------	-------	------------------

## 3. Modul Master-Arbeit:

240100-822	Master-Arbeit	30 LP	Pflichtmodul
------------	---------------	-------	--------------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Energie- und Automatisierungssysteme 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 Energie- und Automatisierungssysteme beinhaltet die Studienrichtungen Automatisierungssysteme und Energiesysteme. Jedes der Gebiete „Energiesysteme“ und „Automatisierungssysteme“ ist so umfangreich, dass es im vorgegebenen zeitlichen Rahmen nicht möglich ist, beide Gebiete in voller Breite zu studieren. Um eine hohe Studierbarkeit zu gewährleisten, ist es notwendig, die Angebote bezüglich der inhaltlichen Voraussetzungen und der zeitlichen Abfolge sinnvoll zu strukturieren, wobei sich die Studenten für eine der beiden Studienrichtungen entscheiden. Diese Entscheidung ist durch gezielte Auswahl der Module im ersten oder spätestens im zweiten Semester realisiert. Die Studieninhalte des ersten und zweiten Semesters sind dafür speziell abgestimmt. Da die Basismodule der jeweils anderen Studienrichtung auch als Wahlpflichtmodule belegbar sind, können Studenten sich auch erst nach dem ersten Semester für eine der Richtungen entscheiden. Durch einen

umfangreichen wahlobligatorischen Fächerkatalog ist es möglich, gezielt Module der anderen Studienrichtung zu belegen und so die Synergien zwischen den Gebieten auszuschöpfen. Im dritten Semester können sich die Studenten beider Studienrichtungen zwischen zwei verschiedenen Wegen entscheiden:

1. Ein Forschungs-/Auslandspraktikum im Umfang von 30 LP:  
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 Studenten anspruchsvolle und forschungsnahe Praktikumsaufenthalte zu vermitteln.
  2. Das Belegen von technischen und nichttechnischen Vertiefungsmodulen im Umfang von 30 LP:  
Für Studenten, 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 Studenten, 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 breiter Fächerkatalog im Umfang von mindestens 50 LP angeboten, der sowohl Module umfasst, die nur in diesem Semester angeboten werden, als auch Module des ersten Semesters aus beiden Studienrichtungen, die belegt werden können, sofern sie nicht bereits im ersten Semester absolviert wurden. Daneben sind nichttechnische Vertiefungsmodule, insbesondere zu den sogenannten „Soft Skills“, wählbar.
- (2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) festgelegt.

### **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 Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

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

Ein Fernstudium oder Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen.

### **Teil 4 Schlussbestimmungen**

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

Diese Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2023/2024 Immatrikulierten.

Für Studenten, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2023/2024 aufgenommen haben, gilt die Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 23. Juni 2020 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 8/2020, S. 156) fort.

Die ab dem Wintersemester 2020/2021 immatrikulierten Studenten können sich für ein Studium gemäß der vorliegenden novellierten Studienordnung entscheiden. Diese Entscheidung ist durch schriftliche Erklärung bis zum 01.11.2023 dem Zentralen Prüfungsamt mitzuteilen.

Diese 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 2. Mai 2023 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 17. Mai 2023.

Chemnitz, den 30. Mai 2023

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
Die Studenten wählen zwischen der Studienrichtung Automatisierungssysteme und der Studienrichtung Energiesysteme.					
<b>1. Basismodule:</b>					
Entsprechend der gewählten Studienrichtung sind die nachfolgend unter 1.1 oder 1.2 genannten Basismodule zu absolvieren.					
<b>1.1 Basismodule für die Studienrichtung Automatisierungssysteme</b>					
241031-004 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme	150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241031-006 Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control	150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241031-007 Optimale Regelung / Optimal Control		150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
241033-003 Robotersteuerungen	180 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur				180 AS / 6 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
241033-004 Roboter-Sehen		210 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung			210 AS / 7 LP
<b>1.2 Basismodule für die Studienrichtung Energiesysteme</b>					
242031-005 Automatisierte Antriebe	210 AS 5 LVS (V2/S2/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur				210 AS / 7 LP
242031-007 Traktions- und Magnetlagertechnik		150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
242032-004 Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme		180 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: mündl. Prüfung			180 AS / 6 LP
242033-006 Beanspruchung von Betriebsmitteln	210 AS 5 LVS (V3/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung				210 AS / 7 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
242033-007 Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination		150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL: Beleg PL: mündl. Prüfung			150 AS / 5 LP
<p><b>2. Vertiefungsmodule:</b>                      Aus dem Bereich der Vertiefungsmodule 2.1 bis 2.5 sind abhängig von der gewählten Studienrichtung Module in folgendem Gesamtumfang auszuwählen:                      Studienrichtung Automatisierungssysteme <math>\Sigma</math> 62 LP                      Studienrichtung Energiesysteme <math>\Sigma</math> 60 LP                      Davon sind mindestens 10 LP durch Technische Vertiefungsmodule aus der gewählten Studienrichtung zu erbringen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, kann die Anzahl an Leistungspunkten, die für die ausgewählte Studienrichtung insgesamt zu erbringen sind, um einen Leistungspunkt überschritten werden. Dieser zusätzliche Leistungspunkt wird nicht auf den Studiengang angerechnet.</p>					
<p><b>2.1 Technische Vertiefungsmodule für die Studienrichtung Automatisierungssysteme</b></p>					
241031-008 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik / Advanced Control Methods			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur		150 AS / 5 LP
241032-005 Autonome Systeme	150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241032-006 Projektpraktikum Autonome Systeme		150 AS 4 LVS (S2/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur			150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
241032-007 Echtzeitverarbeitung	90 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur				90 AS / 3 LP
241033-005 Advanced Robotics / Deep Learning for Robotics		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mündl. Prüfung			150 AS / 5 LP
241033-006 Advanced Robotics Lab		150 AS 5 LVS (S1/P4) PVL: Vortrag PL: Präsentation			150 AS / 5 LP
241033-007 Seminar Robotik und Mensch-Technik-Interaktion	210 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, Vortrag mit Diskussion	oder: 210 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, Vortrag mit Diskussion	oder: 210 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, Vortrag mit Diskussion		210 AS / 7 LP
244038-003 Intelligente Sensorsysteme	210 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur				210 AS / 7 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
244038-007 Sensorsignalverarbeitung		150 AS 4 LVS (V3/Ü1) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
<b>2.2 Technische Vertiefungsmodule für die Studienrichtung Energiesysteme</b>					
242031-006 Theorie elektrischer Maschinen	150 AS 4 VS (V2/S2) PL: Klausur				150 AS / 5 LP
242031-008 Wind- und Wasserkraftanlagen und deren Regelung		180 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Klausur			180 AS / 6 LP
242032-003 Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices	270 AS 7 LVS (V4/Ü2/P1) 2 PVL: Praktikum, Präsentation zur Übung PL: Klausur				270 AS / 9 LP
242033-008 Diagnose- und Messtechnik		90 AS 2 LVS (V2) PL: mündl. Prüfung			90 AS / 3 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
242033-009 Netzberechnung und Schutztechnik		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: mündl. Prüfung			120 AS / 4 LP
<b>2.3 Sonstige Technische Vertiefungsmodule</b>					
Module, die in der gewählten Studienrichtung im Bereich der Basismodule verpflichtend zu belegen sind, dürfen nicht noch einmal ausgewählt werden.					
241031-004 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme	150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur		oder: 150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur		150 AS / 5 LP
241031-006 Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control	150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur		oder: 150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur		150 AS / 5 LP
241031-007 Optimale Regelung / Optimal Control		150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
241031-009 Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
241031-010 Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar	180 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, mündl. Vortrag mit Diskussion	oder: 180 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, mündl. Vortrag mit Diskussion	oder: 180 AS 2 LVS (S2) 2 PL: schriftl. Ausarbeitung, mündl. Vortrag mit Diskussion		180 AS / 6 LP
241031-011 Regelungstechnisches Praktikum	150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: Vorbereitung, Durchführung, Protokoll Versuche, Kolloquium	oder: 150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: Vorbereitung, Durchführung, Protokoll, Vortrag	oder: 150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: Vorbereitung, Durchführung, Protokoll, Vortrag		150 AS / 5 LP
241031-012 Praktikum fortgeschrittene Regelungstechnik	150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: Vorbereitung, Durchführung, Protokoll Versuche, Kolloquium	oder: 150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: Vorbereitung, Durchführung, Protokoll, Vortrag	oder: 150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: Vorbereitung, Durchführung, Protokoll, Vortrag		150 AS / 5 LP
241032-004 Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL: Klausur			120 AS / 4 LP
241032-008 Prozessdatenkommunikation		90 AS 2 LVS (V2) PL: Klausur			90 AS / 3 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
241033-003 Robotersteuerungen	180 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur		oder: 180 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur		180 AS / 6 LP
241033-004 Roboter-Sehen		210 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung			210 AS / 7 LP
242031-005 Automatisierte Antriebe	210 AS 5 LVS (V2/S2/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur		oder: 210 AS 5 LVS (V2/S2/P1) PVL: Praktikum PL: Klausur		210 AS / 7 LP
242031-007 Traktions- und Magnetlagertechnik		150 AS 4 LVS (V2/S2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
242032-004 Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme		180 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: mündl. Prüfung			180 AS / 6 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
242033-006 Beanspruchung von Betriebsmitteln	210 AS 5 LVS (V3/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung	150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL: Beleg PL: mündl. Prüfung	oder: 210 AS 5 LVS (V3/Ü1/P1) PVL: Praktikum PL: mündl. Prüfung		210 AS / 7 LP
242033-007 Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination					150 AS / 5 LP
<b>2.4 Nichttechnische Vertiefungsmodule</b>					
242033-005 Elektroenergiewirtschaft		60 AS 1 LVS (V1) PVL: Fallstudie PL: mündl. Prüfung			60 AS / 2 LP
281500-001 Kommunikation und Führung / Communication and Leadership			150 AS 2 LVS (S2) PL: Präsentation		150 AS / 5 LP
<b>2.5 Modul Forschungs-/Auslandspraktikum</b>					
240100-422 Forschungs-/Auslandspraktikum			900 AS P: 800 AS 2 ASL: schriftl. Praktikumsbericht, mündl. Vortrag mit Diskussion		900 AS / 30 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
<b>3. Modul Master-Arbeit:</b>					
240100-822 Master-Arbeit				900 AS 2 PL: Masterarbeit, mündl. Vortrag mit Kolloquium	900 AS / 30 LP
Gesamt LVS (*)	24	24	17	0	65 LVS
Gesamt AS (*)	900	900	900	900	3600 AS / 120 LP
Gesamt LVS (**)	22	21	22	0	65 LVS
Gesamt AS (**)	900	870	930	900	3600 AS / 120 LP
(*) Beispielrechnung für die Studienrichtung Automatisierungssysteme unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule sowie der Module 241031-008, 241031-010 (im 3. Semester), 241031-011 (im 3. Semester), 241033-005, 241033-006, 241033-007 (im 3. Semester), 242031-005 (im 3. Semester), 242031-008, 242033-005, 242033-006 (im 1. Semester) und 244038-003					
(**) Beispielrechnung für die Studienrichtung Energiesysteme unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule sowie der Module 241031-004 (im 3. Semester), 241031-006 (im 3. Semester), 241031-008, 241031-010 (im 3. Semester), 241032-004, 242031-008, 242032-003, 242033-003, 242033-008, 244038-003 und 281500-001					

PL	Prüfungsleistung	Ü	Übung
PVL	Prüfungsvorleistung	T	Tutorium
ASL	Anrechenbare Studienleistung	P	Praktikum
LVS	Lehrveranstaltungsstunden	PS	Planspiel
AS	Arbeitsstunden	E	Exkursion
LP	Leistungspunkte	K	Kolloquium
V	Vorlesung	PR	Projekt
S	Seminar	FS	Fallstudie

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Automatisierungssysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-004 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme
<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 und Methoden der Modellbildung</li> <li>• Einführung in die Systemidentifikation (Grundbegriffe, Definitionen, u.a.)</li> <li>• Einführung in Identifikationsverfahren (Bezeichnungen, Bias, Konsistenz, Ausgleichsrechnung, u.a.)</li> <li>• Identifikationsverfahren für dynamische Systeme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen verschiedene Arten von Modellen und typische Modellbildungsverfahren und sind in der Lage, diese anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme (3 LVS)</li> <li>• Ü: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zur Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie)
<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 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme (Prüfungsnummer: 42728)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Automatisierungssysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-006 (Version 01)
<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>• Singuläre Störtheorie</li> <li>• Dissipativität und Passivität</li> <li>• Differentialgeometrische Methoden</li> <li>• Moderne Verfahren der nichtlinearen Regelung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, basierend auf grundlegenden strukturellen Eigenschaften Reglerentwurfsverfahren abzuleiten. Sie kennen moderne nichtlineare Regelungskonzepte und können nichtlineare Regelkreise im Zustandsraum entwerfen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control (3 LVS)</li> <li>• Ü: Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Nichtlineare Regelung / Nonlinear Control (Prüfungsnummer: 42717)</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 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Automatisierungssysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-007 (Version 01)
<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> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zu Optimierungsmethoden für die Regelung linearer und nichtlinearer Systeme.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Optimale Regelung / Optimal Control (3 LVS)</li> <li>• Ü: Optimale Regelung / Optimal Control (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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>	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 Optimale Regelung / Optimal Control (Prüfungsnummer: 42711)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Automatisierungssysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241033-003 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Robotersteuerungen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Steuerung von Robotern: Regelung im Gelenkraum, im kartesischen Raum</li> <li>• Roboterdynamik</li> <li>• Robotersteuerungsarchitekturen (zentrale und dezentrale Steuerungen)</li> <li>• Computed-Torque-Ansätze</li> <li>• Gravitationskompensation</li> <li>• Active und Passive Compliance</li> <li>• Impedanz basierte Regelung</li> <li>• Hybride Robotersteuerungen, Kraft, Weg, Geschwindigkeit</li> <li>• Aktionsprimitive</li> <li>• Sichere Mensch-Roboter-Interaktion, Roboterbahnplanung</li> <li>• Laufen und Greifen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der stationären Robotik. Sie sind in der Lage, auf Grundlage dieses Wissens Lösungen zu ingenieurtechnischen Problemen hinsichtlich der Entwicklung und Anwendung von Robotersystemen zu finden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Robotersteuerungen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Robotersteuerungen (1 LVS)</li> <li>• P: Robotersteuerungen (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Vorkenntnisse in Grundlagen der Robotik sind zwingend erforderlich.
<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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Robotersteuerungen</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Robotersteuerungen (Prüfungsnummer: 42521)</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 Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Automatisierungssysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241033-004 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Roboter-Sehen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In der Vorlesung werden Inhalte des Roboter-Sehens vermittelt. Zunächst werden Grundlagen der Bildverarbeitung und der Kamera-Kalibrierung sowie der Hand-Auge-Kalibrierung besprochen. Es folgen Signalverarbeitungsverfahren der Bildaufbereitung und Bildverbesserung. Anschließend werden Methoden der Merkmalerkennung thematisiert.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Methoden des 3-dimensionalen Computer-Sehens vorgestellt. Dieses beinhaltet das Stereo-Sehen, den codierten Lichtansatz und weitere Verfahren zum Tiefensehen. Außerdem werden Algorithmen für die Segmentierung von Bildern und zur Klassifikation erörtert. Die Lageschätzung von Objekten zur Interaktion mit Robotern ist ein weiteres Thema der Vorlesung.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verstehen die Grundlagen der Bildverarbeitung und lernen die wichtigsten Algorithmen für die Verarbeitung von visueller Information in der Robotik kennen. Mit diesen Kenntnissen sind sie in der Lage, eigene Bildverarbeitungsalgorithmen für die Robotik zu entwickeln.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Roboter-Sehen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Roboter-Sehen (1 LVS)</li> <li>• P: Roboter-Sehen (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	grundlegende Kenntnisse zur objektorientierten Programmierung; Grundlagenkenntnisse zur Robotik
<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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Roboter-Sehen</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 Roboter-Sehen (Prüfungsnummer: 42510)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 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 Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Energiesysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	242031-005 (Version 01)
<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>• Pulssterverfahren zur Umrichterspeisung</li> <li>• Feldorientierte Regelung von Drehstrommaschinen</li> <li>• Wechselwirkungen von Stellglied und Motor</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zum Betriebsverhalten elektrischer Antriebe in Automatisierungssystemen und mechatronischen Systemen. Sie sind in der Lage, den Entwurf und die Dimensionierung des Antriebssystems durchzuführen und dieses an die Notwendigkeiten des technologischen Prozesses anzupassen. Zudem sind sie befähigt, entsprechende Systeme im Versuchslabor praktisch aufzubauen und zu untersuchen.</p>
<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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Kenntnisse zur elektrischen 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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt 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 (Prüfungsnummer: 41305)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 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 Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Energiesysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	242031-007 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Traktions- und Magnetlagertechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u>  Traktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurführung, Rad-Schiene-Kontakt</li> <li>• Fahrwiderstände, Zugkraft, Antriebsleistung</li> <li>• Bahnstromversorgung</li> <li>• Fahrmotoren und deren Steuerung</li> <li>• Stromrichtertechnik</li> </ul> <p>Magnetlagertechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen, Technische Anwendungen, Trends</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise aktiver Magnetlagerungen</li> <li>• Regelung aktiver Magnetlagerungen</li> <li>• Dynamik magnetgelagerter Rotoren</li> <li>• Lagerlose Motoren</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zum Betriebsverhalten spezieller mechatronischer Systeme in der Verkehrstechnik und über die Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung von Komponenten derartiger Systeme. Sie kennen die Magnetlagertechnologien sowie ihre ökonomisch und ökologisch sinnvollen Einsatzmöglichkeiten und sind zur interdisziplinären Betrachtung mechatronischer Systeme am Beispiel aktiver Magnetlagerungen in der Lage.</p>
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Traktions- und Magnetlagertechnik (2 LVS)</li> <li>• S: Traktions- und Magnetlagertechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Vorkenntnisse 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>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Traktions- und Magnetlagertechnik (Prüfungsnummer: 41312)</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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Energiesysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	242032-004 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Leistungselektronik
<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 Leistungsbauelementen, 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> <li>• Simulation von ausgewählten dynamischen Schalt- und Überlastfällen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf und der Berechnung leistungselektronischer Systeme. Dynamische Schalt- und Überlastvorgänge können durch Simulation nachvollzogen und auf verschiedene Anwendungsfelder bezogen werden. Sie sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Aufgaben auf diesem Gebiet selbständig zu lösen und dabei auch interdisziplinär zu handeln.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme (3 LVS)</li> <li>• Ü: Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Abschluss des Moduls Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices oder weitgehende Grundkenntnisse bezüglich Bauelementen der Leistungselektronik sowie der leistungselektronischen Grundschaltungen
<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 Zuverlässigkeit und Robustheit leistungselektronischer Systeme (Prüfungsnummer: 41807)</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 Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Energiesysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	242033-006 (Version 01)
<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> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zur Klassifizierung und Beschreibung der Beanspruchungen von Betriebsmitteln durch innere und äußere Überspannungen, Wanderwellen, Lichtbögen und Kurzschlussströme, Wärmeberechnungen, Auslegungsprinzipien von Betriebsmitteln, insbesondere von Schaltern. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse im Laborversuch praktisch anzuwenden.</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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt 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 (Prüfungsnummer: 41504)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 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 Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Energiesysteme /  
Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	242033-007 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Statistik, Zuverlässigkeit 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> Die Studenten verfügen über Wissen zu den Grundlagen der Isolationskoordination, kennen die Grundbegriffe der Zuverlässigkeit und können diese rechnerisch ermitteln. Sie haben Kenntnis über statistische Verteilungsfunktionen und deren Anwendung zur Beschreibung des Isolierungsvermögens und der daraus resultierenden elektrischen Beanspruchung. Auf Grundlage ihres Wissens sind sie in der Lage, Hochspannungsprüfungen und Testverfahren zum Nachweis der Unabhängigkeit von Messreihen zu planen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination (2 LVS)</li> <li>• Ü: Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleg zu einem Thema aus dem Bereich Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination (Umfang: ca. 10-15 Seiten, Bearbeitungszeit: 9 Wochen)</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 Statistik, Zuverlässigkeit und Isolationskoordination (Prüfungsnummer: 41513)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241031-008 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik / Advanced Control Methods
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Rahmen der Lehrveranstaltungen werden fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik vorgestellt und an Beispielen angewandt. Möglich Themengebiete sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• robuste Regelung</li> <li>• adaptive und lernende Regelungsverfahren</li> <li>• konstruktive Konzepte und Algorithmen</li> <li>• hybride Regelungsverfahren</li> <li>• stochastische Regelungsverfahren</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zu fortgeschrittenen Methoden der Regelung und sind in der Lage, diese auf komplexe Problemstellungen zielgerichtet anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik / Advanced Control Methods (2 LVS)</li> <li>• Ü: Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik / Advanced Control Methods (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer oder in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie) sowie Regelung von Eingrößensystemen (z.B. Modul Regelungstechnik 1) und Mehrgrößensystemen (z.B. Modul Regelungstechnik 2)
<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 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik / Advanced Control Methods (Prüfungsnummer: 42715)</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 5 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 zweiten Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**

**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241032-005 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Autonome Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die heutige Automatisierung ist geprägt von "einfachen" Steuerungen und Regelungen; in komplexen Situationen muss immer noch der Mensch eingreifen. Autonome Systeme entscheiden dagegen auch in komplexeren Situationen selbständig, wie sie sich verhalten müssen, um ihr Ziel zu erreichen. Dazu gehören autonome Roboter, die sich in einem natürlichen Umfeld bewegen und eigenständig Aufgaben erledigen (als Serviceroboter in Fabriken oder Krankenhäusern oder auch auf dem Mars), zukünftige Fahrassistenzsysteme im Auto, die ein hochautomatisiertes oder sogar vollständig autonomes Fahren ermöglichen und „intelligente“ Fabriken (Industrie 4.0). Solche Systeme müssen ihre Umgebung über Sensoren wahrnehmen, die Informationen auswerten und interpretieren und ein geeignetes Verhalten erzeugen. Die Lehrveranstaltungen geben einen Überblick über aktuelle Methoden autonomer Systeme. Im praktischen Teil sollen verschiedene Tools (z.B. ROS-Robot Operating System) und Verfahren implementiert und experimentell erprobt werden. Ergänzende Informationen zum Inhalt finden sich auf der Webseite der Professur für Prozessautomatisierung.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen den aktuellen Stand der Forschung auf diesem Gebiet und sind in der Lage, sich selbständig anspruchsvolles Fachwissen anzueignen, dieses praktisch anzuwenden und zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Autonome Systeme (2 LVS)</li> <li>• S: Autonome Systeme (1 LVS)</li> <li>• P: Autonome Systeme (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Gute Kenntnisse in C/C++ und MATLAB; Vorkenntnisse in der Robotik (z.B. durch das Modul Grundlagen der mobilen Robotik oder das Projektpraktikum Mobile Roboter)
<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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Autonome Systeme</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Autonome Systeme (Prüfungsnummer: 42401)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241032-006 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Projektpraktikum Autonome Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Autonome Systeme, wie z.B. Serviceroboter oder selbstfahrende Autos, entscheiden selbständig, wie sie ein bestimmtes Ziel erreichen, und müssen dazu ihre Umgebung über Sensoren wahrnehmen, die Informationen auswerten, interpretieren und ein geeignetes Verhalten erzeugen. Diese Lehrveranstaltung ist eine Ergänzung und Vertiefung der Lehrinhalte des Moduls „Autonome Systeme“ und baut auf den dort erworbenen Kenntnissen auf. Im Projektpraktikum bearbeiten die Studenten in Gruppen eine komplexe praktische Aufgabe über einen längeren Zeitraum. Dabei werden beispielsweise Verfahren zur Bildverarbeitung, Mustererkennung, Navigation, Lokalisierung und Verhaltenssteuerung angewendet. Im begleitenden Seminar werden die Arbeitsfortschritte der Gruppen präsentiert, vertiefende Fachkenntnisse vermittelt und aktuelle Themen autonomer Systeme vorgestellt und diskutiert. Ergänzende Informationen zum Inhalt finden sich auf der Webseite der Professur für Prozessautomatisierung.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, durch selbständiges Arbeiten allein und in der Gruppe die bisher erworbenen Kenntnisse der Autonomen Systeme auch bei komplexen Aufgaben in die Praxis umzusetzen. Sie können sich selbständig Fachwissen aneignen, hinterfragen dieses und können es präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Projektpraktikum Autonome Systeme (2 LVS)</li> <li>• P: Projektpraktikum Autonome Systeme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Gute Kenntnisse in C/C++ und MATLAB; Vertiefte Vorkenntnisse in der Robotik (z.B. durch das Modul Autonome Systeme)
<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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Projektpraktikum Autonome Systeme</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Projektpraktikum Autonome Systeme (Prüfungsnummer: 42409)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241032-007 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Echtzeitverarbeitung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Von den Programmen zur Steuerung und Regelung in der Automatisierung wird erwartet, dass sie viele Aufgaben gleichzeitig erledigen und die Ergebnisse rechtzeitig liefern. Diese softwaretechnische Problematik wird in dieser Vorlesung ausführlich behandelt. Eng damit verknüpft sind das Konzept nebenläufiger Tasks und die damit verbundenen Probleme der Synchronisation, die ebenfalls in der Vorlesung behandelt werden.</p> <p>Stichworte zum Inhalt: Probleme nebenläufiger, verteilter und echtzeitabhängiger Systeme; Task Konzepte; zeitgerechte Einplanung in Ein- und Mehrprozessorsystemen; Synchronisationsprobleme; Synchronisation von Prozessen mit Hilfe von Semaphoren, Monitoren und anderen Verfahren</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, potentielle Probleme bei Echtzeitsystemen mit nebenläufigen Tasks zu erkennen und verschiedene Lösungsansätze zur Modellierung und Synchronisation zu entwickeln und programmtechnisch umzusetzen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Echtzeitverarbeitung (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 Echtzeitverarbeitung (Prüfungsnummer: 42402)</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 Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241033-005 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Advanced Robotics / Deep Learning for Robotics
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul stehen fortgeschrittene Methoden der Robotik im Mittelpunkt. Thematische Schwerpunkte sind dabei unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische und probabilistische Methoden</li> <li>• Neuronale Netze und Deep Learning</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Deep Reinforcement Learning</li> <li>• Recurrente Netze</li> <li>• Anwendungen von Learning Algorithmen in der Robotik</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über neueste Kenntnisse aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz, um sie in der Robotik einzusetzen. Sie sind in der Lage, Methoden aus dem Bereich des Deep Learning und Reinforcement Learning, die in der Robotik Anwendung finden, einzusetzen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•V: Advanced Robotics / Deep Learning for Robotics (2 LVS)</li> <li>•Ü: Advanced Robotics / Deep Learning for Robotics (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse der Robotik
<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 Advanced Robotics / Deep Learning for Robotics (Prüfungsnummer: 42513)</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 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241033-006 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Advanced Robotics Lab
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In diesem Modul werden die in den Vorlesungen zur Robotik erworbenen Fachkenntnisse praktisch vertieft. Dazu wird im Team eine praktische Aufgabe am Roboter umgesetzt. Die Studenten lernen dadurch, komplexe Aufgaben gemeinsam zu lösen. Die konkrete Aufgabenstellung kann aus einem der folgenden Gebiete gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotersteuerung</li> <li>• Bildverarbeitung/Roboter-Sehen</li> <li>• Neuronale Netze und Deep Learning</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Deep Reinforcement Learning</li> <li>• Recurrente Netze</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik praktisch anzuwenden und im Team eine komplexe Aufgabe zu lösen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Advanced Robotics (1 LVS)</li> <li>• P: Advanced Robotics (4 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse der Robotik und Kenntnisse zu den Inhalten mindestens einer Vorlesung aus dem Bereich Robotik (z.B. Robotersteuerungen, Roboter-Sehen, Advanced Robotics/Deep Learning for Robotics)
<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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-minütiger Vortrag zum Seminar Advanced Robotics</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-minütige Präsentation inklusive Demonstration am Roboter (Prüfungsnummer: 42515)</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 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	241033-007 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Seminar Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Rahmen eines Seminars werden verschiedene neue Methoden und Verfahren aus dem Bereich der Robotik und Mensch-Technik-Interaktion vorgestellt. Themenschwerpunkte sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboterbahnplanung</li> <li>• Roboteraktionsplanung</li> <li>• Sensordatenverarbeitung</li> <li>• Mensch-Technik-Interaktion</li> <li>• Maschinen-Lernen</li> <li>• Bildverarbeitung</li> <li>• Robotersteuerungen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, sich selbständig mit einem Thema aus dem Gebiet der Robotik und Mensch-Technik-Interaktion auseinanderzusetzen, zu diesem Thema einen Vortrag auszuarbeiten und diesen vor Publikum zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Seminar Robotik und Mensch-Technik-Interaktion (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu den Inhalten mindestens einer der Vorlesungen Grundlagen der Robotik, Robotersteuerungen oder Roboter-Sehen
<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>• schriftliche Ausarbeitung (Umfang: ca. 10 Seiten, Bearbeitungszeit: 10 Wochen) zu einem Thema aus dem Bereich Robotik und Mensch-Technik-Interaktion (Prüfungsnummer: 42522)</li> <li>• 30-minütiger mündlicher Vortrag mit anschließender 10-minütiger Diskussion zum Thema der schriftlichen Ausarbeitung (Prüfungsnummer: 42523)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema aus dem Bereich Robotik und Mensch-Technik-Interaktion, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion zum Thema der schriftlichen Ausarbeitung, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	244038-003 (Version 01)
<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> Die Studenten sind in der Lage, Sensoren für Messaufgaben in geeigneter Weise auszuwählen und die entsprechenden Sensorsysteme und Anpassschaltungen zu entwerfen.</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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt 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 (Prüfungsnummer: 42006)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 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 Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Automatisierungssysteme**

<b>Modulnummer</b>	244038-007 (Version 01)
<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> Die Studenten sind in der Lage, sensornahe analoge und digitale Signalverarbeitung zu entwickeln.</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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 (Prüfungsnummer: 42014)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Energiesysteme**

<b>Modulnummer</b>	242031-006 (Version 01)
<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> Die Studenten kennen theoretische Zusammenhänge bei der elektromagnetischen Energiewandlung. Sie verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten zur Anwendung wissenschaftlicher Berechnungs- und Analysemethoden für dynamische Vorgänge in elektromagnetischen Energiewandlern und können diese bei der eigenständigen Bearbeitung von Aufgaben zur Berechnung des Verhaltens derartiger Systeme anwenden. Darüber hinaus haben sie die Befähigung zur regelungstechnischen Behandlung automatisierter Antriebssysteme und sind in der Lage, selbständig elektromagnetische Systeme zu modellieren und deren dynamisches Verhalten zu beschreiben.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Theorie elektrischer Maschinen (2 LVS)</li> <li>• S: Theorie elektrischer Maschinen (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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>	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 Theorie elektrischer Maschinen (Prüfungsnummer: 41307)</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 Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Energiesysteme**

<b>Modulnummer</b>	242031-008 (Version 01)
<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 und Wirkungsweise, Gesamtkonzept von Windenergieanlagen</li> <li>• Physikalische Grundlagen, Aufbau und 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> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zu Aufbau und Wirkungsweise moderner Wind- und Wasserkraftanlagen. Sie kennen verschiedene Regelstrategien zur Erhöhung der Energieeffizienz in Anlagen der regenerativen Elektroenergieerzeugung und können Regelstrecken moderner elektrischer Energieanlagen und mechatronischer Systeme modellieren.</p>
<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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 (Prüfungsnummer: 41317)</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 Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Energiesysteme**

<b>Modulnummer</b>	242032-003 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Leistungselektronik
<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 Einführung in die Herstellungstechnologie</li> </ol> </li> <li>3. Halbleiterbauelemente <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 pin Dioden</li> <li>3.2 Schottky-Dioden</li> <li>3.3 Bipolare Transistoren</li> <li>3.4 Thyristoren</li> <li>3.5 MOS-Transistoren</li> <li>3.6 IGBTs</li> </ol> </li> <li>4. Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik</li> </ol> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über ein Verständnis der halbleiterphysikalischen Vorgänge in Leistungsbaulementen und beherrschen die Besonderheiten des jeweiligen Bauelements. Sie können ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Laborversuch praktisch anwenden und sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices (4 LVS)</li> <li>• Ü: Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices (2 LVS)</li> <li>• P: Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Leistungselektronik (z.B. Modul Leistungselektronik)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen sind folgende Prüfungsvorleistungen (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices</li> <li>• 15-minütige Präsentation im Rahmen der Übung Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Bauelemente der Leistungselektronik / Power Semiconductor Devices (Prüfungsnummer: 41802)</li> </ul>

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 9 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 Studenten von 270 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Energiesysteme**

<b>Modulnummer</b>	242033-008 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Diagnose- und Messtechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung des Scheitelwertes hoher Spannungen, Transienten-Messsysteme</li> <li>• Teilentladungs- und Verlustfaktor-Messtechnik</li> <li>• Messung von Relaxationsströmen und Wiederkehrspannungen</li> <li>• Diagnose und Messtechnik für Kabel, gasisolierte Schaltanlagen (GIS) und Transformatoren</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind mit den Aspekten der Zustandsbewertung und Instandhaltung von Betriebsmitteln des Elektroenergiesystems vertraut. Sie kennen Prüf- und Diagnoseverfahren zur Ermittlung des Isoliervermögens.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Diagnose- und Messtechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 Diagnose- und Messtechnik (Prüfungsnummer: 41515)</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 zweiten Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Technisches Vertiefungsmodul Energiesysteme**

<b>Modulnummer</b>	242033-009 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Netzberechnung und Schutztechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netztopologie, Lastflussberechnungen</li> <li>• Methoden zur Leistungsflussberechnung in Strahlen-, Ring- und Maschennetzen</li> <li>• Methoden zur Kurzschlussberechnung in Mittel- und Niederspannungsnetzen</li> <li>• Anwendung von Netzberechnungsprogrammen</li> <li>• Aufgaben und Kriterien für den Netzschutz</li> <li>• Zeitstapel-, Differential- und Erdfehlerschutz</li> <li>• Schutz von Strahlen-, Ring- und Maschennetzen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über das grundlegende Handwerkszeug zur Berechnung von Netzen der Elektroenergieversorgung und kennen die wichtigsten Verfahren zum Schutz der Betriebsmittel.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Netzberechnung und Schutztechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Netzberechnung und Schutztechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 Netzberechnung und Schutztechnik (Prüfungsnummer: 41514)</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 Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-009 (Version 01)
<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> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zur Analyse und Regelung vernetzter Systeme.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</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> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer oder in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse Systemtheorie (z.B. Modul Systemtheorie) sowie Regelung von Eingrößensystemen (z.B. Modul Regelungstechnik 1) und Mehrgrößensystemen (z.B. Modul Regelungstechnik 2)
<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 Dynamik und Regelung vernetzter Systeme / Dynamics and Control of Networked Systems (Prüfungsnummer: 42730)</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 5 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 Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-010 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Methoden der Analyse, Regelung und Identifikation komplexer vernetzter Systeme aus ausgewählten Anwendungsbereichen, z.B. Energiesysteme, Verfahrenstechnik, Automatisierungssysteme, Agrartechnik und Mechatronik</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, Themen aus den oben genannten Bereichen aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltung wird in englischer oder in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung zum Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar (Umfang: ca. 15 Seiten, Bearbeitungszeit: 10 Wochen) (Prüfungsnummer: 42732)</li> <li>• 30-minütiger mündlicher Vortrag mit anschließender 15-minütiger Diskussion zum Thema der schriftlichen Ausarbeitung (Prüfungsnummer: 42733)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung zum Seminar komplexe Systeme / Complex Systems Seminar, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion zum Thema der schriftlichen Ausarbeitung, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-011 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Regelungstechnisches Praktikum
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Praktikum zu den Inhalten der Lehrveranstaltungen Nichtlineare Regelung, Optimale Regelung, Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme; Die Studenten wählen zu Beginn des Semesters, welche konkreten Versuche bzw. Miniprojekte bearbeitet werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind befähigt, erworbene theoretische Grundlagen aus den oben genannten Bereichen in einem anwendungsbezogenen Kontext im Rahmen von Laborversuchen oder Miniprojekten praktisch anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Regelungstechnisches Praktikum (2 LVS)</li> <li>• P: Regelungstechnisches Praktikum (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer oder in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu den Inhalten der regelungstechnischen Lehrveranstaltungen, zu denen die Versuche bzw. Miniprojekte durchgeführt werden
<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>• Vorbereitung, Durchführung und Protokollierung von zwei fachspezifischen Versuchen im Rahmen des Praktikums sowie Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse eines dieser Versuche im Rahmen eines 30-minütigen Kolloquiums (Prüfungsnummer: 42710)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241031-012 (Version 02)
<b>Modulname</b>	Praktikum fortgeschrittene Regelungstechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Praktikum zu modernen Verfahren der Regelungstechnik, die in den Lehrveranstaltungen Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik sowie Dynamik und Regelung vernetzter Systeme behandelt werden. Dabei werden auch Aspekte aus der Nichtlinearen Regelung, der Optimalen Regelung sowie der Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme mit einbezogen. Die Studenten wählen zu Beginn des Semesters, welche konkreten Versuche bzw. Miniprojekte bearbeitet werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind befähigt, erworbene theoretische Grundlagen aus den oben genannten Bereichen in einem anwendungsbezogenen Kontext im Rahmen von Laborversuchen oder Miniprojekten praktisch anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Fortgeschrittene Regelungstechnik (2 LVS)</li> <li>• P: Fortgeschrittene Regelungstechnik (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer oder in deutscher Sprache abgehalten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu den Inhalten der regelungstechnischen Lehrveranstaltungen, zu denen die Versuche bzw. Miniprojekte durchgeführt werden
<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>• Vorbereitung, Durchführung und Protokollierung von zwei fachspezifischen Versuchen im Rahmen des Praktikums sowie Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse eines dieser Versuche im Rahmen eines 30-minütigen Kolloquiums (Prüfungsnummer: 42712).</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 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 Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241032-004 (Version 01)
<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 Studenten kennen die verschiedenen Aspekte von Zuverlässigkeit und Sicherheit 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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 (Prüfungsnummer: 42403)</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 Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Sonstiges Technisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	241032-008 (Version 01)
<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 sogenannte 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: 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 Studenten sind in der Lage, 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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 (Prüfungsnummer: 42404)</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 Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Nichttechnisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	242033-005 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Elektroenergiewirtschaft
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Energie- und Hochspannungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten- und Investitionsrechnung, Energiepreisbildung</li> <li>• Betriebsmittelauslastung, Least-Cost-Planning</li> <li>• Durchleitung, Marketing und neue wirtschaftliche Aspekte</li> <li>• Entflechtung der Teilaufgaben im Elektroenergiesystem (Unbundling)</li> <li>• Anreiz- und Qualitätsregulierung</li> <li>• Elektroenergiehandel</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Elektroenergiewirtschaft und zu den ökonomischen Aspekten beim Betrieb des Elektroenergiesystems. Sie sind in der Lage, selbständig eine Fallstudie zu einer Fragestellung aus dem Bereich der Energiewirtschaft zu erstellen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Elektroenergiewirtschaft (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie zu einem Thema aus dem Bereich Elektroenergiewirtschaft (Umfang: ca. 10-15 Seiten, Bearbeitungszeit: 9 Wochen)</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 Elektroenergiewirtschaft (Prüfungsnummer: 41503)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 2 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 Studenten von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Nichttechnisches Vertiefungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	281500-001 (Version 03)
<b>Modulname</b>	Kommunikation und Führung / Communication and Leadership
<b>Modulverantwortlich</b>	Geschäftsführender Direktor des Instituts für Psychologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beschäftigt sich mit der Kommunikation im Führungskontext. Behandelt werden Führungsstile, Verhandlungsgespräche mit Geschäftspartnern sowie Mitarbeitergespräche (Zielvereinbarungen, Leistungsrückmeldungen, Konfliktklärung, Motivation etc.). Themen sind dabei: Kommunikationsmodelle, Gesprächsplanung und -steuerung, aktives Zuhören und Fragetechniken sowie Stile der Selbstpräsentation. Theoretische Hintergrundinformationen werden durch praktische Übungen ergänzt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten besitzen Basiswissen zur Kommunikation im Führungskontext. Sie haben einen Überblick über verschiedene Führungsstile, Möglichkeiten der Selbstpräsentation und die Grundlagen der Verhandlung und Mitarbeiterkommunikation. Sie kennen gängige Kommunikationsmodelle, Gesprächsformen und Kommunikationstechniken. Die Studenten können dieses Wissen selbstständig zur Planung und Durchführung von Gesprächen im Führungskontext einsetzen. Sie sind in der Lage, die kommunikativen und sozialen Anforderungen ihres beruflichen Settings zu reflektieren und bei ihrem Handeln zu berücksichtigen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar. Aus den nachfolgend genannten Lehrveranstaltungen ist eine Lehrveranstaltung auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Kommunikation und Führung (2 LVS) Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache abgehalten.</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Communication and Leadership (2 LVS) Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache abgehalten.</li> </ul> <p>Das Modul wird als Blockseminar angeboten. Dieses umfasst eine Einführungsveranstaltung und zwei 2-tägige Blocktermine.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 Präsentation zu Kommunikation und Führung (Prüfungsnummer: 82424) Die Prüfungsleistung ist in deutscher Sprache zu erbringen.</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation zu Communication and Leadership (Prüfungsnummer: 82430) Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</li> </ul>

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**

<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 Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Modul Forschungs-/Auslandspraktikum**

<b>Modulnummer</b>	240100-422 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Forschungs-/Auslandspraktikum
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan für den Masterstudiengang Energie- und Automatisierungssysteme an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul dient der praktischen Ausbildung im Bereich der Elektrotechnik, Informationstechnik und artverwandter Industriezweige im In- oder Ausland. Diese wird im Rahmen einer 20-wöchigen Tätigkeit im Umfang von insgesamt 800 AS in einem Unternehmen oder in einer Forschungs- und Entwicklungseinrichtung durchgeführt.</p> <p>Hauptziel ist es, die nationale und internationale Mobilität zu ermöglichen bzw. zu fördern. Dabei sollen die Kontakte der Professuren zur Industrie und zu Forschungszentren im In- und Ausland genutzt werden, um den Studenten anspruchsvolle und forschungsnahe Praktikumsaufenthalte zu vermitteln.</p> <p>Vor Beginn des Praktikums ist von einer Professur der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik schriftlich zu bestätigen, dass die an der Praktikumeinrichtung zu bearbeitende Aufgabenstellung thematisch passend und hinsichtlich des Niveaus im vorliegenden Masterstudiengang angemessen ist.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, die im Studium erworbenen fachlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der selbständigen Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Problemstellung anzuwenden. Darüber hinaus können sie ihre Fremdsprachenkenntnisse anwenden und selbständig weiter vertiefen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P: Praktikum (800 AS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die schriftliche Bestätigung der Praktikumsaufgabe durch eine Professur der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vor Beginn des Praktikums</li> </ul>
<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>• schriftlicher Praktikumsbericht (Umfang: ca. 20 Seiten, Bearbeitungszeit: 3 Wochen) (Prüfungsnummer: 8110)</li> <li>• 20-minütiger mündlicher Vortrag zum Praktikumsbericht mit anschließender maximal 25-minütiger Diskussion (Prüfungsnummer: 8120)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird jeweils angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen: Anrechenbare Studienleistungen: <ul style="list-style-type: none"><li>• schriftlicher Praktikumsbericht, Gewichtung 7</li><li>• mündlicher Vortrag zum Praktikumsbericht 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 Studenten von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Energie- und Automatisierungssysteme mit dem Abschluss Master of Science**
**Modul Master-Arbeit**

<b>Modulnummer</b>	240100-822 (Version 01)
<b>Modulname</b>	Master-Arbeit
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan für den Masterstudiengang Energie- und Automatisierungssysteme an 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 Automatisierungs- und/oder Energietechnik liegen. Der Student wird dabei von einem wissenschaftlichen Betreuer der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik unterstützt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Der Student ist in der Lage, 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 (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 81 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) (Prüfungsnummer: 9110)</li> <li>• 30-minütiger mündlicher Vortrag mit anschließendem maximal 15-minütigem Kolloquium (Prüfungsnummer: 9120)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen 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 Studenten von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.