

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

# Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

## Elektrotechnik und Informationstechnik

Version vom 08.09.2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Pflichtmodule der Vertiefungen</b>	<b>3</b>
1.1	Vertiefung „Automatisierungstechnik“ (AT)	3
1.1.1	Automatisierungsgeräte	3
1.1.2	Automatisierungssysteme	4
1.1.3	Hybride Discrete Event Systems	5
1.1.4	Kommunikationssysteme	6
1.1.5	Optimal Control	7
1.1.6	Process Control	8
1.2	Vertiefung „Elektrische Energietechnik“ (EE)	9
1.2.1	Elektrische Netze 1 - Stationäre Netzberechnung	9
1.2.2	Regelung von Drehstrommaschinen	10
1.2.3	Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung	11
1.2.4	Schaltungen der Leistungselektronik	12
1.2.5	Systeme der Leistungselektronik	13
1.2.6	Unkonventionelle elektrische Maschinen	14
1.3	Vertiefung „Informations- und Kommunikationstechnik“ (IKT)	15
1.3.1	Bildverarbeitung	15
1.3.2	Hochfrequenztechnik II	16
1.3.3	Integrative Neuroscience II	17
1.3.4	Sprachdialogsysteme	19
1.3.5	System-on-Chip	20
1.3.6	Technische Kognitive Systeme	21
<b>2</b>	<b>Wahlpflichtmodule der Vertiefungen</b>	<b>22</b>
2.1	Vertiefung „Automatisierungstechnik“ (AT)	22
2.1.1	Application of Discrete Event Systems	22
2.1.2	Machine Learning, Dynamical Systems, and Control	23
2.1.3	Rechnerbasierter Reglerentwurf	24
2.1.4	Robuste Mehrgrößenregelung	25
2.2	Vertiefung „Elektrische Energietechnik“ (EE)	26
2.2.1	Digital Protection of Power Networks	26
2.2.2	Elektrische Netze 2 – Dynamische Netzberechnung	27
2.2.3	Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme	28
2.2.4	EMV-Messtechnik	29
2.2.5	Energiespeichersysteme	30
2.2.6	Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung	31
2.2.7	Methoden der Optimierung elektrischer Energieversorgungsnetze	32
2.2.8	Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen	33
2.2.9	Operative Systemführung elektrischer Netze	34
2.2.10	Photovoltaische Energiesysteme	35
2.2.11	Power Systems Control and Optimization	36
2.2.12	Seminar EMV-Messtechnik	37
2.2.13	Systemintegration von Leistungselektronik	38
2.2.14	Windenergie	39
2.3	Vertiefung „Informations- und Kommunikationstechnik“ (IKT)	40
2.3.1	Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen	40
2.3.2	Electronic System Level Modeling	41

2.3.3	Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion . .	42
2.3.4	Genetische Algorithmen . . . . .	43
2.3.5	Heterogeneous Computing . . . . .	44
2.3.6	Hochfrequenztechnik III . . . . .	45
2.3.7	Integrative Neuroscience I . . . . .	46
2.3.8	Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II . . . . .	47
2.3.9	Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie . . . . .	48
2.3.10	Medizinische Geräte . . . . .	49
2.3.11	Mensch-Maschine-Kommunikation . . . . .	50
2.3.12	Mikrowellenmesstechnik . . . . .	51
2.3.13	Mustererkennung . . . . .	52
2.3.14	Radartechnik . . . . .	53
2.3.15	Seminar Kognitive Systeme . . . . .	54
2.3.16	Seminar System-on-Chip . . . . .	55
2.4	Vertiefungsübergreifend . . . . .	56
2.4.1	EMV-Analyse elektronischer Systeme . . . . .	56
2.4.2	Power Systems Control and Optimization . . . . .	57
2.4.3	Sensorapplikationen . . . . .	58
<b>3</b>	<b>Forschungsprojekt</b>	<b>59</b>
3.1	Forschungsprojekt . . . . .	59
<b>4</b>	<b>Masterarbeit mit Kolloquium</b>	<b>60</b>
4.1	Masterarbeit mit Kolloquium . . . . .	60

# 1 Pflichtmodule der Vertiefungen

Belegung: Alle Module der gewählten Vertiefung!

## 1.1 Vertiefung „Automatisierungstechnik“ (AT)

### 1.1.1 Automatisierungsgeräte

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Ziel der Vorlesung ist es Aufbau, Funktionsweise und Verschaltung von Geräten der Automatisierungstechnik zu vermitteln. Dazu werden Grundlagen und Grundkenntnisse für Realisierungsformen mit verschiedenen Signal- und Hilfsenergie-trägerformen vermittelt. Im Vordergrund stehen die Bestandteile Anschluss von Sensoren, Informationsverarbeitung (Algorithmenrealisierung) und Aktoren. Besonderer Wert wird auf die Vermittlung des Weges von der Realisierung einfacher Automatisierungsfunktionen über die Realisierung konventioneller Kompaktgeräte und Mikrorechnerkompaktgeräte bis zur rechnergesteuerten Mess- und Stellgeräten.</p> <p><b>Inhalte:</b> Der Kurs ist in die folgenden Teile gegliedert.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wirkungsprinzipien von elektrisch digitalen Mess- und Stellgeräten</li><li>• Entwurf und Realisierung einfacher analoger und digitaler Filter</li><li>• Prinzipien der Umwandlung von analogen und digitalen Signalen</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 4. Semester. Es werden vorausgesetzt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrotechnik</li><li>• Grundkenntnisse über Mikrorechner</li><li>• Grundkenntnisse der Informationstechnik</li><li>• Grundkenntnisse in Transformationsmethoden (Fourier)</li></ul>
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudien-gang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Praktikumsschein (Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, erfolgreich absolvierte Praktika)
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufga-ben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.1.2 Automatisierungssysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studenten verfügen am Ende der Lehrveranstaltung über Kernkompetenzen zum Entwurf und dem Aufbau von verteilten digitalen Automatisierungssystemen. Sie verstehen, wie die Integration verschiedenster automatisierungstechnischer Komponenten geplant und durchgeführt wird und welche Technologien der Automatisierungstechnik und Informationstechnik dafür eingesetzt werden. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, abstrakte automatisierungs- und informationstechnische Modelle zu erkennen, zu interpretieren und deren Zusammenhänge zu erfassen, um funktionsfähige Automatisierungssysteme zu erstellen. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p><b>Inhalte:</b> In der Automatisierungstechnik kommen moderne Informations- und wissensverarbeitende Systeme zum Einsatz. Die Nähe der Automatisierung zu den dynamischen Prozessen der Maschinen und Produktionsanlagen erfordert für ihre Analyse, Entwurf und Betrieb spezifische Modelle und Methoden, die in diesem Modul vorgestellt werden.</p> <p>Automatisierungssysteme setzen sich aus einer Vielzahl von Komponenten zusammen, die untereinander interagieren müssen. Diese Komponenten müssen deshalb hinsichtlich ihres Informationsaustausches integriert werden. Dazu stehen sowohl Technologien aus dem IT/Internet- als auch aus dem automatisierungstechnischen Umfeld zur Verfügung. Deshalb wird der Zusammenhang zwischen Modell, Beschreibungssprache und Werkzeug grundsätzlich dargelegt und für die Umsetzung von Steuerungs- und Regelungsentwürfen vertieft.</p>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

### 1.1.3 Hybride Discrete Event Systems

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> The module provides an introduction to the theory, description, and analysis of systems that contain continuous, discrete, and event driven dynamics. Specific focus is set on the introduction of various system descriptions, on the analysis of the properties of the systems, as well as on the design and development of suitable control and observation methods.</p> <p>Students get an overview of different modeling methods. They are able to combine the continuous and discrete behaviour of a system in a single model.</p> <p><b>Content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hybrid Dynamical Systems: Signals, information, states and inputs, general system description, basic system properties</li> <li>• Description of hybrid dynamical systems: Modeling, time-behavior, hybrid states, events, automata, petri-networks</li> <li>• analysis of hybrid-discrete event systems: stability, reachability, accessibility</li> <li>• Design for hybrid systems</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ereignisdiskrete Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

## 1.1.4 Kommunikationssysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende der Lehrveranstaltung über Kenntnisse der industriellen Kommunikationssysteme. Dazu gehören Kenntnisse der prinzipiellen Wirkprinzipien von Kommunikationsprotokollen und -Diensten. Die Studierenden sind in der Lage die Strukturen und Dienste realer Kommunikationssysteme auf der Basis des ISO/OSI-Referenzmodell zu analysieren und zu verstehen. Die Studierenden haben Kenntnisse über unterschiedlichen physikalischen Realisierungsprinzipien, Buszugriffsverfahren und Anwendungsdienste typischer industrieller Kommunikationssysteme. Sie erlangen Basisfähigkeiten Ethernet/TCP/IP –Systeme zu konfigurieren und das Thema der „Security“ einzuordnen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Wirkprinzipien typischer industrieller Bussysteme.</p> <p>Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen sowie verschiedene Kommunikationssysteme anzuwenden.</p>
	<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht des ISO/OSI-Referenzmodells</li> <li>• Grundprinzipien von industriellen Kommunikationsprotokollen</li> <li>• Spezifikationsmethode für Kommunikationsprotokolle</li> <li>• Grundprinzipien von Ethernet/TCP/IP und gebräuchliche höhere Protokolle</li> <li>• Struktur und Wirkprinzipien von industriellen Bussystemen (z.B. PROFIBUS, CAN)</li> <li>• Geräte- und Steuerungsintegration von industriellen Kommunikationssystemen</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Die Lehrveranstaltung ist geeignet für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge ab dem 5. Semester. Es werden vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik</li> <li>• Grundkenntnisse über Mikrorechner</li> <li>• Grundkenntnisse der Informationstechnik</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Anrechenbarkeit: Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudien-gang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.</p>
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.1.5 Optimal Control

Qualifikationsziele und  
Inhalte des Moduls

### Learning objectives and acquired competences:

The module provides an introduction to the formulation, theory, solution, and application of optimal control theory for dynamic systems subject to constraints. The students are enabled to mathematically formulate, analyse and solve optimal control problems appearing in many applications spanning from medicine, process control up to systems biology. Besides an understanding of the theoretical basis the students are enabled to derive numerical solutions for optimal control problems using different numerical solution algorithms.

The acquired methods are deepened in the exercises considering small example systems. In the frame of a mini-projects the students derive numerical solutions of small, practical relevant optimal control problems and compare them to analytic solutions.

### Content:

- Static optimization
- Numerical algorithms
- Dynamic programming, principle of optimality, Hamilton-Jacobi-Bellman equation
- Variational calculus
- Pontryagin maximum principle
- Numerical solution of optimal control problems
- Infinite and finite horizon optimal control, LQ optimal control
- Model predictive control
- Game theory
- Application examples from various fields such as chemical engineering, economics, aeronautics, robotics, biomedicine, and systems biology

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 120 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung und Projektarbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



## 1.1.6 Process Control

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> Students should</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn fundamentals of multivariable process control with special emphasis on decentralized control.</li> <li>• gain the ability to apply above mentioned methods for the control of single and multi-unit processes.</li> <li>• gain the ability to apply advanced software (MATLAB) for computer aided control system design.</li> </ul> <p><b>Content:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Process control fundamentals <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematical models of processes</li> <li>• Control structures</li> <li>• Decentralized control and Relative Gain analysis</li> <li>• Tuning of decentralized controllers</li> <li>• Control implementation issues</li> </ul> </li> <li>3. Case studies</li> <li>4. Plantwide control</li> </ol>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik oder „Systems and Control“
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OvGU und für Studierende der International Max-Planck Research School.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung und Projektbericht
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, Vorbereitung Projektberichte und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. A. Kienle und Dr. I. Disli -Kienle (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.2 Vertiefung „Elektrische Energietechnik“ (EE)

### 1.2.1 Elektrische Netze 1 - Stationäre Netzberechnung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studenten werden durch den Abschluss des Moduls in die Lage versetzt, die systemischen Zusammenhänge und Verfahren zur stationären und quasi-stationären Berechnung elektrischer Energieversorgungsnetze zu verstehen bzw. umzusetzen. Sie lernen die dazu notwendigen mathematischen Berechnungsverfahren und die Methoden zur Modellierung elektrischer Betriebsmittel kennen. Der Abschluss des Moduls befähigt die Studenten, die statischen Charakteristika während der Planungsphase und des Betriebs zu verstehen, modellhaft zu beschreiben und zu berechnen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stationäre Betriebsmittelmodellierung</li><li>• Stationäre Netzberechnungsverfahren<ul style="list-style-type: none"><li>○ Modale Komponenten</li><li>○ Topologiebeschreibung elektrischer Netze</li><li>○ Leistungsflussberechnung</li><li>○ Kurzschlussstromberechnung</li><li>○ Netzzustandsschätzung (State Estimation)</li><li>○ Winkelstabilität</li><li>○ Fehlerberechnung</li></ul></li><li>• Netzberechnung mit MATLAB</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der elektrischen Energietechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.2.2 Regelung von Drehstrommaschinen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, die Modelle der einzelnen Drehstrommaschinen und die damit verbundene Raumzeigerdarstellung nachzuvollziehen. Sie sind befähigt die Methoden zur Regelung von Drehstrommaschinen anzuwenden und die entsprechenden Regelkreise auszulegen. Sie können Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Maschinentypen und Regelungsmethoden je nach Anwendung bewerten.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung von Regelkreisen</li> <li>• Wechselrichter als Stellglied</li> <li>• Raumzeigerdarstellung</li> <li>• Modell der permanenterregten Synchronmaschine</li> <li>• Feldorientierte Regelung der permanenterregten Synchronmaschine</li> <li>• Modell der Asynchronmaschine</li> <li>• Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine</li> <li>• Direct Torque Control (DTC)</li> <li>• Doppelt-gepeiste Asynchronmaschine als Generator</li> <li>• Fremderregte Synchronmaschine als Generator</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE des Master ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OVGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 1.2.3 Regenerative Elektroenergiequellen - Systembetrachtung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b>          Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur elektrischen Energieerzeugung aus regenerativen Quellen und zur Integration der regenerativen Elektroenergiequellen in das gesamte Energiesystem. Die Studierenden sind mit Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der aus verschiedenen erneuerbaren Quellen erzeugten elektrischen Energie auf das Energieversorgungssystem zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen die Nutzungsmöglichkeiten der regenerativ verfügbaren Energiepotentiale kennen und können Probleme der verstärkten Netzintegration durch Betrachtung des Gesamtsystems unter Einbeziehung von Energiespeichern und Brennstoffzellennachvollziehen und beeinflussen. Dies trägt zum Verständnis für so genannte „Smart-Grids“ bei.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Energiebegriffe, Elektrische Energiesysteme, Smart Grid</li> <li>• Grundlagen des regenerativen Energieangebots, Energiebilanz</li> <li>• Photovoltaische Stromerzeugung</li> <li>• Stromerzeugung aus Wind</li> <li>• Stromerzeugung aus Wasserkraft</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Elektrische Energiespeicher</li> <li>• Netzintegration regenerativer Erzeuger</li> <li>• Netzbetrieb lokaler Energieerzeuger</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.2.4 Schaltungen der Leistungselektronik

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, aus bekannten Grundschaltungen komplexere leistungselektronische Schaltungen zu entwickeln, verschiedene Schaltungen exemplarisch zu benennen, ihre Funktionsweise einschließlich der Steuer- und Regelverfahren nachzuvollziehen und ihre Anwendung einzuordnen - beispielsweise die Verwendung des Dreipunktumrichters zur Einspeisung von dezentral photovoltaisch erzeugter Energie ins Netz. Die Studierenden können entsprechende Schaltungen anwendungsspezifisch auslegen und regelungstechnisch modellieren. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden, wie sie sich beispielsweise durch Anwendung der Leistungselektronik zur Umformung aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie ergeben.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• resonante Schaltungen</li> <li>• Varianten selbstgeführte Brückenschaltungen</li> <li>• Varianten netzgeführter Stromrichter</li> <li>• Regelung von leistungselektronischen Schaltungen</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.2.5 Systeme der Leistungselektronik

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, den Einsatz bekannter leistungselektronischer Schaltungen in komplexen Systemen zu implementieren; aufgrund der Anwendungsbeispiele insbesondere von Systemen zur Versorgung mit aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie sowie für Elektrofahrzeuge können die Studierenden die erworbenen Kompetenzen unmittelbar in diesen Bereichen einsetzen und sich darüber hinaus in andere Gebiete einarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der leistungselektronischen Systeme nachzuvollziehen; darüber hinaus können sie entsprechende Systeme anwendungsspezifisch auslegen. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden, wie sie sich beispielsweise durch die oben genannten Anwendungsbereiche ergeben.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromversorgungen</li> <li>• leistungselektronische Systeme für aus erneuerbaren Quellen erzeugte elektrische Energie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Photovoltaik-Anlagen</li> <li>○ Windenergie-Anlagen</li> <li>○ drehzahlvariable Wasserkraft-Anlagen</li> <li>○ Brennstoffzellen und Speicher</li> <li>○ Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)</li> </ul> </li> <li>• leistungselektronische Systeme in Fahrzeugen - Elektromobilität <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektrische Antriebstechnik</li> <li>○ Ladegeräte</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 1.2.6 Unkonventionelle elektrische Maschinen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt erweiterte Kenntnisse zu den elektrischen Maschinen und Aktoren, die in den Grundvorlesungen nicht angesprochen werden. Die Studenten können somit die Wirkungsweise, das dynamischen Verhalten und die Regelung der behandelten Maschinen nachvollziehen. Sie werden befähigt, die Integration der Maschinen in mechanischen Systemen zu analysieren und zu projektieren.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromechanische Energiewandlung</li> <li>• Elektrische Maschinen mit begrenzter Bewegung</li> <li>• Reluktanzmaschinen</li> <li>• Schrittmotoren</li> <li>• Elektronisch kommutierte Gleichstrommaschine</li> <li>• Linearmotoren</li> <li>• Piezoaktoren</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

# 1.3 Vertiefung „Informations- und Kommunikationstechnik“ (IKT)

## 1.3.1 Bildverarbeitung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Bildaufnahme, digitalen Repräsentation und Verarbeitung von Bildern sowie Methoden zur Auswertung und Informationsgewinnung aus Bildern. Mit erfolgreicher Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Bildverarbeitung verstehen anwenden zu können. In Seminaren wird den Studierenden das Verständnis der zu Grunde liegenden Prinzipien vertieft und Fähigkeiten entwickelt, um Algorithmen zur konkreten Lösung komplexer technischer Probleme auswählen, anpassen, neu entwickeln und kritisch bewerten zu können.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bildeingabe für optische und andere Größen</li><li>• farbige Bilder</li><li>• Punktoperationen zur Bildmodifikation</li><li>• Bildfilterung, Leistungsfähigkeit von linearen und nichtlinearen Filtern</li><li>• Segmentierungsmethoden</li><li>• Hough-Transformation</li><li>• Texturanalyse</li><li>• Bildfolgen</li><li>• 3D-Vermessung</li><li>• Erkennungsprobleme, Methoden, Beispiele</li><li>• Ausblick, Anwendungsbeispiele</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen Grundlagen der Informationstechnik Teil 2
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



## 1.3.2 Hochfrequenztechnik II

Qualifikationsziele und  
Inhalte des Moduls

### Lernziele und erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Analyse von typischen Leitungsstrukturen der Hochfrequenztechnik. Sie sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, für eine konkrete Anwendung eine geeignete Leitungsstruktur auszuwählen und zu dimensionieren. Sie eignen sich des Weiteren auch Werkzeuge zur Analyse von komplexen Leitungsstrukturen an. Durch die intensive Beschäftigung mit kreiszylindrischen Strukturen können die Studenten sicher mit den verschiedenen Lösungsklassen der Besselschen Differenzialgleichung umgehen. Zum Abschluss des Moduls lernen die Studierenden noch die Unterschiede zwischen zylindrischen und nicht-zylindrischen Leitungsstrukturen kennen.

### Inhalte:

- Eigenwellen in zylindrischen Wellenleitern
- Vollständige und orthogonale Mengen von Eigenfunktionen
- Verlustmechanismen in Leitungsstrukturen
- Analyse von Rechteckhohlleitern
- Besselsche Differenzialgleichung und Analyse von kreiszylindrischen Hohlleitern
- Untersuchung von Hohlleiterdiskontinuitäten
- Analyse von nicht-zylindrischen Wellenleitern

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. habil. Holger Maune (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 1.3.3 Integrative Neuroscience II

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> Comprehension of tools and concepts of Dayan &amp; Abbot, "Theoretical Neuroscience" ,Chapters 7 to 10. Comprehend weekly Matlab exercises to problems illustrating key concepts of lectures. Ability to independently apply theoretical tools and concepts presented in the lecture. Ability to write small computational applications including visualisation in Matlab.</p> <p><b>Content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedforward networks             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Biological introduction, rate models, neural coordinate transforms</li> </ul> </li> <li>• Recurrent networks and associative memory             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Eigenvalue treatment, examples, capacity, sparseness, stability, examples</li> </ul> </li> <li>• Excitatory-inhibitory networks             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Phase plane analysis of stability, olfactory bulb</li> </ul> </li> <li>• Plasticity and learning             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Biological introduction, plasticity rules, timing-based rules</li> </ul> </li> <li>• Unsupervised learning             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Eigenproblem, principal component projection, competitive Hebbian learning, self-organised maps, feature-based models</li> </ul> </li> <li>• Supervised learning             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Classification, perceptron, robust perceptron, delta rule</li> </ul> </li> <li>• Stochastic learning</li> <li>• Conditioning and reinforcement             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Biological introduction, Rescorla-Wagner, temporal difference learning</li> </ul> </li> <li>• Competitive conditioning             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Markov approximations, examples</li> </ul> </li> <li>• Policy learning             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Actor-critic models, examples</li> </ul> </li> <li>• Representational learning             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Biological introduction, priors/posteriors, densities</li> </ul> </li> <li>• Expectation maximization</li> <li>• Principal and independent components analysis</li> <li>• Spiking networks             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Boltzmann machine, mean-field approach</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	[1] Dayan & Abbot, "Theoretical Neuroscience" ,Chapters 7 to 10
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erforderlich: Grundkenntnisse Calculus und Lineare Algebra. KURSMATERIAL IST IN ENGLISCH. Nützlich: Grundkenntnisse Programmieren
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT sowie weiteren Studiengängen der OvGU. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung

**weiter auf der nächsten Seite**

---

Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT) / Prof. Dr. Jochen Braun (FNW-IBIO)

---

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

### 1.3.4 Sprachdialogsysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Teilnehmer versteht die grundlegenden Konzepte und Methoden automatischer Dialogsysteme.</li> <li>• Der Teilnehmer versteht die Wissensrepräsentation in Sprachgrammatiken und deren Erstellung.</li> <li>• Der Teilnehmer kennt exemplarische Anwendungen und versteht deren prinzipielle Funktionsweise.</li> <li>• Der Teilnehmer kann einfache Dialoge in VXML erstellen und beherrscht die Skill-Programmierung für Amazon Alexa.</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung der notwendigen Techniken sowie den theoretischen Grundlagen. Behandelt werden die grundlegenden Konzepte der Dialogmodellierung von einfachen Zustandsautomaten über Formular-basierte Beschreibungen bis hin zu Agenten-Systemen. Weiterhin werden Architekturen von Dialogmanagern vorgestellt.</p> <p>Weitere Themen sind der Entwurf und die Implementierung von Dialog-Schnittstellen auf Basis der vorher erlernten Grundlagen. Hierzu werden anhand des W3C Standards VXML die Prinzipien eines Mensch-Maschine-Dialoges vermittelt und deren Dynamisierung aufgezeigt. Ein praktischer Teil wird dazu in den Übungen umgesetzt. Anschließend werden auch Umsetzungen in modernen Sprachassistenten behandelt, hierbei wird auf die Skills von Amazon Alexa fokussiert und es werden die vorher erlernten Konzepte angewendet. Außerdem wird behandelt, wie Benutzer mit solchen neuartigen Schnittstellen umgehen und mit welchen Methoden die Stärken und Schwächen solcher Systeme systematisch untersucht werden können.</p>
Literatur	[1] Begleitend: Tobias Heinroth und Wolfgang Minker: Introducing Spoken Dialogue Systems into Intelligent Environments. Springer: New York (2014)
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen. Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, selbstständiges Programmieren von Dialoganwendungen und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert (FEIT-IKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 1.3.5 System-on-Chip

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls

**Lernziele und erworbene Kompetenzen:**

Unter einem System-on-Chip (SoC) versteht man die Integration aller Komponenten eines elektronischen Systems auf einem Chip. Dieses Modul befasst sich mit dem prinzipiellen Aufbau solcher SoCs sowie mit denen für den Entwurf solcher Systeme zu treffenden Entwurfsentscheidungen. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in Lage, den grundlegenden Aufbau anwendungsspezifischer SoCs selbstständig zu definieren. Sie können Entwurfsalternativen bewerten und Systemoptimierungen selbstständig vornehmen. Die Studierenden können Standards und Kriterien beim Entwurf und Einsatz von SoCs benennen und in den Gesamtkontext einordnen. Sie können Problemstellungen modellieren und eine systematische Entwurfsraumexploration durchführen. Dabei sind sie in der Lage, hierfür geeignete Optimierungsverfahren auszuwählen und zu parametrisieren. Ebenso können sie zu einem frühen Entwurfszeitpunkt die Qualität von Software- und Hardwareentwürfen bewerten.

Durch theoretische und praktische Übungen sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen. Die Eigenschaften unterschiedlicher Kommunikationsarchitekturen werden mit Hilfe von Simulationswerkzeugen verdeutlicht. Algorithmen werden auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen behandelt, von einer funktionalen Beschreibung über Pseudocode bis hin zu einer Implementierung in C/C++.

**Inhalte:**

- Aufbau von System-on-Chips (SoCs)
- ARM-Prozessoren
- On-Chip Verbindungsnetzwerke
- Network-on-Chips (NoCs)
- 3D Chips
- Entwurfsraumexploration
- Optimierungsverfahren
- Hardware/Software Partitionierung
- Abschätzung der Entwurfsqualität

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelorabschluss in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Anrechenbarkeit: Masterstudiengänge der FEIT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT.</li> <li>• Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.</li> </ul>
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 1.3.6 Technische Kognitive Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Teilnehmer versteht die grundlegenden weiterführenden Konzepte und Methoden kognitiver intelligenter Systeme</li> <li>• Der Teilnehmer versteht die Prinzipien kognitiver Intelligenz und ihrer Übertragung in Computerprogramme.</li> <li>• Der Teilnehmer versteht die Arbeitsweise und Beeinflussbarkeit kognitiver Modellarchitekturen.</li> <li>• Der Teilnehmer versteht Bedeutungszuweisung und Datenhandhabung in nutzerunterstützenden Systemen.</li> <li>• Im Praktikumsteil setzt der Teilnehmer die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse in solchen Programmen um.</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt weiterführende Konzepte kognitiver intelligenter Systeme. Dabei geht es um deren Konzeption und Organisation sowie um deren Beeinflussbarkeit. Dies wird in Analogie zu menschlichen Verarbeitungsprozessen und kognitivem Verhalten diskutiert. Hieraus lassen sich theoretische Repräsentationen menschlicher Kognition ableiten, die im Praktikum exemplarisch realisiert werden. Hierbei werden direkt praktische Umsetzungen erprobt, die später in ingenieurtechnische Systeme einfließen können.</p>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung/Kurzpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwünscht sind: Kognitive Systeme (Modul des Bachelors), Grundlagen der Informationstechnik, Datenverarbeitende Systeme, Digitale Signalverarbeitung, Nachrichten- und Kommunikationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung/Kurzpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. habil. Ronald Böck (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

# 2 Wahlpflichtmodule der Vertiefungen

Belegung: 15 CP Wahlpflichtmodule der gewählten Vertiefung und 10 CP Wahlpflichtmodule aus dem Gesamtangebot der Fakultät für Masterstudiengänge. Insgesamt mindestens 25 CP!

## 2.1 Vertiefung „Automatisierungstechnik“ (AT)

### 2.1.1 Application of Discrete Event Systems

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b></p> <p>The module provides a deep insight and view on the use of discrete event systems in various fields of applications. The main focus is on the application depending modeling, analysis, and realization of discrete event systems.</p> <p>The students will gain insight into selected applications. They are able to combine general methods of discrete event systems with special methods of applications. Application examples are taken from the field of scheduling and flexible automation.</p> <p><b>Content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to applications of discrete event systems</li><li>• Modeling and analysis of processes using advanced discrete event concepts</li><li>• Simulation and Visualization of discrete event systems including computer exercises</li><li>• Formulation, analysis, and solution of scheduling problems using discrete event systems and genetic algorithms</li><li>• Modeling, analysis, and verification of complex, flexible production systems using via discrete event systems</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ereignisdiskrete Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.1.2 Machine Learning, Dynamical Systems, and Control

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> The lecture focuses on the fundamental concepts of machine learning with a special focus on dynamical systems and control. The listener will be enabled to understand the use and application of tools and methods from machine learning in the fields of dynamical systems and control. Special focus is put on a tailored set of methods from machine learning for the influence, understanding, analysis and control of dynamical systems. The methods and approaches are underlined by dynamical systems examples and computer exercises.</p> <p><b>Content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to machine learning and artificial intelligence methods with a focus on dynamical systems and control</li> <li>• Regression approaches, such as Gaussian processes for the modeling and control of dynamical systems</li> <li>• Feedforward neural networks and recurrent neural networks for control and modeling of dynamical systems</li> <li>• Deep learning for modeling and control</li> <li>• Reinforcement learning and the relation to dynamic programming and optimal control</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenfächer des Bachelor, insbesondere aus dem Bereich der Regelungstechnik und Systemtheorie.
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



### 2.1.3 Rechnerbasierter Reglerentwurf

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über praktische Fertigkeiten zum rechnergestützten Entwurf von Regelungen und deren Implementierung unter Matlab/Simulink. Hierfür lernen Sie moderne Konzepte zur Synthese und Analyse von Regelungssystemen und deren Anwendung. Durch das Lösen von Übungsaufgaben und einer Belegaufgabe sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto-Tuning von PI/PID-Reglern (zentral, dezentral, Implementierung)</li> <li>• Robustheitsuntersuchung von Regelkreisen</li> <li>• Entwurf robuster Mehrgrößenregelungen (H-unendlich-Entwurf, <math>\mu</math>-Synthese, H-unendlich-loopshaping, Ordnungsreduktion)</li> <li>• Reglerentwurf mit Hilfe von linearen Matrixungleichungen (LMIs)</li> <li>• Echtzeitimplementierung</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Regelungstechnik, Robuste Mehrgrößenregelungen wünschenswert
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und der Belegaufgabe, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.1.4 Robuste Mehrgrößenregelung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen nach Absolvieren des Moduls über Kenntnisse zu Eigenschaften und Beschreibungsformen von Mehrgrößenregelungen. Die Studierenden haben durch den Besuch des Moduls Fachkompetenz zu praktisch relevanten Regelungsstrukturen erworben und das erworbene Wissen und die Fertigkeiten anhand von Beispielen in der Übung vertieft. Als Grundlage für die behandelten Entwurfsverfahren haben sich die Studierenden ein fundiertes Verständnis der Kopplungen in Mehrgrößensystemen erarbeitet. Durch die im Modul erworbene Kompetenz zur mathematischen Beschreibung von Modellunsicherheiten sind die Studierenden in der Lage, ausgewählten Verfahren der Analyse und Synthese robuster Mehrgrößenregelungen methodisch zu erschließen, bezüglich ihrer Eignung für spezielle Anwendungsklassen zu evaluieren und im rechnergestützten Entwurf zu nutzen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristika und Beschreibung von Mehrgrößensystemen</li> <li>• Stabilitätsbetrachtung und Kopplungsanalyse</li> <li>• Hintergrund und Praktikabilität ausgewählter Entwurfsverfahren</li> <li>• Berücksichtigung von Modellunsicherheiten, Normabschätzungen</li> <li>• Rechnergestützte Analyse und Synthese robuster Mehrgrößenregelungen</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung AT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der OvGU. Pflichtmodul in anderen Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2 Vertiefung „Elektrische Energietechnik“ (EE)

### 2.2.1 Digital Protection of Power Networks

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> The students will get acquainted with the knowledge about power system protection concepts as well as related digital signal processing algorithms. The students will be able to use appropriate means as well as prepare settings of protection for any network elements and structures.</p> <p><b>Contents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepts and requirements of power system protection</li><li>• Protection of particular network elements<ul style="list-style-type: none"><li>○ power lines</li><li>○ transformers</li><li>○ generators</li><li>○ busbars</li></ul></li><li>• Digital signal processing for protection purposes<ul style="list-style-type: none"><li>○ digital filtering</li><li>○ calculation of protection criteria</li><li>○ decision-making and logic</li></ul></li><li>• Adaptive and intelligent protection systems<ul style="list-style-type: none"><li>○ adaptive and multi-criteria systems</li><li>○ artificial intelligence – based systems</li></ul></li><li>• wide-area protection concepts</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Grundlagen des Stromnetzes
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 120 Minuten und Projektbericht
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der Vorlesung, Bearbeiten des Projektberichtes und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Waldemar Rebizant (WUST-FEE)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

## 2.2.2 Elektrische Netze 2 – Dynamische Netzberechnung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studenten erwerben durch die Absolvierung des Moduls tiefere Kenntnisse über das charakteristische Verhalten elektrischer Energieversorgungsnetze bei transienten Vorgängen. Es werden dazu erweiterte Modellierungs- und Berechnungsverfahren vermittelt, die die dynamischen Eigenschaften sowohl der einzelnen Betriebsmittel als auch des Gesamtsystems berücksichtigen. Die Teilnehmer werden dazu befähigt, die dafür erforderlichen Modelle zu entwerfen und diese bei der Durchführung von komplexen Berechnungen und Simulationen in elektrischen Energieversorgungsnetzen anzuwenden.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Netzberechnungsverfahren             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Modale Komponenten</li> <li>◦ Zustandsraumdarstellung</li> <li>◦ Erweitertes Knotenpunktverfahren</li> <li>◦ Netzstabilitätsanalyse</li> </ul> </li> <li>• Dynamische Betriebsmittelmodellierung             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Generatoren und Motoren</li> <li>◦ Effekte elektrischer Schalthandlungen</li> </ul> </li> <li>• Regelungsverfahren elektrischer Generatorsysteme</li> <li>• Spannungsqualität (Power Quality)</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrische Netze 1 - Stationäre Netzberechnung
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.3 Elektromagnetische Verträglichkeit regenerativer elektrischer Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Entstehung, Ausbreitung und Wirkung von elektromagnetischen Störungen in elektrischen Netzen. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen verschiedener erneuerbaren Quellen auf die Netzqualität zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen geeignete analytische und numerische Methoden zur Prognose der EMV elektrischer Systeme auszuwählen und anzuwenden sowie die Ergebnisse der Analyse kritisch zu bewerten und einzuordnen. Sie können angepasste Maßnahmen zur Beseitigung von elektromagnetischen Unverträglichkeiten ergreifen. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Beschreibung von Störquellen in elektrischen Netzen</li> <li>• Auswirkungen dezentraler Einspeisung auf die Störproblematik</li> <li>• Beschreibung von Störseenen und deren Beeinflussung</li> <li>• Verkopplung der Quellen und Seen über Leitungsstrukturen</li> <li>• Geschirmte Leitungen und Schirmungskonzepte</li> <li>• Beeinflussungsmodelle für spezifische Anordnungen</li> <li>• EMV-Systemanalyse</li> <li>• Übung: Diese trägt zur Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge bei und befähigt zum Arbeiten mit den Analyseverfahren.</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder sowie deren Wechselwirkung
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (FEIT-IMT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.4 EMV-Messtechnik

Qualifikationsziele und  
Inhalte des Moduls

### Lernziele und erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden kennen am Ende des Moduls die grundlegenden Messgeräte, Messsonden, Messmethoden und Messverfahren zur Bewertung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Sie lernen durch Nutzung von physikalischen Zusammenhängen Messgrenzen und Messfehler bei der Betrachtung im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und Messergebnisse zu bewerten und einzuordnen. Sie können mit den Messgrößen arbeiten. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, geeignete Messverfahren zur Analyse von EMV-Problemen auszuwählen, anzupassen und die qualitativen und quantitativen Ergebnisse zu bewerten. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in EMV-Problemstellungen anzuwenden und Ergebnisse zu beurteilen.

### Inhalte:

- Einführung, Begriffe, Definitionen (Messgrößen, Einheiten, dB-Skala, Rauschen, Signale Messunsicherheit)
- Spektrum- und Netzwerkanalyse, Zeitbereichsmessverfahren
- Antennen, Messschaltungen und Komponenten
- Messung der Streu- und Transferimpedanzmatrizen
- EMV-Messplätze und -Umgebungen
- Feld- und leitungsgebundene Emissionsmessungen
- Störfestigkeitsuntersuchungen
- Standardisierte Messverfahren
- Die Übung trägt zur Veranschaulichung physikalischer Größenordnungen bei und befähigt zum Arbeiten mit Messgrößen

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse über die EMV
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Mathias Magdowski (FEIT-IMT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.5 Energiespeichersysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studenten werden durch den Abschluss des Moduls in die Lage versetzt, die verschiedenen Verfahren, Einsatzgebiete und Anwendungsmöglichkeiten zur Energiespeicherung zu verstehen bzw. umzusetzen. Sie lernen die dazu notwendigen chemischen, elektro- und systemtechnischen Hintergründe kennen und sind in der Lage Energiespeicher für verschiedene Anwendungen auszulegen. Der Abschluss des Moduls befähigt die Studenten, ein geeignetes Speichersystem für eine spezielle Anwendung zu identifizieren und auszulegen und geeignete Betriebsstrategien zu entwickeln.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Speichertechnologien</li> <li>• Elektrochemische Energiespeicher, Batteriesystemtechnik, Batteriemodellierung</li> <li>• Mechanische Speicher</li> <li>• Sektorenkopplung</li> <li>• Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dimensionierung, Betrieb und Systemtechnik von Solarspeichersystemen</li> <li>○ Dimensionierung, Betrieb und Systemtechnik von Energiespeichern in elektrischen Versorgungsnetzen</li> <li>○ Energiespeicher in der Elektromobilität</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU. Pflichtmodul in anderen Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Frau Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ines Hauer (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.6 Generatorsysteme zur regenerativen Energieerzeugung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Dieses Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, die Randbedingungen der regenerativen Energieerzeugung und die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen elektrischen Maschinen nachzuvollziehen. Die Studierenden sind befähigt die elektrische Maschinen zu dimensionieren und die grundlegende Regelungsmethoden zur Optimierung der Energiegewinnung auszulegen (Maximum Power Point Tracking).</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele der Regelung in Generatorsystemen</li> <li>• Elektrische Maschinen im Generatorbetrieb</li> <li>• Leistungselektronische Systeme für Generatoren</li> <li>• Generatorsysteme mit konstanter Drehzahl</li> <li>• Drehzahlvariable Generatorsysteme</li> <li>• Optimierung der Energiegewinnung durch Regelung</li> <li>• Generatorsysteme für alternierende Energiequellen (z.B. Wellenkraftwerke)</li> <li>• Lineargenerator</li> <li>• Glättung der Ausgangsleistung (z.B. Schwungradspeicher, Ultracaps)</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



## 2.2.7 Methoden der Optimierung elektrischer Energieversorgungsnetze

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studenten erwerben in diesem Seminar Kompetenzen im Bereich der Programmierung mit Hilfe des Softwareprogramms MATLAB. Innerhalb des Seminars werden darüber hinaus Kompetenzen im Bereich der Optimierung, Netzbe- rechnung und der grafischen Ausgabe mit MATLAB erworben.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen des Programms MATLAB</li> <li>• Modellierung elektrischer Netze am PC</li> <li>• Einführung in lineare und nichtlineare Optimierungsalgorithmen</li> <li>• Einführung in genetische Algorithmen, Partikelschwarmoptimierung, Fuzzy Logic</li> <li>• Anwendung der Optimierungsmethoden auf Problemstellungen in elektri- schen Energieversorgungsnetzen</li> <li>• Darstellungsmöglichkeiten von Ergebnissen in MATLAB</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung, Projektarbeit bearbeiten
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester (Teilnehmerzahl begrenzt auf 20)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.8 Mikrocontroller-basierte Antriebsregelungen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, grundlegende Regelungsverfahren für elektrische Antriebssysteme in Mikrocontroller umzusetzen. Sie können die Methoden der Taskverwaltung und Kommunikation für Echtzeitanwendungen nachvollziehen. Sie sind befähigt die Regelungsglieder zu diskretisieren und implementieren, sowie mit den Problemen der Umsetzung mit Festkommazahlen umzugehen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur der Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren (DSP)</li> <li>• Wichtigsten Schnittstellen für Antriebsregelung (ADC, PWM, Encoder-Einheit)</li> <li>• Echtzeit-Taskverwaltung und Interrupts</li> <li>• Synchronisierung zwischen Prozessorkern, Pulsweiten-Modulator (PWM) und Analog-digital-Umsetzer (ADC)</li> <li>• Echtzeit-Kommunikation (Controller-Area-Network)</li> <li>• Programmierungsumgebungen</li> <li>• Debugging in Echtzeitanwendungen</li> <li>• Diskretisierung und Festkommazahlen</li> <li>• PWM-Steuerung</li> <li>• Stromregelung für umrichter gespeiste Maschinen</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Referat
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vorarbeiten mit Lehrmaterial und Unterlagen des Mikrocontrollers, unterstütztes Programmieren, selbstständiges Programmieren, Vorbereitung eines Berichts.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.9 Operative Systemführung elektrischer Netze

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls

### Lernziele und erworbene Kompetenzen:

Die Teilnahme an diesem Modul befähigt die Studenten dazu, die operativen Mechanismen der Systemführung elektrischer Netze zu verstehen und diese anzuwenden. Schwerpunkt liegt auf dem Kennlernen der Akteure im Bereich Technik und Markt, ihrer Freiheitsgrade und den jeweiligen Interaktionen zur Gewährleistung eines sicheren und zuverlässigen Systembetriebes. Auf Grundlage der regulatorischen Rahmenbedingungen werden die Aufgaben eines Netzbetreibers hinsichtlich des praktischen Vorgehens vermittelt und die übergreifenden Prozesse aller Teilnehmer detailliert nachgestellt.

### Inhalte:

- Regulatorische Rahmenbedingungen
- Operative Aufgaben eines Netzbetreibers:
  - Betriebsführung
  - Regelleistung
  - Engpassmanagement
  - Spannungshaltung
  - Netzwiederaufbau
- Leittechnik
- Planungsprozesse
- Kooperationsprozesse
- Praxisberichte
- Exkursion

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Elektrische Netze 1 - Stationäre Netzberechnung
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.10 Photovoltaische Energiesysteme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben nach Beendigung des Moduls grundlegende Kenntnisse zur Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie erworben und werden dadurch befähigt, neue Ansätze zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen in der Anlagentechnik umzusetzen. Sie werden in der Lage sein, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fachgebieten (Astronomie, Meteorologie, Halbleiterphysik, Elektrotechnik) herzustellen und daraus nutzbare Schlussfolgerungen für die Gestaltung der Anlagentechnik und die Funktionsweise abzuleiten. Sie lernen Anlagenkomponenten zweckmäßig auszuwählen und zu berechnen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetisches Potential der Sonne</li> <li>• Physikalische Grundlagen</li> <li>• Photoelektrische Effekte in Halbleitern</li> <li>• Photovoltaische Energiewandlung mit Solarzellen</li> <li>• Komponenten, Eigenschaften, Aufbau und Betriebsverhalten von Photovoltaikanlagen</li> <li>• Berechnung und Auslegung von Photovoltaikanlagen</li> <li>• Solar-Wechselrichter</li> <li>• Anwendung photovoltaisch erzeugter Elektroenergie</li> <li>• Trends und Entwicklungstendenzen</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Frau Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ines Hauer (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.11 Power Systems Control and Optimization

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> Students should:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn fundamentals of automatic power system operation</li> <li>• gain the ability to provide a stability analysis and design control laws for specific parts of a power system,</li> <li>• learn how to formulate and solve different kinds of optimization problems for power systems.</li> </ul> <p><b>Content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relay control, automatic emergency control</li> <li>• Generation and frequency control</li> <li>• Voltage stability and automatic voltage regulator</li> <li>• Economic dispatch problem</li> <li>• Unit commitment</li> <li>• Optimal power flow</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. Stefan Palis (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.2.12 Seminar EMV-Messtechnik

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden können am Ende des Moduls die grundlegenden Messverfahren zur Bewertung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) anwenden und zur Analyse der EMV-Probleme nutzen. Sie lernen EMV-Betrachtungen im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage die qualitativen und quantitativen Ergebnisse von Experimenten zu bewerten. Durch das Seminar sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten angeleitet forschungsorientiert zu vertiefen und in EMV-Problemstellungen anzuwenden sowie Ergebnisse zu beurteilen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EMV-Messverfahren</li> <li>• EMV-Analyse</li> <li>• Messung der Streu- und Transferimpedanzmatrizen mit Experimenten</li> <li>• Einsatz von Messungen zu Analyse von EMV-Problemen</li> <li>• EMV-Messplätze und -Umgebungen und Durchführung von Experimenten</li> <li>• Feld- und leitungsgebundene Messungen</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	EMV oder EMV regenerativer elektrischer Systeme oder EMV-Messtechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nacharbeiten der behandelten Themen, Durchführung von Experimenten, Ausarbeitung eines Seminarprojekts
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick (FEIT-IMT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

## 2.2.13 Systemintegration von Leistungselektronik

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, Fragestellungen der Systemintegration von Leistungselektronik zu bearbeiten. Sie können die Auswirkungen der Leistungselektronik auf das umgebende System einerseits und die Auswirkungen des umgebenden Systems mit seinen Betriebsbedingungen auf die Leistungselektronik andererseits nachvollziehen, quantifizieren und beeinflussen. Sie sind damit befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten, der Anwendung zuzuordnenden und übergreifenden Fachgebieten zu erkennen und gewonnene Erkenntnisse auch interdisziplinär anzuwenden.</p> <p><b>Inhalte:</b> Für die Betrachtung der Systemintegration von Leistungselektronik werden verschiedene Methoden und Werkzeuge einbezogen, die Modellbildung, Simulation sowie experimentelles Arbeiten einschließlich Hardware-in-the-Loop umfassen. Diese werden exemplarisch eingesetzt, um ein funktionierendes Gesamtsystem unter Berücksichtigung seiner leistungselektronischen Baugruppen einschließlich ihrer Steuerung und Regelung darzustellen.</p> <p>Anwendungsbeispiele sind u. a. den Bereichen Netzeinspeisung von aus erneuerbaren Quellen erzeugter elektrischer Energie sowie Elektromobilität entnommen.</p>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung des Seminars, Aufgaben lösen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

▲ [Inhaltsverzeichnis](#) ▲

## 2.2.14 Windenergie

Qualifikationsziele und  
Inhalte des Moduls

### Lernziele und erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über grundlegende Kenntnisse zur Umwandlung und Nutzung der Windenergie für die Stromerzeugung sowie Kenntnisse über die Komponenten, Gestaltung, Funktion und Anwendung von Windkraftanlagen. Die Studierenden sind mit Beendigung des Moduls in der Lage, die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der Windkraftanlagen auf das Energieversorgungssystem zu erkennen und zu bewerten. Sie beherrschen Fähigkeiten zur Berechnung und Auslegung von Windkraftanlagen und deren Integration in das elektrische Versorgungsnetz.

### Inhalte:

- Grundbegriffe, Potentiale, Rahmenbedingungen
- Physik der Windenergienutzung, grundlegende Konversionsprinzipien
- Auslegung von Windturbinen, Tragflügeltheorie
- Kennfeldberechnung und Teillastverhalten
- Berechnungsverfahren, Leistungskennlinie
- Aufbau von Windkraftanlagen, Anlagenkomponenten, Generatorarten
- Generator-Netz-Kopplung, Netzurückwirkungen
- Systemdienstleistungen
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung EE im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU. Pflichtmodul in anderen Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (FEIT-IESY)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



## 2.3 Vertiefung „Informations- und Kommunikationstechnik“ (IKT)

### 2.3.1 Angewandte Bildverarbeitung und Bildverstehen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Angewandten Bildverarbeitung und zum Bildverstehen mittels vorgegebener oder evtl. auch selbst gewählter Spezialthemen aus der aktuellen Forschung. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, technische und komplexe Systeme der Bildverarbeitung zu entwerfen und zu verstehen. Durch selbstständige Arbeiten sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spezielle Themen werden beispielsweise aus der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und Bildverstehen behandelt. Dabei handelt es sich u. a. um die Schwerpunkte Bildkorrektur, 3D- Vermessung, Bewegungsanalyse und Objektverfolgung, Gesichtsanalyse, Gestikerkennung, Informationsfusion, biometrische Erkennungstechniken und medizinische Anwendungen.</li><li>• Weiteres Ziel ist die Vermittlung der zur Lösungserstellung nötigen Grundlagen der Auswertung von Bildern und Bildfolgen. Vorgestellt werden außerdem aktuelle Bildauswertelgorithmen aus den genannten Anwendungsbereichen. Die Vertiefung erfolgt durch Lösung praktischer Aufgaben, um die konkrete Vorgehensweise bei der Konzeption und Realisierung von Bildauswertesystemen zu vermitteln. Als praktische Beispiele werden die Optimierung von sichtgestützten Navigationssystemen und die Objektverfolgung für Überwachung und Hinderniserkennung vorgestellt.</li><li>• Im Seminarteil erfolgt eine praktische softwaremäßige Umsetzung spezieller Probleme der Bildverarbeitung. Dies dient auch der Vertiefung der Programmierkenntnisse im Bereich der Angewandten Bildverarbeitung.</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bildverarbeitung, Grundlagen der Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.3.2 Electronic System Level Modeling

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls

### Lernziele und erworbene Kompetenzen:

Die zunehmende Komplexität digitaler Systeme erfordert ein abstraktes und sowohl für den Software- als auch für den Hardwareentwurf geeignetes Modellierungskonzept. Hierfür wird im Rahmen der Vorlesung SystemC eingeführt und aufgezeigt, wie aus abstrakten Systembeschreibungen digitale Schaltungen erstellt werden können.

Nach dem Abschluss des Moduls können Studierende nicht-formale Systembeschreibungen in formale Modelle umsetzen und diese in eine Hardwarestruktur überführen. Sie können SystemC-Modelle für unterschiedliche Abstraktionsebenen (Register-Transfer-Ebene, Transaktionsebene) erstellen und zeitliche Abläufe auf verschiedenen Ebenen modellieren (Loosely-Timed, Approximately-Timed). Ausgehend von C-Programmen können die Studierenden Datenflussmodelle erstellen und optimieren. Ferner können die Studierenden je nach Problemstellung eine geeignete Vorgehensweise für die Synthese von Schaltungen bestimmen und unterschiedliche Syntheseverfahren bewerten.

Durch praktische Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und Fähigkeiten zu vertiefen. Sie werden dabei eigene Systementwürfe in SystemC erstellen und deren Simulationsverhalten analysieren. Ferner werden Algorithmen für das Scheduling, Allokation und Bindung in theoretischen und praktischen Übungen behandelt.

### Inhalte:

- Einführung in SystemC
- Transaction Level Modeling
- Modellierung zeitlicher Abläufe, Timingmodelle
- Systembeschreibungen
- Datenflussgraphen / Systemmodellierung
- Grundlegende Verfahren für die Schaltungssynthese
- High-Level Synthese

Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Grundkenntnisse in C/C++
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 2.3.3 Fusionsarchitekturen / Multimodale Mustererkennung für die Mensch-Maschine-Interaktion

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b>          Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über detaillierte Kenntnisse der Signalbeschreibung und den Einsatzzweck verschiedener Modalitäten. Sie haben ein Verständnis der grundlegenden Konzepte und Methoden von Fusionsarchitekturen. Sie sind in der Lage die Vor- und Nachteile verschiedener Architekturen gegeneinander abzuwägen, da die Grundidee und die Grenzen der verschiedenen Methoden bekannt sind. Die Studierenden können aktuelle Trends beim Entwurf und Einsatz von Fusionsarchitekturen benennen und in den Gesamtkontext einordnen. Weiterhin kennen und verstehen sie exemplarische Anwendungen und deren prinzipielle Funktionsweise.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Multimodaler Signale</li> <li>• Bewertung des Informationsgehalts, Reliabilität</li> <li>• Multimodale Fusion:             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Early Fusion vs. Late Fusion</li> <li>◦ Simple Kombinationsmethoden</li> <li>◦ Aggregierte-/Symboldarstellung</li> <li>◦ Markov Fusion-Netzwerk</li> </ul> </li> <li>• Arbeiten unter Unsicherheit</li> </ul>
Literatur	<p>[1] begleitend: Soujanya Poria, Erik Cambria, Rajiv Bajpai, Amir Hussain: A review of affective computing: From unimodal analysis to multimodal fusion. InformationFusion, Volume 37, September 2017, Pages 98-125.</p> <p>[2] <a href="https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.02.003">https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.02.003</a></p>
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der OvGU. Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 5 CP = 150 h (28 h Präsenzzeit + 122 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vorarbeiten mit Lehrmaterial, Erstellen eines Referates und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert (FEIT-IIKT)

▲ Inhaltsverzeichnis ▲

## 2.3.4 Genetische Algorithmen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Fähigkeit, genetische / evolutionäre Algorithmen, insbesondere zur globalen und modellfreien Optimierung in Technik und Biomedizin anzuwenden.</li> <li>• Entwicklung der Fähigkeit, ausgehend von einer konkreten Aufgabenstellung, einen geeigneten Aufbau bzw. Ablauf genetischer / evolutionärer Algorithmen auszuwählen, zu implementieren und die Ergebnisse zu validieren.</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Grundlagen (u.a. Selektion, Kreuzung, Rekombination, Mutation)</li> <li>• mathematische Grundlagen (u.a. Definition von Multimengen und Operationen darauf)</li> <li>• Module genetischer / evolutionärer Algorithmen</li> <li>• Anwendung von Simulatoren und Integration anwendungsspezifischer Komponenten (z.B. Fitnessfunktionen)</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften und Biologie/Medizin</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Solide Programmierkenntnisse in Matlab oder C/C++ oder Java
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert (Fraunhofer-Institut IFF, MD)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.3.5 Heterogeneous Computing

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b>          Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden die Rechenprinzipien unterschiedlicher Hardwareplattformen diskutieren und ein geeignetes Rechenprinzip für eine gegebene Anwendung auswählen. Sie können Anwendungen erstellen, welche auf unterschiedlichen Hardwareplattformen realisiert werden können und deren individuelle Eigenschaften ausnutzen. Ebenso können die Studierende Algorithmen derart transformieren, dass sie die Möglichkeiten einer vorgegebenen Hardware optimal ausnutzen.</p> <p>Durch theoretische und praktische Übungen sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen und Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen. Die Studierenden werden Algorithmen in OpenCL für GPUs und CPUs realisieren sowie praktische Erfahrung in der Erstellung von Datenflussbeschreibungen für FPGA-Hardwarebeschleuniger sammeln. Ein weiterer Bestandteil der Übungen ist die Vorstellung von unkonventionellen Hardwarearchitekturen durch die Studierenden.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternative Rechenprinzipien</li> <li>• Aufbau hybrider Rechnersysteme</li> <li>• Systolic Arrays</li> <li>• Hardwarearchitekturen für CNNs</li> <li>• Datenflussprozessoren</li> <li>• Datenflussrechner</li> <li>• OpenCL für GPUs, FPGAs, und CPUs</li> <li>• Hardwarearchitektur von GPUs</li> </ul>
Literatur	Vorlesung, Übung
Lehrformen	Bachelor in Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik, Programmierkenntnisse
Voraussetzungen für die Teilnahme	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.3.6 Hochfrequenztechnik III

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über Kenntnisse zur Auswahl und Dimensionierung von Antennen. Sie sind in der Lage Antennen gezielt für einen bestimmten Einsatzzweck zu optimieren. Des Weiteren kennen die Studierenden wichtige Aspekte der Störungs- und Variationsrechnung. Mit diesen Kenntnissen können sie Schaltungen ohne den Einsatz von aufwendigen Simulationswerkzeugen für eine vorgegebene Aufgabe optimieren. Am Ende des Moduls haben die Studenten einen Einblick in die Analyse von Mikrowellenschaltungen mit Hilfe der dreidimensionalen Modalanalyse. Das diskutierte Beispiel steht stellvertretend für eine ganze Klasse von ähnlich gelagerten Problemen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrisches Vektorpotenzial</li> <li>• Aperturantennen</li> <li>• Nahfeld-Fernfeldtransformation</li> <li>• Einführung in die Variationsrechnung</li> <li>• Analyse von Resonatoren mit Hilfe der Störungsrechnung</li> <li>• Anregung von Hohlraumresonatoren</li> <li>• Techniken zur Konvergenzbeschleunigung</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I und II
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. habil. Holger Maune (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.3.7 Integrative Neuroscience I

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Gründliches Verstehen der Begriffe und des theoretischen Rüstzeugs folgender Lehrbücher: Dayan &amp; Abbot (2001), Chapters 1-6; Gerstner &amp; Kistler (2002), Chapters 1-8 (in Auswahl).</li> <li>• Übung: Erwerb der Fähigkeiten, die in der Vorlesung vorgestellten Begriffe eigenständig anzuwenden und selbständig kleine Computeranwendungen (incl. Visualisierungen in Matlab) zu schreiben.</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive membranes</li> <li>• Active membranes</li> <li>• Phase plane analysis of spike-generation</li> <li>• Cable equation, dendritic morphology</li> <li>• Noise in spiking neurons</li> <li>• Synaptic function</li> <li>• Synaptic plasticity</li> <li>• Tuning curves and receptive fields</li> <li>• Quantifying behaviour and psychophysics</li> <li>• Population decoding, Bayes and ML</li> <li>• Population decoding, Fisher information</li> <li>• Shannon information</li> <li>• Statistics of natural stimuli</li> <li>• Matching of neuronal responses to natural stimuli</li> </ul>
Literatur	<p>[1] Dayan &amp; Abbot (2001), Chapters 1-6</p> <p>[2] Gerstner &amp; Kistler (2002), Chapters 1-8 (in Auswahl)</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erforderlich: Grundkenntnisse Calculus und Lineare Algebra Nützlich: Grundkenntnisse Programmieren
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT. Bezüge zu anderen Vorlesungen: Integrative Neuroscience II
Prüfungsvorleistung	Übungsschein
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jochen Braun (FNW-IBIO)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.3.8 Laborpraktikum Hochfrequenztechnik II

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über die Fähigkeit mit Hilfe eines dreidimensionalen Feldsimulators eine breite Klasse von für die Hochfrequenztechnik typischen Strukturen numerisch effizient zu untersuchen. Die dafür erforderlichen Fähigkeiten erlernen sie anhand von drei klassischen Beispielen, nämlich dem „Magic T“, eines gestörten Hohlraumresonators und einer Hornantenne. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studenten prinzipiell mit dem Feldsimulator umgehen und „Meshingstrategien“ und „Solverparameter“ für eine numerisch effiziente Lösung, wie sie im industriellen Einsatz gefordert wird, festlegen. Des Weiteren wird den Studierenden vermittelt, wie aufwendige Parameterscans automatisiert werden können.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Strukturen mit dem CAD System</li> <li>• Gitteroptimierung</li> <li>• Das „Magic T“ als Beispiel für einen Richtkoppler</li> <li>• Untersuchung eines durch einen Störkörper gestörten Hohlraumresonators</li> <li>• Modellierung einer Hornantenne</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Hochfrequenztechnik I, Laborpraktikum Hochfrequenztechnik I und Hochfrequenztechnik II
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Experimentelle Arbeit
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 2 CP = 60 h (28 h Präsenzzeit + 32 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Protokollierung der Versuche, Vorbereitung des Antestat
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. Andreas Jöstingmeier (FEIT-IKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



## 2.3.9 Medizinische Bildgebung - Computer Tomographie

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Funktionsweise der Computer Tomographie.</li> <li>• Fähigkeit, die Anforderungen des Arztes an die CT Bildqualität in die Wahl der Systemparameter zu übersetzen.</li> <li>• Verständnis für die physikalischen und technischen Limitierungen der CT.</li> <li>• Fähigkeit einen Rekonstruktionsalgorithmus auf dem Computer zu implementieren.</li> <li>• Überblick über der aktuellen Forschungsgebiete im Bereich CT.</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Beginnend mit den physikalischen Eigenschaften der Röntgenstrahlung und ihrer Wechselwirkung mit Materie folgt im zweiten Teil das Studium der Röntgen basierenden Projektionsbildgebung. Im dritten Teil folgt das genaue Studium der Prinzipien der tomographischen Bildgebung sowie insbesondere die Behandlung der unterschiedlichen Bildrekonstruktionsverfahren für unterschiedliche Geometrien. Die einzelnen Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen</li> <li>• Röntgenröhren und Röntgendetektoren</li> <li>• Projektionsbildgebung</li> <li>• Bildqualität</li> <li>• Rekonstruktionsverfahren: Fourier-basierende Verfahren, Gefilterte Rückprojektion, Algebraische Verfahren, statistische Verfahren</li> <li>• Geometrien: Parallel-, Fächer- und Kegelstrahl</li> <li>• Implementierungsaspekte</li> <li>• Artefakte und Korrekturen</li> </ul>
Literatur	Vorlesung, Übung
Lehrformen	Digitale Signalverarbeitung, Grundlagen der Physik, Grundlagen der Mathematik, Bildgebende Verfahren in der Medizin
Voraussetzungen für die Teilnahme	Wahlpflichtmodul Master MS Anrechenbar für alle Masterstudiengänge anderer Fakultäten, deren Studienordnung dies erlaubt.
Verwendbarkeit des Moduls	Keine
Prüfungsvorleistung	Mündliche Prüfung
Prüfungsleistung	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Arbeitsaufwand	Jedes Jahr im Wintersemester
Häufigkeit des Angebots	Ein Semester
Dauer des Moduls	Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose (FEIT-IMT)
Modulverantwortlicher	

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 2.3.10 Medizinische Geräte

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der grundlegenden Probleme und Methoden der Medizinischen Signalverarbeitung.</li> <li>• Der Teilnehmer versteht die Funktionalität der wesentlichen Bestandteile eines medizinischen signalverarbeitenden Systems und kann die Funktionsprinzipien mathematisch begründen.</li> <li>• Klassifikations- und Diskriminanzverfahren werden eingesetzt und beurteilt.</li> <li>• Der Teilnehmer kann medizinische Anwendungen bewerten.</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b> Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf die Gewinnung medizinischer Signale im EEG und EKG, und ihre digitale Verarbeitung. Anregungs- und Modulationsteil werden getrennt und analysiert. Die Signale werden klassifiziert und diskriminiert. Insbesondere werden evozierte Potentiale und verschiedene Aufmerksamkeitsklassen des Patienten betrachtet.</p>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Modul „Digitale Signalverarbeitung“ und dem Modul „Digitale Signal- und Sprachverarbeitung“ (beide Prof. Wendemuth)
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	2 SWS / 3 CP = 90 h (28 h Präsenzzeit + 62 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

### 2.3.11 Mensch-Maschine-Kommunikation

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis der Probleme bei der Verarbeitung natürlicher Sprache (z.B. Ambiguität, Produktivität, ...)</li> <li>• Grundverständnis von natürlichsprachlichen Systemen (Begriffe, Grundkonzepte)</li> <li>• Befähigung zum Entwurf eines natürlichsprachlichen Systems</li> <li>• Befähigung zur Bewertung von Ressourcen für natürlichsprachliche Systeme (Lexika, Parser, ...)</li> <li>• Befähigung zur Mitwirkung bei der Entwicklung von natürlichsprachlichen Systemen</li> <li>• Emotional gesteuerte Mensch-Maschine-Kommunikation</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax, Semantik, Pragmatik</li> <li>• Probleme bei der Verarbeitung natürlicher Sprache (z.B. Ambiguität, Produktivität)</li> <li>• Merkmals-Strukturen</li> <li>• Semantisch-lexikalische Ressourcen</li> <li>• Dialog und Diskurs</li> <li>• Korpora</li> <li>• Entwicklung eines Dialogsystems</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT. Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 CP = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Praktikumsvor- und -nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

## 2.3.12 Mikrowellenmesstechnik

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen die Prinzipien der Mikrowellenmesstechnik verstehen und sie bei messtechnischen Problemen eigenständig anwenden können. Folgende Feinlernziele sind mit der Vorlesung verknüpft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundzüge der Leistungsmessung und Auswirkungen einer Fehlanpassung oder gepulster Signale und können eigenständig Messungen durchführen und interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Spektrumanalyse und können eigenständig Messungen durchführen und interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Streuparametermessung und der Kalibrierung von Netzwerkanalysatoren und können eigenständig Messungen durchführen und interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedenen Methoden zur Materialcharakterisierung</li> </ul> <p><b>Inhalte:</b> Einführung in die Messtechnik, Hochfrequenzbauelemente und ihrer Eigenschaften, HF-Leistungsmessung, Spektrumanalyse, Vektorielle Netzwerkanalyse (S-Parameter, X-Parameter, Kalibration), On-Wafer-Messtechnik, Load-/Source-Pull, Hochfrequenzcharakterisierung von Materialien</p>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Hochfrequenztechnik I
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	4 SWS / 6 CP = 180 h (56 h Präsenzzeit + 124 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, der Übung, und des Praktikums, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. habil. Holger Maune (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 2.3.13 Mustererkennung

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Es werden ausgewählte Themen des maschinellen Lernens &amp; Deep Learning sowie Informationsfusion vermittelt. Angefangen bei der sensorbasierten Datenaufnahme bis hin zum Systementwurf und Interpretieren, soll die Studentin oder der Student in die Lage versetzt werden, eine Mustererkennungsaufgabe vollständig und eigenständig durchzuführen. Selbständig zu lösende Projektaufgaben aus industriellen sowie aus medizinischen Applikationen dienen dazu, den Stoff praktisch zu vertiefen.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrielle und medizinische Mustererkennungssysteme</li> <li>• Datenanalyse (deskriptive, diagnostische, prädiktive Analyse etc.)</li> <li>• Lineare Klassifikation und Regression</li> <li>• Mächtigere (nichtlineare) Klassifikatoren</li> <li>• Bayes-Klassifikator</li> <li>• Clustering, Self-Organizing Maps etc.</li> <li>• Kombination von Klassifikatoren und Informationsfusion</li> <li>• Grundlagen des Aktiven Lernens</li> <li>• Deep Learning und Transfer Learning</li> <li>• Evaluation und Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung</li> </ul>
Literatur	<p>[1] C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006</p> <p>[2] Y. Anzai , Pattern Recognition and Machine Learning , 2012, Academic press.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informationstechnik oder Signalverarbeitung oder Bildverarbeitung
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der OvGU. Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung ohne Hilfsmittel
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar/Softwareaufgabe selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 2.3.14 Radartechnik

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen verschiedene Konzepte und Prinzipien zur Detektion von Objekten sowie zur Bestimmung ihrer Winkelposition und Reichweite. Hierzu lernen sie die Funktionsweise verschiedener Radarsysteme einschließlich der erforderlichen Signalverarbeitung. Sie verstehen die wesentlichen physikalischen Ausbreitungseffekte.</p> <p><b>Inhalte:</b> Nach einer kurzen Einführung in die Radartechnik, welche die Anwendungen sowie die dafür nutzbaren Frequenzbereiche darstellt, und einem historischen Rückblick werden die Leistungsreichweiten der verschiedenen Radarverfahren sowie Ausbreitungseffekte behandelt. Der folgende Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit den verschiedenen Radarverfahren (Primär- und Sekundär-Radar) im Detail. Die einsetzbaren Radarverfahren der einzelnen Gruppen werden grundlegend untersucht, und spezielle Verfahren der Signal-Analyse erklärt.</p>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Hochfrequenztechnik I
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. habil. Holger Maune (FEIT-IKT)

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

### 2.3.15 Seminar Kognitive Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Der Teilnehmer versteht die Prinzipien kognitiver Intelligenz und ihrer Übertragung in Computerprogramme. Er kann solche Programme praktisch anwenden.</p> <p><b>Inhalte:</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt eine praktische Anwendung kognitiver intelligenter Systeme. Dabei geht es zum einen um deren Konzeption und Organisationsform. Hieraus lassen sich Theorien und künstliche Repräsentanten menschlicher Kognition ableiten, die praktisch getestet werden. Zum zweiten geht es um die Modellbildung in akustischer und verschrifteter Sprache als dem höchsten Repräsentationsmodell. Diese dient der praktischen Umsetzung in ingenieurtechnischen Systemen. Zum dritten geht es um praktische Aspekte der Bedeutungszuweisung und der Datenhandhabung in kognitiven Systemen.</p>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Digitale Signalverarbeitung, Kognitive Systeme (ggf. parallel)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 CP = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Lösung der Praktikumsaufgaben, Vorbereiten des Seminarvortrages und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 2.3.16 Seminar System-on-Chip

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Der Teilnehmer ist in der Lage, sich selbständig in wissenschaftliche Literatur einzuarbeiten, diese zu verstehen und die Inhalte strukturiert zu kommunizieren. Der Teilnehmer erhält einen Einblick in aktuelle Forschungsfragen im Bereich System-on-Chip.</p> <p><b>Inhalte:</b> Unter dem Begriff System-on-Chip (SoC) versteht man den Ansatz, alle Komponenten eines Systems auf einem Chip zu integrieren. SoCs sind somit eine konsequente Weiterentwicklung eines herkömmlichen Mikrocontrollers und ein wesentlicher Bestandteil vieler moderner eingebetteter Systeme. Das Design von SoCs bietet Raum für viele interessante Fragestellungen, beispielsweise in der Verwaltung von heterogenen Verarbeitungseinheiten, der Kommunikation mit Hilfe von On-Chip-Netzwerken oder der Anwendung in kritischen Systemen. Das Seminar vermittelt aktuelle Entwicklungen und spannende Forschungsfragen aus diesem breiten Forschungsfeld.</p>
Literatur	
Lehrformen	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Vorlesung zu System-on-Chip (ggf. parallel)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul in der Vertiefungsrichtung IKT im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der OvGU.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Referat
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Lesen des zur Verfügung gestellten Materials, Vorbereiten des Seminarvortrages
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)



## 2.4 Vertiefungsübergreifend

### 2.4.1 EMV-Analyse elektronischer Systeme

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studenten haben ein erweitertes theoretisches Wissen und können mit den physikalischen Modellvorstellungen der verschiedenen elektromagnetischen Störphänomene in elektronischen Systemen und auf Baugruppen umgehen. Sie sind in der Lage Worst-Case Analysen durchzuführen, geeignete Störunterdrückungsmaßnahmen auszuwählen und quantitativ zu bewerten. Sie kennen die mathematischen Ansätze und Lösungsstrategien, die den unterschiedlichen numerischen Feldberechnungsverfahren zugrunde liegen und können die Einsatzmöglichkeiten der Computersimulation beurteilen. Sie sind in der Lage die theoretischen Grundlagen und Analysemethoden an praxisrelevanten Beispielen anzuwenden.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Feldtheoretische Grundlagen</li><li>• Methoden der elektromagnetischen Feldberechnung</li><li>• Parasitäre elektromagnetische Abstrahlung</li><li>• Elektromagnetische Störempfindlichkeit</li><li>• Signalintegrität in Verbindungsstrukturen (Reflexion, Übersprechen)</li><li>• Störungen auf Versorgungssystemen (Power-Integrity)</li></ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marco Leone (FEIT-IMT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

## 2.4.2 Power Systems Control and Optimization

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Learning objectives and acquired competences:</b> Students should:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn fundamentals of automatic power system operation</li> <li>• gain the ability to provide a stability analysis and design control laws for specific parts of a power system,</li> <li>• learn how to formulate and solve different kinds of optimization problems for power systems.</li> </ul> <p><b>Content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relay control, automatic emergency control</li> <li>• Generation and frequency control</li> <li>• Voltage stability and automatic voltage regulator</li> <li>• Economic dispatch problem</li> <li>• Unit commitment</li> <li>• Optimal power flow</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Studiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt, Mündliche Prüfung
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr.-Ing. Stefan Palis (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

### 2.4.3 Sensorapplikationen

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<p><b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Konzeption, den Entwurf und den Aufbau von Sensorsystemen und die Erfassung sowie (Mikrocontroller-basierte) Auswertung von Messdaten. Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um ein zwei-semesteriges praktisches Projekt. Die Studierenden werden zu einer gegebenen Aufgabenstellung eine geeignete Sensor-basierte Lösung entwerfen, aufbauen und testen. Eine Dokumentation während und eine Präsentation nach dem Projekt ist verpflichtender Bestandteil. Es werden regelmäßige Treffen stattfinden, auf denen die Lösungsansätze und Fortschritte diskutiert werden. Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, geeignete Sensoren und Sensorsysteme aufgrund ihres Funktionsprinzips für gewählte Anwendungsbereiche (z.B. der Automobiltechnik, Prozesstechnik oder Medizintechnik) auszuwählen, zu bewerten, zu entwerfen und praktisch zu evaluieren.</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen komplexer Sensoren</li> <li>• Entwurfsmethoden und Design von Sensorsystemen</li> <li>• physikalische oder (bio)chemische Charakterisierungsmethoden und Analysetechniken mit engem Bezug zu laufenden Forschungsaktivitäten</li> </ul>
Literatur	
Lehrformen	Seminar (eigenständige Recherchen, Selbststudium und praktische Erprobung im Labor)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Messtechnik/Sensorik oder inhaltlich vergleichbare Lehrveranstaltungen
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang ETIT sowie weiteren Masterstudiengängen der FEIT.
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (Präsentation des Abschlussberichtes)
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 8 CP = 240 h (70 h Präsenzzeit + 170 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im Sommersemester: 3 SWS Seminar Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Selbstständige Einarbeitung und inhaltliche Auseinandersetzung mit der Aufgabe und einem geeigneten Lösungsansatz, Vorbereitung und Nacharbeitung des Seminars, regelmäßige Präsentation des Arbeitsfortschritts, Abschlussbericht und Abschlusspräsentation
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im Sommersemester
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)

# 3 Forschungsprojekt

## 3.1 Forschungsprojekt

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Durch Bearbeitung einer fachlichen Problemstellung erwirbt der/die Studierende die Fähigkeit, selbständig eine wissenschaftliche Aufgabe zu bearbeiten und zu lösen. Er kann die zu bearbeitende Fragestellung durchdringen und wissenschaftliche Zusammenhänge erkennen. Der/die Studierende kann die Ergebnisse seiner Arbeit in einem wissenschaftlichen Abschlussbericht dokumentieren und im Rahmen eines Kolloquiums präsentieren und Fragen beantworten.  <b>Inhalte:</b> Aktuelle Aufgabenstellungen aus der Forschung
Lehrformen	Wissenschaftliches Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge
Prüfungsvorleistung	Keine
Prüfungsleistung	Wissenschaftliches Projekt
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 CP = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbstständiges Arbeiten) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Wissenschaftliches Projekt Selbstständiges Arbeiten: Arbeit am Forschungsprojekt, Vor- und Nachbearbeitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller / Aufgabenstellerin des Forschungsprojektes

[▲Inhaltsverzeichnis▲](#)

# 4 Masterarbeit mit Kolloquium

## 4.1 Masterarbeit mit Kolloquium

Qualifikationsziele und Inhalte des Moduls	<b>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden können forschungsorientiert und wissenschaftlich arbeiten. Sie können zur Lösung einer abgegrenzten Problemstellung geeignete wissenschaftliche Methoden auswählen und anwenden sowie die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und einordnen. Sie können Informationsbedarf erkennen, Informationen finden und beschaffen. Die Studierenden sind in der Lage, einen forschungsorientierten wissenschaftlichen Text im Umfange einer Masterarbeit zu erstellen. Der Teilnehmer ist in der Lage, diese Arbeit zu präsentieren und auf Fragen wissenschaftlich zu antworten.  <b>Inhalte:</b> nach Absprache mit der/die Betreuer/Betreuerin
Lehrformen	Hausarbeit, Referat
Voraussetzungen für die Teilnahme	siehe Studien- und Prüfungsordnung
Verwendbarkeit des Moduls	Es gibt keine Wechselwirkung mit anderen Modulen.
Prüfungsvorleistung	Entsprechend den Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnung
Prüfungsleistung	Hausarbeit, Referat Vorlage eines vom Teilnehmer selbst erstellten wissenschaftlichen Textes mit Neuheitscharakter, im Umfange einer Masterarbeit sowie die Präsentation und Verteidigung der Arbeit.
Leistungspunkte und Noten	30 CP = 900 h selbstständige Arbeit Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Nach themenspezifischer Vereinbarung mit dem Betreuer / der Betreuerin Selbstständiges Arbeiten: Forschungsorientierte wissenschaftliche Arbeit
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im Sommersemester oder Wintersemester
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Aufgabensteller / Aufgabenstellerin der Masterarbeit

[▲ Inhaltsverzeichnis ▲](#)