

## **Anlage 5**

### **Modulhandbuch des Studiengangs**

# **Elektrotechnik (Fernstudiengang)**

**Master**

des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik  
der Hochschule Darmstadt – University of Applied  
Sciences

zuletzt geändert am 14.10.2014

Änderungen gültig ab 01.04.2015

zugehörige BBPO vom 04.10.2011 veröffentlicht in den Amtlichen  
Mitteilungen im Jahr 2012

h_da HOCHSCHULE DARMSTADT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES		hochschule schaffenburg University of Applied Sciences										ZFH Zentrum für Forschung und Entwicklung				
Modul-Übersicht Elektrotechnik (Fernstudiengang)																
Stand 2014																
CP	A	1. Studienabschnitt		B	2. Studienabschnitt						C	3. Studienabschnitt		D 4. Stud.-Abschn.		
0	A	Soziale und fachlich übergreifende Kompetenzen		BA	Vertiefungsrichtung Automatisierung		BM	Vertiefungsrichtung Mikroelektronik		BE	Vertiefungsrichtung Energietechnik		C	Schlüsselgebiete und technische Realisierung		D Master-Thesis
	A1	Kommunikation		BA1	Regelungstechnik (RT)		BM1	Methodik Schaltkreisentwurf		BE1	Energieerzeugung, -umformung, -anwdg.		C1	System-Entwicklung		Master- Thesis mit Kolloquium; 5. und 6. Sem.
	A11	1. Sem.	Kommunikation I und II	BA11	2. Sem.	RT I	BM11	2. S.	Analoge CMOS-Schaltungen	BE11	2. S.	Leistungselektronik	C11	4. Sem.	SW-Eng. I	
	A12	1. Sem.	Präsentation	BA12	2. Sem.	RT II	BM12	2. S.	Low-Power-Design	BE12	2. S.	Energieeffiziente Antriebe	C12	4. Sem.	SW-Eng. II	
	A13	1. Sem.	Mitarbeiterführung	BA13	2. Sem.	Identifikation dyn. Systeme	BM13	2. S.	Digitale Systeme	BE13	2. S.	Netzzrückwirkungen	C13	4. Sem.	Emb. Syst. I	
10	A14	1. Sem.	Mitarbeiterführung	BA14	2. Sem.	Lernende Systeme	BM14	2. S.	Test, Verifikation	BE14	2. S.	Regenerative Energieerzeugg.	C14	4. Sem.	Emb. Syst. II	
	A2	Systementwurf und Objekte		BA2	Automatisierungstechnik (AT)		BM2	Technologie Mikroelektronik		BE2	Energieverteilung, -management		C2	Projektarbeit		
	A21	1. Sem.	VHDL	BA21	3. Sem.	AT I	BM21	3. S.	Rekonfigurierbare HW	BE21	3. S.	Hochspannungstechnik	C21	4. Sem.	Projektmanagement	
	A22	1. Sem.	OOP I	BA22	3. Sem.	Aktorik + Sensorik	BM22	3. S.	Halbleiterspeicher	BE22	3. S.	Schutzsysteme				
	A23	1. Sem.	OOP II	BA23	3. Sem.	Bus-, Leittechnik	BM23	3. S.	CMOS-Technologie	BE23	3. S.	Netzleittechnik	C22	4. Sem.	Teamprojekt	
20	A24	1. Sem.	OOP III	BA24	3. Sem.	Prozess-Visual.	BM24	3. S.	Low-Power-Technologie	BE24	3. S.	Smart Grids				
	A3	Signale, Systeme, Simulation		B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle (Auswahl von 4 Teilmodulen)						C3	Grundkompetenzen Betriebswirtschaftslehre (BWL)				
	A31	2. Sem.	Signalumwandlung	B31	3. Sem.	Aut. KWL	B39	3. S.	Elektromobil		3. S.		C31	5. Sem.	Einführung in BWL I	
				B32	3. Sem.	KFZ	B40	3. S.	Brennstoffzellen		3. S.				BWL II	
	A32	2. Sem.	Signalverarbeitung	B33	3. Sem.	Robotik	B41	3. S.	Energiespeicher		3. S.					
				B34	3. Sem.	Bildver.	B42	3. S.	Stromversorgung		3. S.		C32	5. Sem.	Unternehmensführung	
	A33	2. Sem.	Systemtheorie	B35	3. Sem.	ASIC	B43	3. S.	Feldtheorie		3. S.					
				B36	3. Sem.	RFID	B44	3. S.	ChipDesign mit TannerTools		3. S.		C34	5. Sem.	Arbeitsrecht	
	A34	2. Sem.	Simulation	B37	3. Sem.	Netz-LT	B45	3. S.	Informationsgmt.		3. S.					
30				B38	3. Sem.	LabVIEW	B46	3. S.	Windenergieanlagen		3. S.					

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.Studienabschnitt</b> .....	<b>4</b>
Modulbeschreibung A1 Kommunikation .....	4
Modulbeschreibung A2 Systementwurf und Objekte .....	10
Modulbeschreibung A3 Signale, Systeme, Simulation .....	16
<b>2.Studienabschnitt</b> .....	<b>21</b>
Modulbeschreibung BA1 Regelungstechnik .....	21
Modulbeschreibung BA2 Automatisierungstechnik .....	26
Modulbeschreibung BM1 Mikroelektronik .....	32
Modulbeschreibung BM2 Technologie .....	37
Modulbeschreibung BE1 Energieerzeugung, -umformung und -anwendung .....	42
Modulbeschreibung BE2 Energieverteilung und -management .....	49
<b>Wahlpflichtkatalog</b> .....	<b>57</b>
Modulbeschreibung B3 Ausgewählte Anwendungsfälle .....	57
<b>Teilmodulbeschreibung B46</b> .....	<b>77</b>
<b>1. Inhalte</b> .....	<b>77</b>
<b>2. Ziele</b> .....	<b>77</b>
<b>3. Lehr- und Lernformen</b> .....	<b>77</b>
<b>4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand</b> .....	<b>77</b>
<b>5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> .....	<b>77</b>
<b>6. Voraussetzungen</b> .....	<b>77</b>
<b>7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> .....	<b>77</b>
<b>8. Verwendbarkeit des Moduls</b> .....	<b>77</b>
<b>3.Studienabschnitt</b> .....	<b>79</b>
Modulbeschreibung C1 System-Entwicklung .....	79
Modulbeschreibung C2 Projektarbeit .....	85
<b>4.Studienabschnitt</b> .....	<b>94</b>
Modulbeschreibung D Masterthesis .....	94
Master Thesis (Abschlussarbeit) .....	94

## 1. Studienabschnitt

### Modulbeschreibung A1 Kommunikation

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Moduleile	Sem. 1
A1	Kommunikation	A11	P <sup>1</sup>	Kommunikation I	10 CP <sup>2</sup> 48 K <sup>3</sup> , 252 S <sup>4</sup>
		A12	P	Kommunikation II	
		A13	P	Präsentation, Moderation	
		A14	P	Mitarbeiterführung	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Papendieck, Herbig, Nagel					

#### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Moduleile

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die Elemente der Kommunikation, Präsentation und Mitarbeiterführung zu beherrschen und diese situationsabhängig eigenständig anzuwenden.

Sie erwerben Kenntnisse über die effiziente Kommunikation in Projektteams und in Methoden zur Darstellung und Vermittlung von Projektergebnissen.

Die Studierenden kennen die wichtigsten Aspekte der Führung von Mitarbeitern in der Praxis.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Moduleil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung.

während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltung und/oder testierte Einsendeaufgaben

#### 6. Voraussetzungen

Keine

<sup>1</sup> P: Pflichtfach,

<sup>2</sup> CP: Credit Point

<sup>3</sup> K: Kontaktstunden: Zeit für Präsenzveranstaltungen, Online-Unterstützung sowie für Prüfungen in Stunden

<sup>4</sup> S: Zeit für Selbststudium in Stunden

## **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Wird im 1. Semester angeboten

## **8 Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung A11 und A12

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 1
A1	Kommunikation	A11	P	Kommunikation I	2,5 CP 12 K, 63 S
		A12	P	Kommunikation II	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Frau Papendieck					

### 1. Inhalte

#### Situationsbezogene Kommunikation I (A11)

- Einstieg: Die Wichtigkeit alltäglicher Vorstellungen von Kommunikation
- Ausdrucksmodelle von Kommunikation
- Systemkonzepte von Kommunikation
- Dimensionen Verbaler Interaktion
- Interaktive Bezogenheit des Handelns
- Kontextuelle Gebundenheit der Bedeutung von Äußerungen und Handlungen
- Prozessualität des interaktiven Geschehens
- Materialität der Redebeiträge
- Ebenen Verbaler Interaktion
- Verbale Interaktion als machtpolitische Arena
- Verbale Interaktion als moralische Anstalt
- Verbale Interaktion als rituelle Aufführung
- Verbale Interaktion als erkenntnisleitendes Labor

#### Situationsbezogene Kommunikation II (A12)

- Kommunizieren Heute: Ein modernes Anforderungsprofil
- Kommunikative Kompetenz eine wechselvolle Begriffsgeschichte
- Eine Rahmentheorie kommunikativer Kompetenz
- Anlässe zur Förderung kommunikativer Kompetenz: fehlendes Wissen, mangelnde Distanz, Verhaltensblockaden
- Klug werden: Kommunikative Kompetenz durch fundiertes Wissen
- Allgemeine Merkmale zwischenmenschlicher Kommunikation
- Kommunikative Besonderheiten ausgewählter Gesprächstypen
- Spezielle Handlungsmuster
- Kritisch werden: Kommunikative Kompetenz durch reflektiertes Selbstbewusstsein
- Frei werden: Kommunikative Kompetenz durch Erweiterung des Handlungsspielraums
- Verhaltensblockaden und Ängste
- Erweiterung des Handlungsspielraums

## 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, die Elemente der Kommunikation situationsabhängig bewusst zu erkennen und auch selbst anzuwenden. Sie können Kommunikationsprobleme analysieren und flexibel je nach Problemlage selbstständig lösen. Sie beherrschen die psychologischen Grundlagen der zwischenmenschlichen Kommunikation und haben verschiedene Kommunikationsformen in Rollenspielen eingeübt. Damit ist ihr Repertoire an Kommunikationsstilen im Hinblick auf betriebliche Kommunikation erweitert.

## 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Abschnitt 3 der zugehörigen Modulbeschreibung A1

## 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

Jeweils 2,5 CP, jeweils 63 Stunden Selbststudium, jeweils 12 Kontaktstunden

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modul-Beschreibung A1

## 6. Voraussetzungen

Siehe Abschnitt 6 der zugehörigen Modul-Beschreibung A1

## 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der, zugehörigen Modul-Beschreibung A1

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatsstudiums möglich.

### Modulteilbeschreibung A13

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 1
A1	Kommunikation	A13	P	Präsentation, Moderation	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Herbig					

#### 1. Inhalte

- Grundlagen
- Präsentationsvorbereitung
- Medienpsychologische Aspekte des Präsentierens
- Präsentationsmedien und -technik
- Techniken des Visualisierens
- Visualisierungsinhalte- WAS lässt sich visualisieren?
- Visualisierungsgestaltung- WIE kann man Visualisierungen gestalten?
- Computergestützte Präsentationen
- Präsentationsdurchführung

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Modulteils in der Lage, Sachverhalte interessant und verständlich darzustellen und verschiedene Medien und Präsentationsformen optimal einzusetzen, sowie Besprechungen zielgerichtet zu führen.

#### 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Abschnitt 3 der zugehörigen Modulbeschreibung A1

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der, zugehörigen Modulbeschreibung

#### 6. Voraussetzungen

Siehe Abschnitt 6 der, zugehörigen Modul-Beschreibung A1

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der, zugehörigen Modul-Beschreibung A1

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Siehe Abschnitt 8 der zugehörigen Modul-Beschreibung A1

## Modulteilbeschreibung A14

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 1
A1	Kommunikation	A14	P	Mitarbeiterführung	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Nagel					

### 1. Inhalte

- Mitarbeiterführung durch Kommunikation (A14)
- Einführung - Mitarbeiterführung als soziales Handeln
- Menschenbilder - die Basis der Führungsbeziehung
- Führungsstile als Verhaltensmuster
- Führungstechniken und Führungsinstrumente
- Führung in spezifischen Situationen
- Führung und Organisation

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Abschluss die wesentlichen Grundelemente der Mitarbeiterführung und können diese in ihrer Wirkung einschätzen. Sie kennen die Herausforderungen, die eine Führungsrolle (z.B. Projektleiter, Teamleiter) in der Praxis mit sich bringt und sind auf diese vorbereitet.

### 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Abschnitt 3 der zugehörigen Modulbeschreibung

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung A1

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 1. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulbeschreibung A2 Systementwurf und Objekte

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 1
A2	Systementwurf und Objekte	A21	P	Systembeschreibung und -Entwurf	10CP 48 K 252 S
		A22	P	Objektorientierte Programmierung I	
		A23	P	Objektorientierte Programmierung II	
		A24	P	Objektorientierte Programmierung III	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe, Schumann, Marinescu					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Auffrischen und Vertiefen der fachlichen Kompetenzen zur Bildung einer gemeinsamen Ausgangsbasis beim Umgang mit der Systembeschreibung elektronischer Systeme sowie der objektorientierten Programmierung. Sie beherrschen die Konzepte der Objektorientierung und können diese modernen Sprachkonzepte zielgerichtet in technischen Fragestellungen einsetzen. Die Studierenden können Problemstellungen mit entsprechenden Programmen in Modelle umsetzen und die damit gefundenen Ergebnisse interpretieren.

### 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Lehr- und Lernformen der Modulteile

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 1. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung A21

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 1
A2		A21	P	Systembeschreibung und Entwurf	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe		Schumann			

### 1. Inhalte

- Spezifikation eines digitalen Systems mit VHDL
- Modellierung kombinatorischer Logik
- Modellierung speichernder Elemente
- Modellierung von Zustandsmaschinen
- Simulation und Verifikation von VHDL-Modellen
- VHDL-AMS
- Analoge Modelle
- Heterogene analoge Modelle
- Mixed Signal Systeme 41

### 2. Ziele und Kompetenzen

Methodische Vorgehensweise bei der Beschreibung elektronischer Systeme mit Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL, VHDL-AMS)  
Kenntnisse der industriellen Simulationswerkzeuge für diese Sprachen.  
Verstehen der Sprachkonzepte für analoge und digitale Simulationsaufgaben.

Verstehen der Besonderheiten von Hardwarebeschreibungssprachen im Vergleich zu sequentiellen Programmiersprachen für digitale Rechner.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, Während Präsenzveranstaltung:  
Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung

### 6. Voraussetzungen

Programmierkenntnisse, Grundlagen der Digital- und Analogtechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für alle weiterführenden technischen Disziplinen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung A22-A24

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 1
A2	Systementwurf und Objekte	A22	P	Objektorientierte Programmierung I	2,5 CP 12 K, 63 S
		A23	P	Objektorientierte Programmierung II	2,5 CP 12 K, 63 S
		A24	P	Objektorientierte Programmierung III	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Marinescu					

### 1. Inhalte

#### OOP I

- Objektorientierte Programmierung OOP I (A22)
- Kurze Darstellung des Klassenbegriffs
- Umgang mit der Entwicklungsumgebung Eclipse
- Grund-Datentypen: Eigenschaften und Operationen
- Programmsteuerung
- Referenzdatentypen: Arrays und Strings

#### OOP II

- Objektorientierte Programmierung OOP II (A23)
- Klassen und Objekte
- Zugriff auf Attribute und Methoden
- Vererbung
- Abstrakte Klassen und Schnittstellen
- Die Klasse Object und die Klasse Class
- Ausnahmenbehandlung

#### OOP III

- Objektorientierte Programmierung OOP III (A24)
- Parallel laufende Threads
- Graphische Benutzeroberflächen
- Ein- und Ausgabe

### 2. Ziele und Kompetenzen

Sicherer Umgang mit objektorientierten Programmiersprachen  
 Kenntnis der Sprachelemente, der Struktur und der Besonderheiten von objektorientierten Programmiersprachen  
 Fähigkeit zur Entwicklung von Softwarelösungen zu vorgegebenen Aufgabenstellungen in der Sprache JAVA.

### 3. Lehr- und Lernformen

Lehrbriefe für die 3 Module, während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### **5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung A2

### **6. Voraussetzungen**

Vorkenntnisse in Programmiersprache C erwünscht

### **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der weiter oben liegenden, zugehörigen Modulbeschreibung A2

### **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für alle weiterführenden programmtechnischen Disziplinen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulbeschreibung A3 Signale, Systeme, Simulation

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 2
A3	Signale, Systeme, Simulation	A31	P	Signalumwandlung	10 CP 48 K, 252 S
		A32	P	Signalverarbeitung	
		A33	P	Systemtheorie	
		A34	P	Simulation	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe, Mewes, Reiner					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Abschluss den vertieften und sicheren Umgang mit Signalen und Systemen als Grundlage für die folgenden technischen Module. Sie lernen die wichtigsten Grundkomponenten von technischen Systemen in Hard- und Software kennen und beherrschen die wichtigsten Methoden der Systemtheorie sowie der Digitaltechnik. Sie kennen Wandlerkonzepte für elektrische Größen aus praktischen Anwendungen und können komplexe Systeme zur Signalverarbeitung mit angepassten Methoden und Softwaretools simulieren.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Modulteil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 2. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

**Modulteilbeschreibung A31**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
A3	Signale, Systeme, Simulation	A31	P	Signalumwandlung	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe					

**1. Inhalte**

- Signale und Signalumwandlung
- Digital-Analog-Wandler
- Nyquist Analog-Digital-Wandler
- Wandler mit Überabtastung

**2. Ziele und Kompetenzen**

Beherrschen der Prinzipien der Messwertwandlung und-Erfassung, sowie deren Implementierungs-Möglichkeiten auf Halbleiterbasis  
 Kennen der Schaltungsarchitekturen zur Analog-Digital- sowie der Digital-Analog-Wandlung  
 Beherrschen der Zuordnung von Wandlertypen zur Aufgabenstellung

**3. Lehr- und Lernformen**

Siehe Abschnitt 3 der zugehörigen Modulbeschreibung A3

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 zugehörigen Modulbeschreibung A3

**6. Voraussetzungen**

keine

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung A3

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für alle weiterführenden technischen Disziplinen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung A32

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
A3	Signale, Systeme, Simulation	A32	P	Signalverarbeitung	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Mewes					

### 1. Inhalte

- Einführung in die Signalverarbeitung
- Diskretisierung analoger Quellsignale
- Diskrete Fouriertransformation
- Spektralschätzung
- Filter

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschung der theoretischen Grundlagen und der praxisbezogenen Vorgehensweisen (Matlab) für Dimensionierung, Entwurf und Anwendung analoger und digitaler Signalverarbeitungsverfahren. Der Schwerpunkt liegt auf digitalen Systemen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Abschnitt 3 der weiter oben liegenden, zugehörigen Modulbeschreibung

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung A3

### 6. Voraussetzungen

Untermodul A21 Systembeschreibung und -entwurf

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung A3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

### Modulteilbeschreibung A33

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
A3	Signale, Systeme, Simulation	A33	P	Systemtheorie	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Reiner					

#### 1. Inhalte

- Einführung in die Problematik
- Signale
- Mathematische Beschreibung von Übertragungsgliedern (Systeme)
- Besondere Eigenschaften von Übertragungsgliedern
- Wichtige Übertragungsglieder 1. und 2. Ordnung
- Verknüpfung von Übertragungsgliedern

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Fähigkeit, mathematische Modelle von zeitinvarianten Systemen aufzustellen und darauf aufbauend Signal- und Systemberechnungen durchzuführen.  
 Kenntnisse der mathematischen Methoden, insbesondere der Integraltransformationen  
 Kenntnisse der Beschreibungsmöglichkeiten für lineare und nichtlineare Systeme

#### 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Abschnitt 3 der zugehörigen Modulbeschreibung A3

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung A3

#### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse von linearen Differentialgleichungen

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung A3

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für analoge Steuerungstechnik und Regelungstechnik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

**Modulteilbeschreibung A34**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
A3	Signale, Systeme, Simulation	A34	P	Simulation	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe					

**1. Inhalte**

- Theorie, Modell und Simulation
- Simulation in der Elektrotechnik
- Mathematische Methoden und Algorithmen
- Fallstudie: SPICE Simulation Differenzverstärker
- Fallstudie: Digital-analoge Frequenzumtastung
- Fallstudie: Das mechanische Pendel

**2. Ziele und Kompetenzen**

Beherrschen von Simulationswerkzeugen für verschiedene Problemfelder  
 Kenntnisse der wichtigsten Schaltkreis- und Logiksimulationswerkzeuge  
 Anwendungskennntnisse von spezifischen und allgemeinen Simulatoren  
 Wissen über die Grenzen der Simulationswerkzeuge

**3. Lehr- und Lernformen**

Siehe Abschnitt 3 der zugehörigen Modulbeschreibung A3

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung A3

**6. Voraussetzungen**

Modulteil A21 Systembeschreibung und Entwurf bezüglich VHDL-AMS

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung A3

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für alle weiterführenden technischen Disziplinen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## 2. Studienabschnitt

### Modulbeschreibung BA1 Regelungstechnik

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Moduleile	Sem. 2
BA1	Regelungstechnik	BA11	P	Ausgewählte Themen der Regelungstechnik	10 CP 48 K, 252 S
		BA12	P	Spezielle Methoden der Regelungstechnik	
		BA13	P	Identifikation dynamischer Systeme	
		BA14	P	Adaptive und Lernende Regelungen	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Reiner, Zacher, Schwebel, Kleinmann					

#### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Moduleile

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen der methodischen Vorgehensweisen in Grundgebieten der Regelungstechnik und Anwenden der Methoden auf gegebene Problemstellungen. Eigenständiges Entwerfen von Regelkreisen, Beherrschen der Berechnung von Streckenparametern und deren rechnergestützten Anwendung.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1Lehrbrief je Moduleil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, evtl. Laborversuche

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

#### 6. Voraussetzungen

Keine

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 2. Semester angeboten

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung BA11

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BA1	Regelungstechnik	BA11	P	Prozessanalyse und Reglerentwurf	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Freitag					

### 1. Inhalte

- Einführung
- Mathematische Beschreibung von Übertragungsgliedern
- Eigenschaften von Übertragungsgliedern
- Verknüpfung von Übertragungsgliedern
- PID-Regler
- Der Regelkreis
- Nichtlineare Regelungen

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen der methodischen Vorgehensweise bei Regler-Entwurf.  
Anwendungskennnisse und Berechnungsmethoden für Regelkreise  
Kenntnisse über Systemstabilität und Einschwingverhalten

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen und Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilten, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA1

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Systemtheorie und Regelungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für alle weiterführenden regelungstechnischen Disziplinen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BA12

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BA1	Regelungstechnik	BA12	P	Spezielle Methoden der Regelungstechnik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Zacher					

### 1. Inhalte

- Einführung
- Optimale Einstellung industrieller Regelkreise
- Strukturoptimierung von Regelkreisen
- Mehrgrößenregelung
- Digitale Regelung

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen einer methodischen Vorgehensweise beim Entwurf von industriellen Regelkreisen, insbesondere nichtlinearer Regelungen und komplexer Regelkreise Kenntnisse, um Regelkreise optimal zu gestalten

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, Während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, evtl. Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA1

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Regelungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Lösung von industriellen Regelproblemen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BA13

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BA1	Regelungstechnik	BA13	P	Identifikation dynamischer Systeme	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Schwebel					

### 1. Inhalte

- Einführung in die Problematik
- Zwei klassische Methoden zur Identifikation dynamischer Systeme
- Numerische Parameteridentifikation
- Rekursive Differenzalgorithmen (Differenzgleichungen)
- Die rekursive Methode der kleinsten Quadrate (RLS, Recursive Least Square)
- Parameteridentifikation von Übertragungssystemen mit der RLS-Methode
- Gestörte Prozesse

### 2. vermittelte Kompetenzen

Beherrschen der grundlegenden Techniken der Ermittlung von Streckenparametern und deren rechnergestützte Anwendung  
Kenntnisse über verschiedene Möglichkeiten der Parameteridentifikation

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, evtl. Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA1

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Regelungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Regleradaption bei zeitvariablen Systemen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

**Modulteilbeschreibung BA14**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BA1	Regelungstechnik	BA14	P	Adaptive und Lernende Regelungen	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Kleinmann					

**1. Inhalte**

- Problemstellung und Definitionen zur adaptiven Regelung
- Klassifikation von adaptiven Regelungsstrukturen
- Adaption von Kompensationsreglern
- Adaption von Deadbeat-Reglern
- Adaption von Optimalreglern
- Experimentalumgebung für adaptive Regelungen

**2. Ziele und Kompetenzen**

Kenntnis der Strukturen, Anwendungsmöglichkeiten und Schwierigkeiten beim Einsatz adaptiver Regelungen und die Fähigkeit zu Entwurf und Implementierung ausgewählter adaptiver Regelkreisstrukturen  
Beherrschen adaptiver Regelungen in der Praxis

**3. Lehr- und Lernformen**

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, evtl. Laborversuch

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA1

**6. Voraussetzungen**

Grundkenntnisse in Regelungstechnik

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA1

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulbeschreibung BA2 Automatisierungstechnik

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 3
BA2	Automatisierungstechnik	BA21	P	Steuerungen und Automaten	10 CP 48 K, 252 S
		BA22	P	Sensorik und Aktorik	
		BA23	P	Bus-, Leittechnik	
		BA24	P	Prozessvisualisierung	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Reiner, Freitag, Schneider, Zacher					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen der Formulierung von verschiedenen Automatisierungsaufgaben, Auswählen der verschiedenen Komponenten der Automatisierungstechnik unter den gegebenen Randbedingungen sowie der Programmierung von verschiedenen Automatisierungssystemen. Eigenständige Umsetzung und Visualisierung der Automatisierung von Prozessen. Beherrschen der Konfigurierung von Prozessleitsystemen.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Modulteil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, evtl. Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 3. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung BA21

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BA2	Automatisierungstechnik	BA21	P	Ausgewählte Themen der Automatisierungstechnik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Simons					

### 1. Inhalte

- Einführung
- Modelle von Anlagen
- Durchführung von Automatisierungsprojekten
- Komponenten von Automatisierungssystemen
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
- Speicherprogrammierbare Steuerungen S7-300
- Programmiersprachen für die S7-Familie
- Basisoperation bei STEP 7
- Bausteintypen
- Ablaufsteuerung
- Programmiersprache „S7-SCL“
- Indirekte Adressierung

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen der Formulierung von verschiedenen Automatisierungsaufgaben, des Einsatzes von verschiedenen Komponenten der Automatisierungstechnik unter den gegebenen Randbedingungen sowie der Programmierung der Speicherprogrammierbaren Steuerung am Beispiel des Siemens-Produktes S7.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP; 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilten, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Steuerungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für alle weiterführenden Themenbereiche der Automatisierungstechnik.  
Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BA22

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BA2	Automatisierungstechnik	BA22	P	Sensorik und Aktorik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Freitag, Schneider					

### 1. Inhalte

#### Sensorik (BA22a)

- Einführung in die Thematik und Begriffsdefinitionen
- Erfassung nichtelektrischer Größen, physikalische Wirkungsprinzipien
- Vertiefung Dehnungsmessstreifen (DMS)

#### Aktorik (BA22b)

- Einführung in die Aktorik
- Hydraulische Aktoren
- Pneumatische Aktoren
- Piezoaktoren
- Weitere Aktoren

### 2. Ziele und Kompetenzen

Verstehen der Funktionsprinzipien von ausgewählten Sensor- und Aktortypen und sicherer Umgang bei der Auswahl von Sensoren und Aktoren bei verschiedenen Problemstellungen unter gegebenen Randbedingungen.

Beherrschen der wichtigsten Konzepte, um nichtelektrische Größen in elektrische Signale zu wandeln sowie das Umsetzen von elektrischen Signalen in mechanische Aktionen.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BA23

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BA2	Automatisierungstechnik	BA23	P	Bus-, Leittechnik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Zacher					

### 1. Inhalte

- Einführung
- Ziele und Aufgaben der Automatisierungstechnik
- Bussysteme und Automatisierungsnetzwerke
- Prozessleitsysteme
- Prozessleitsystem Freelance 800F

### 2. Ziele und Kompetenzen

Methodische Vorgehensweise bei der Erstellung von Automatisierungskonzepten mit Bussystemen unter Einbeziehung von Redundanz und Sicherheitsaspekten sowie sichere Vorgehensweise bei der Konfigurierung eines Prozessleitsystems am Beispiel eines marktgängigen Produktes.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, evtl. Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilten, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für Umgang mit den Prozessleitsystemen der marktführenden Firmen sowie Einführung in alle weiterführenden Themenbereiche der Prozessautomation. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BA24

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BA2	Automatisierungstechnik	BA24	P	Prozessvisualisierung	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Zacher					

### 1. Inhalte

- Einführung
- Prozessanbindung
- Beispiele verschiedener SCADA-Tools
- Programmierung einer einfachen Applikation
- Visualisierung eines Regelkreises
- Kommunikation und Datenaustausch

### 2. Ziele und Kompetenzen

Sicherer Umgang mit Werkzeugen und Methoden zur grafischen Darstellung von dynamischen Prozessabläufen  
 Kenntnisse der wichtigsten SCADA-Tools sowie Wissen um deren Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während der Präsenzveranstaltung:  
 Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, evtl. Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BA2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BA2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage zur Einführung in alle weiterführenden Themenbereiche der Prozessautomation. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulbeschreibung BM1 Mikroelektronik

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 2
BM1	Entwurfsmethodik	BM11	P	Analoge CMOS Schaltungen	10 CP 48 K, 252 S
		BM12	P	Low Power Design	
		BM13	P	Digitale Systeme	
		BM14	P	Test und Verifikation	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe, Schwarzbacher, Meuth, Doll					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen von Designverfahren der Mikroelektronik und die Fähigkeit, alle Entwicklungsschritte für den erfolgreichen Entwurf einer integrierten Schaltung eigenständig durchführen zu können.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Modulteil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, Kurzvorlesungen, praktische Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 2. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatsstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung BM11

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BM1	Entwurfsmethodik	BM11	P	Analoge CMOS	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe					

### 1. Inhalte

- Analoge Schaltungen und Entwurfstechniken
- Aktive und passive Komponenten
- Quellen, Senken und Verstärker
- Differenzstufen
- Operationsverstärker

### 2. Ziele und Kompetenzen

Fähigkeit, analoge CMOS-Schaltungen zu entwerfen, zu dimensionieren und das Interfacing zu realisieren.

Beherrschen des Simulationstools Spice sowie der Entwicklungsumgebung „Tanner-Tools“ für den Entwurf bis zum Layout in einer Standard-Industrie-Technologie

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, ergänzt durch einschlägiges Lehrbuch, während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM1

### 6. Voraussetzungen

Allgemeine ingenieurmathematische und elektrotechnische Grundlagen auf Bachelor-Niveau

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modulteil ist in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Master-Studiengängen einsetzbar.

## Modulteilbeschreibung BM12

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BM1	Entwurfsmethodik	BM12	P	Low Power Design	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Schwarzbacher					

### 1. Inhalte

- Introduction
- Inverter Static Analysis
- Layout
- CMOS Dynamic Performance
- Power Dissipation

### 2. Ziele und Kompetenzen

Erkennen der Problematik der elektrischen Leistungsaufnahme in mikroelektronischen Schaltungen und die Fähigkeit, Ansätze zu entwickeln, mit dem Ziel, die Stromaufnahme der Schaltkreise bei gegebener Funktion zu minimieren. Kenntnisse der wichtigsten Verfahren, um in digitalen CMOS-Schaltungen die Verlustleistung ohne Einfluss auf die Performance durch Designmaßnahmen zu reduzieren.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM1

### 6. Voraussetzungen

Grundlagen Schaltungsentwurf

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen.

## Modulteilbeschreibung BM13

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BM1	Entwurfsmethodik	BM13	P	Digitale Systeme	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Meuth					

### 1 Inhalte

- Zustandsmaschinen
- Kodierung von Zahlensystemen und Rechenwerken
- Digitale Funktionsgenerierung
- Digitale Filter
- Digitale Fehlererkennung und Korrektur

### 2. Ziele und Kompetenzen

Fähigkeit, komplexe digitale Schaltkreise zu dimensionieren, zu entwerfen, an Peripheriegeräte anzukoppeln und auf der Basis von FPGA-Entwicklungswerkzeugen zu simulieren und zu testen.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, ergänzt durch einschlägige Lehrbücher, während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM1

### 6. Voraussetzungen

Allgemeine ingenieurmathematische und elektrotechnische Grundlagen auf Bachelor-Niveau

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BM14

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BM1	Entwurfsmethodik	BM14	P	Test und Verifikation	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Doll					

### 1. Inhalte

- Verifikation
- Testen, Fehlerursachen und Fehlermodellierung
- Testmethoden
- Testfreundlicher Entwurf
- Selbsttest integrierter Schaltungen

### 2. Ziele und Kompetenzen

Erkennen der Problematik, testfreundliche Schaltungen zu entwerfen und die Beherrschung von Verfahren, die dies unterstützen, sowie die Fähigkeit Zuverlässigkeitstests durchzuführen.

Praktische Kenntnisse über den Einsatz eines professionellen automatischen Testsystems zum Testen am Beispiel von digitalen FPGA-Bausteinen

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM1

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Mikroelektronik. Einsatz in themenverwandten Master- Studiengängen.

## Modulbeschreibung BM2 Technologie

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 3
BM2	Technologie	BM21	P	Rekonfigurierbare Hardware	10 CP 48 K, 252 S
		BM22	P	Halbleiterspeicher	
		BM23	P	CMOS-Technologie	
		BM24	P	Low Power Technologie	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Schumann, Brunsmann, Hoppe, Jakob					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Fähigkeit, die technologischen und technologienahen Aspekte des Mikroelektronikdesigns und der Chipproduktion zu verstehen und in der Praxis eigenständig umzusetzen. Beherrschen des Entwurfs von Halbleiterbauelementen, Bewerten der Kenngrößen, der Zuverlässigkeit und der Leistungsaufnahme von Halbleiterspeichern.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Modulteil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, Kurzvorlesungen und Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 3. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

**Modulteilbeschreibung BM21**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BM2	Technologie	BM21	P	Rekonfigurierbare Hardware	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Jakob					

**1. Inhalte**

- Vom PLA zum FPGA
- Moderne FPGA- Architektur
- FPGA-Design
- FPGA-Embedded-Prozessoren
- Nios-II-Softwareentwicklung

**2. Ziele und Kompetenzen**

Überblick über Historie und wirtschaftliche Bedeutung der FPGA-Technologie  
Beherrschen des Entwurfs von FPGA-Bausteinen sowie von FPGA-basierten eingebetteten Systemen unter Verwendung der Bausteine von Altera mit den Möglichkeiten vorgefertigte Komponenten (Softcores) des Herstellers in eigene Entwürfe einzubinden.

**3. Lehr- und Lernformen**

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilten, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM2

**6. Voraussetzungen**

Grundkenntnisse in Elektronik

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM2

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Mikroelektronik. Einsatz in themenverwandten Master Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BM22

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BM2	Technologie	BM22	P	Halbleiterspeicher	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Schumann					

### 1. Inhalte

- Grundkonzepte für Halbleiterspeicher
- DRAM-Speicher
- SRAM-Speicher
- Flüchtige Speicher mit seriellem Zugriff
- Flash-Speicher

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen der Funktionen und des Aufbaus der heute am häufigsten verwendeten Halbleiterspeicher, sowie Bewertung der Kenngrößen Zuverlässigkeit und Leistungsaufnahme.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Elektronik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Mikroelektronik. Einsatz in themenverwandten Master Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BM23

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BM2	Technologie	BM23	P	CMOS-Technologie	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe, Brunsmann					

### 1. Inhalte

- Grundlagen
- Dioden
- MOSFETs
- Herstellverfahren für integrierte Schaltungen

### 2. Ziele und Kompetenzen

Verstehen der physikalischen Grundlagen und des Fertigungsprozesses der CMOS-Technologie, Experimentelle Ermittlung von technologiebezogenen Bauelementeparametern zur weiteren Verwendung in einer SPICE-Simulation, sowie das Erkennen des Zusammenhangs zwischen der Verkleinerung der Strukturgrößen und zunehmend komplexeren und leistungsfähigeren Systemen. Kenntnisse des Fertigungsprozesses für integrierte Schaltungen, und dessen Auswirkungen auf die Performance und Zuverlässigkeit.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Werkstoffkunde und über Bauelemente der Elektronik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Obligatorisch für die Vertiefungsrichtung Mikroelektronik. Einsatz in themenverwandten Master Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BM24

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BM2	Technologie	BM24	P	Low Power Technologie	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Schwarzbacher					

### 1. Inhalte

Entwicklung von neuen Halbleitertechnologien sowie Projektierung elektronischer Schaltungen in modernen Low-Power-Technologien

- Technologieentwicklung
- Verlustleistung in Sub-um-Mos-Schaltungen
- Neue Transistorkonzepte
- Zusammenfassung und Ausblick

### 2. Ziele und Kompetenzen

Fähigkeit elektronische Schaltungen nach einem Änderungsprofil in eine Low-Power-orientierte Schaltung umzusetzen.

Kenntnisse des Einflusses der Fertigungstechnologie auf die Verlustleistung

Kenntnisse der Auswirkungen der Strukturverkleinerung auf die statischen und dynamischen Eigenschaften der Grundkomponenten integrierter MOS-Schaltungen

Kenntnisse der technologischen Optionen zur Reduktion der Leistungsaufnahme.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:

Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BM2

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Elektronik und Simulationstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatsstudiums möglich.

## Modulbeschreibung BE1 Energieerzeugung, -umformung und -anwendung

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 2
BE1	Energieerzeugung, -umformung und -anwendung	BE11	P	Leistungselektronik/FACTS	10 CP 48 K, 252 S
		BE12	P	Energieeffiziente Antriebe	
		BE13	P	Netzurückwirkungen und Netzanschluss Erneuerbarer Energiequellen	
		BE14	P	Regenerative Energieerzeugung - Fotovoltaik	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Gromball, Michel, Teigelkötter,					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Hauptmethoden regenerativer Energieerzeugung und haben einen Überblick über die leistungselektronische Anbindung und die Umsetzung der Stabilisierung im Netz.

Sie kennen die Methoden zur Energieeinsparung bei Antrieben mittels Leistungselektronik. Sie können entsprechende Anlagen entsprechend vorgegebener Kriterien bewerten und auszuwählen. Sie können die Methoden der Energieeinsparung anwenden und weiter entwickeln.

Die Studierenden wissen die Problematik von Netzurückwirkungen durch den Betrieb von Wechselrichtern einzuschätzen, können diese Netzurückwirkungen berechnen und entsprechende Gegenmaßnahmen bestimmen.

Sie kennen die hierzu relevanten Normen und Richtlinien und können diese anwenden.

### 3. Lehr- und Lernformen

1Lehrbrief je Modulteil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, evtl. Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 2. Semester angeboten

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung BE11

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BA1	Energieerzeugung, -umformung und -anwendung	BE11	P	Leistungselektronik/FACTS	2,5 CP 12 K, 100 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Michel		Schmidt-Walter			

### 1. Inhalte

- Stand der leistungselektronischen Bauelemente/Berücksichtigung aktueller Entwicklungen (SiC)
- Schaltungstopologien und Steuerverfahren
- der 3-phas. Umrichter und seine Anwendungen
- Anbindung regenerativer Energien (Solar-WR und Wind)
- Netzurückwirkungen und Gegenmaßnahmen
- Aktive Filter
- Umrichter für hohe Spannungen
- HGÜ und HGÜ-light
- Flexible AC-Transmission

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Leistungshalbleiter, Komponenten, Schaltungen und Topologien zum Einsatz für Antriebszwecke und zur Anbindung regenerativer Energien sowie zur Stabilisierung von Netzen. Sie sind in der Lage, entsprechende Geräte zu bewerten, auszuwählen, einzusetzen und weiter zu entwickeln.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen und Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE1

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Systemtheorie und Regelungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BE1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für alle weiterführenden regelungstechnischen Disziplinen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung BE12

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BE1	Energieerzeugung, -umformung und Anwendung	BE12	P	Energieeffiziente Antriebe	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Teigelkötter					

### 1. Inhalte

- Aufbau und Funktionsweise von Drehfeldmaschinen
- Optimierung des Wirkungsgrads bei elektrischen Maschinen und Antriebssystemen
- Beschreibung der Drehfeldmaschinen und der zugehörigen Pulswechselrichtern mit Raumzeigern
- Regelverfahren für Drehfeldmaschinen
- Direktantriebe
- Ausgewählte Anwendungsbeispiele mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und beherrschen nach erfolgreichem Abschluss Methoden, die zur Entwicklung, Projektierung und Beurteilung von energieeffizienten Antrieben notwendig sind.  
Kenntnisse zur Optimierung von Antrieben unter wirtschaftlichen Bedingungen  
Wissen über die wichtigsten Maschinen und deren Regelung

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE1

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikkennnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master- Studiengängen.

## Modulteilbeschreibung BE13

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BE1	Energieerzeugung, -umformung und Anwendung	BE13	P	Netzurückwirkungen und Netzanschluss Erneuerbarer Energiequellen	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
N.N.		Wille-Malcher			

### 1. Inhalte

- Besonderheiten der elektrischen Ausrüstung von Anlagen der Erneuerbaren Energien
- Technische Richtlinien und Normen
- Netzanschlussbedingungen im NS-, MS- und HS-Netz
- Netzurückwirkungen
- Netzstrukturen und deren Einfluss auf den Anschluss
- Programmtechnische Unterstützung zum Thema

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und beherrschen nach erfolgreichem Abschluss Methoden, die zur Auslegung und Bewertung des Netzanschlusses von Erneuerbaren Energiequellen in elektrische Netze notwendig sind. Sie können Netzurückwirkungen beurteilen und erforderliche Maßnahmen zu deren Einschränkung bestimmen.

Kenntnis über die Anbindungsmöglichkeiten von erneuerbaren Energieanlagen an das öffentliche Versorgungsnetz

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE1

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikkennnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung BM1

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master- Studiengängen.

**Modulteilbeschreibung BE14**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 2
BE1	Energieerzeugung, -umformung und Anwendung	BE14	P	Regenerative Energieerzeugung - Fotovoltaik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		Weitere Lehrende			
Gromball					

**1. Inhalte**

- Eigenschaften der Solarstrahlung auf der Erdoberfläche
- Aufbau, Funktionsweise und Herstellung von Solarzellen
- Planung von Fotovoltaik-Anlagen
- Funktionsweise solarthermischer Kraftwerke

**2. Ziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und beherrschen nach erfolgreichem Abschluss Methoden, die zur Beurteilung solarthermischer und fotovoltaischer Energieumwandlung und zur Planung von Fotovoltaik-Anlagen notwendig sind.

**3. Lehr- und Lernformen**

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE1

**6. Voraussetzungen**

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modulbeschreibung BE1

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen.

## Modulbeschreibung BE2 Energieverteilung und -management

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 3
BE2	Energieverteilung und -management	BE21	P	Ausgewählte Themen der Hochspannungstechnik	10CP 48 K 252 S
		BE22	P	Schutzsysteme	
		BE23	P	Netzleittechnik	
		BE24	P	Smart Grids	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Betz, Frontzek, Metz					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Auffrischen und Vertiefen der fachlichen Kompetenzen zur Beurteilung und Evaluation von energietechnischen Fragestellungen und Ergänzung des Wissenstands um neue innovative Wege zur Lösung von Energiefragen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Schwerpunkt der Effizienz moderner Lösungen.

Sie beherrschen die Berechnung der Komponenten zum Aufbau und Betrieb einer sicheren Stromversorgung und können eigenständig Lösungen zu neuen Anforderungen an die elektrische Energieversorgung entwickeln.

### 3. Lehr- und Lernformen

Siehe Lehr- und Lernformen der Modulteile

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse Elektrotechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 2. Semester angeboten

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung BE21

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BE2	Energieverteilung und -management	BE 21	P	Ausgewählte Themen der Hochspannungstechnik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Betz		Frontzek			

### 1. Inhalte

- Überblick über die verschiedenen Spannungsarten und Spannungsformen
- Prüfaufbauten zur Erzeugung von hoher Wechselspannung
- Art und Auslegung von Prüfaufbauten für hohe Stoßspannungen (Blitzstoß, Schaltstoß)
- Definition und Einfluss der elektrischen Feldstärke auf die dielektrische Festigkeit
- Definition und Berechnungen zu den Maxwell'schen Grundgleichungen
- Durchschlagsvorgänge und -verhalten von gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen
- Grundlegende Dimensionierungsregeln zur Auslegung von Hochspannungssystemen
- Einführung in den Entwicklungsprozess von Hochspannungsbauteilen
  - a) Dielektrische, thermische und elektrodynamische Auslegung von Bauteilen
  - b) Aspekte zur Normung (IEC, EN, DIN VDE) und zur Patentlage
  - c) Fehlerabschätzung (FMEA) und Zertifizierung von Hochspannungsmodulen
  - d) Überprüfung der Spannungsfestigkeit von selbstständig aufgebauten Testaufbauten
- Blitzentstehung und Blitzschutzmassnahmen

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse in die theoretischen und praktischen Fragestellungen der Hochspannungstechnik besitzen. Sie sollen in der Lage sein, diese Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden zu können.

Die Studierenden beherrschen die Berechnungsmethoden, um entsprechende Aufgabenstellungen eigenständig bearbeiten zu können.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE2

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modulbeschreibung BE2

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen.

## Modulteilbeschreibung BE22

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BE2	Energieverteilung und -management	BE 22	P	Schutzsysteme	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Frontzek					

### 1. Inhalte

- Fehlerarten und Fehlererfassung in Elektroenergiesystemen
- Signalanalyse von Strom und Spannung
- Digitale Signalverarbeitung für Schutzzwecke
- Messwerterfassung für Schutzzwecke
- Wichtigste Schutzrelais in elektrischen Anlagen und Netzen
- Schutzsysteme, Selektivität
- Algorithmen für den Digitalschutz
- Labor: Untersuchung des dynamischen und stationären Verhaltens von Stromwandlern, Prüfungen von Schutzrelais
- Untersuchung der Selektivität von Schutzrelais im System

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen die Kenntnisse über Fehlerarten und -erfassung, über Signalverarbeitung, den Aufbau und Wirkungsweise von Netz- und Anlagenschutzeinrichtungen erlangen. Darüber hinaus sollen Prinzipien der Selektivität des Schutzes in elektrischen Anlagen und Netzen vermittelt werden. Einige praktische Beispiele für die Anwendung der verschiedenen Relaisarten in elektrischen Netzen sollen das Verständnis intensivieren.

Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse über Schutzrelais durch Labor-Versuche vertiefen, die Untersuchungsmethoden und Prüftechniken von Schutzrelais kennen lernen und ihre Verhaltensweise im System bzw. in Modellnetzen erklären können.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE2

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenkenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modulbeschreibung BE2

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen.

## Modulteilbeschreibung BE23

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BE2	Energieverteilung und -management	BE 23	P	Netzleittechnik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Metz		Schlabbach			

### 1. Inhalte

- Einführung in die Thematik
- Stromnetze
- Netzkomponenten und Ihre Modelle
- Leittechnik in Schaltanlagen und Fernwirktechnik
- Netzleitstelle
- Zukunft der Netze und Leittechnik

### 2. Ziele und Kompetenzen

Verstehen des technischen Systems „Stromnetz“  
 Fähigkeit, den Datenumfang zur Prozessführung abzuschätzen  
 Kennenlernen der Signalübertragungsverfahren und des Echtzeitverhaltens  
 Berechnung der Verfügbarkeit weit verteilter, vernetzter Systeme  
 Überblick über die (Software-)Funktionalität von Leitstellen  
 Strategien im operativen Netzbetrieb kennenlernen  
 Training des Netzbetriebes an einem Simulator

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während der Präsenzzeit gibt es Gelegenheit, die Anwendung der Automatisierungs- und Leittechniksysteme im Netzbetrieb an einem authentischen Trainingssimulator zu üben.

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Grundwissen in Wechselstromtechnik und Stromversorgung

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung BE24

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 3
BE2	Energieverteilung und -management	BE 24	P	Smart Grids	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Metz					

### 1. Inhalte

- Einführung in die Smart World (Ziele, Übersicht)
- Smart Grid Netzstrukturen (Vision und Aufgaben)
- Smart Grid Komponenten
  - Informationstechnik (Smart Home, Smart Metering,...)
  - Erzeugungen und Mix
  - Transport (DST und HGÜ und -Ankopplung)
  - Speicher
  - Lokale Steuerungen und Regelungen
- Netzführung der Smart Grids
- Nah- und Fernüberwachung
- Transformation der bestehenden Netze zu Smart Grids
- Übungen zum Netzbetrieb an einem Simulator

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen die Ursachen, die Aufgaben und die Ziele zur Transformation der bestehenden Stromnetze zu Smart Grids kennen. Sie verstehen die Komponenten und ihr Zusammenspiel im Netzsystem und werden mit den Planungsprinzipien und der operativen Betriebsführung vertraut gemacht

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung BE2

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modulbeschreibung BE2

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Vertiefungsrichtung Energietechnik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen.

## Wahlpflichtkatalog

### Modulbeschreibung B3 Ausgewählte Anwendungsfälle

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodule	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle (Auswahl von 4 Modulteilern)	B31	WP	Prozessautomatisierung	10 CP 48 K, 252 S
		B32	WP	KFZ-Elektronik	
		B33	WP	Robotik	
		B34	WP	Bildverarbeitung	
		B35	WP	Asic Prototyping	
		B36	WP	RFID	
		B37	WP	Netzleittechnik	
		B38	WP	Lab VIEW	
		B39	WP	Elektromobilität	
		B40	WP	Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen	
		B41	WP	Energiespeicher	
		B42	WP	Stromversorgung	
		B43	WP	Feldtheorie	
		B44	WP	Chip Design mit Tanner Tools	
	B45/C33	WP	Informationsmanagement		
	B46	WP	Windenergieanlagen		
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Rode, Schneider, Kartal, Bruhm, Schumann, Haid, Heckenkamp, Hoppe, Mayer, Bauer, Lemes, Betz, Schmidt-Walter, Gromball					

#### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Teilmodule

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Erweiterung und Vertiefung der in den Theoriemodulen der Vertiefungsrichtungen erworbenen Fähigkeiten und Kenntnissen in den aus dem Wahlpflichtkatalog wählbaren Anwendungsbeispielen.

### **3. Lehr- und Lernformen**

1 Lehrbrief je Teilmodul mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, Laborversuche, Kurzvorlesungen

### **4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### **5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Die Prüfungen werden separat in jedem ausgewählten Modulteil durchgeführt. Dies entspricht bei Wahlpflichtmodulen den ABPO. Die Prüfungsdauer je Teilmodul ist 60 min.

### **6. Voraussetzungen**

Elektrotechickenntnisse auf Bachelor Niveau.

### **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Die Wahlpflichtmodule werden im 3. Semester bei jeweils genügend großer Teilnehmerzahl angeboten.

Die Grenzteilnehmerzahl wird von der Fachkommission festgelegt.

### **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Die einzelnen Wahlpflichtmodule können in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheiten im Rahmen des Zertifikatstudiums eingesetzt werden.

## Teilmodulbeschreibung B31

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B31	WP	Prozessautomatisierung Kraftwerke	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Rode, Schneider					

### 1. Inhalte

- Kraftwerksbauformen
- Kraftwerk-Kennzeichnungssystem KKS
- Kraftwerksleittechnik
- Prozessleitsysteme

### 2. Ziele und Kompetenzen

Vertieftes Verständnis für den Prozessablauf der konventionellen Stromerzeugung mittels fossil befeuerter Kraftwerke,  
 Kennen des gut strukturierten Kennzeichnungssystems als Grundlage für die Projektierung, der wichtigsten Automatisierungs-/Regelungsaufgaben in Kraftwerken, sowie der Aufgaben und Strukturen moderner Leittechnik in Kraftwerken

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Beschreibung der für ein Kraftwerk bzw. Walzwerk typischen Prozessleitfunktionen (modifizierte Projektunterlagen auch möglich),  
 Während Präsenzveranstaltung: Präsentation des Anwendungsfalles mit Beantwortung von Fragen, Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls , 60 min, Prüfungsvorleistung:  
 Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundverständnis für Automatisierungsproblematik für ähnlich gelagerte Anlagen.  
 Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B32

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B32	WP	KFZ-Elektronik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Kartal					

### 1. Inhalte

- Elektronik im Automobil
- Karosserie- und Komfort-Elektronik
- Safety-Elektronik
- Automobile Antriebe
- Neues 42 V-Bordnetz

### 2. Ziele und Kompetenzen

Vertieftes Verständnis für KFZ-bezogene Halbleitertechnologie und Fähigkeit zur Beurteilung des adäquaten Einsatzes dieser Technologie  
 Kennen der KFZ-bezogenen Funktionen  
 Kennen der zukünftigen Entwicklungsrichtungen

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Beschreibung der bei der KFZ-Elektronik auftretenden Problematik bzw. Randbedingungen  
 während Präsenzveranstaltung: Präsentation eines Anwendungsfalles mit Beantwortung von Fragen, Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik und Elektronik.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der, zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundverständnis für die Problematik der KFZ-Elektronik. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

### Teilmodulbeschreibung B33

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B33	WP	Robotik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Bruhm					

#### 1. Inhalte

- Einführung in die Robotik
- Beschreibung von Bewegungen im Raum
- Roboterkinematik
- Steuerungs- und Regelungstechnik für Roboter
- Fallstudie aus einem aktuellen Anwendungsbereich

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Überblick über das Fachgebiet Robotik, Verstehen der Fachbegriffe  
 Beherrschung der mathematischen Methoden zur Beschreibung von räumlichen Bewegungen, von kinematischen Berechnungen und Transformationen der steuer- und regelungstechnischen Grundlagen und der Grundlagen der Roboterprogrammierung  
 Anwendung der Methoden bei konkreten Problemstellungen aus der Robotik

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Beschreibung der bei Robotereinsatz auftretenden Problematik während Präsenzveranstaltung: Präsentation von realisierten Roboteranwendungen mit Beantwortung von Fragen, Übungen, Laborversuch

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

#### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik, Grundverständnis für die Problematik der Robotik

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B34

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B34	WP	Bildverarbeitung	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Heckenkamp					

### 1. Inhalte

- Einführung: Das Portfolio der industriellen Bildverarbeitung (IBV)
- Die Bildverarbeitungskette
- Von der Beleuchtung bis zur Klassifizierung
- Stereo-Vision
- „Tools“ für die Bildverarbeitung
- Ein Pflichtenheft für IBV-Projekte

### 2. Ziele und Kompetenzen

Überblick der Anwendungsmöglichkeiten der Bildverarbeitung  
 Überblick über die wesentlichen Komponenten der Bildverarbeitung  
 Fähigkeit, Spezifikationen und Anforderungsprofile für ein Bildverarbeitungssystem zu formulieren und den Aufwand für die Realisierung eines Bildverarbeitungsproblems abzuschätzen  
 Überblick über einige etablierte Software-Tools in der industriellen Bildverarbeitung

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief, während Präsenzveranstaltung: Präsentation von realisierten Bildverarbeitungsfunktionen mit Beantwortung von Fragen, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Automatisierungstechnik

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der, zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B35

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B35	WP	ASIC-Prototyping	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Schumann					

### 1. Inhalte

- Einführung
- ASIC-Entwurf
- ASIC-Prototyping mittels FPGAs
- Fallbeispiele zum ASIC-Prototyping
- Trends

### 2. Ziele und Kompetenzen

Fähigkeit den IC-Entwurf klassifizieren zu können,  
Vor- und Nachteile des ASIC-Prototypings mittels FPGAs beurteilen zu können,  
ASIC- und FPGA Design-Flow darstellen zu können,  
FPGAs für den Einsatz beim ASIC-Prototyping bewerten zu können,  
eine VHDL-Synthese mittels des Tools „Xilinx ISE“ durchführen zu können.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief, während Präsenzveranstaltung: Vorführung von Entwicklungstools, Übungen, Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Grundlagen des Entwurfs digitaler Schaltungen.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B36

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B36	WP	RFID	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Mayer					

### 1. Inhalte

- Einführung in Automatische Identifikationssysteme
- Grundlagen
- RFID-Systeme
- Anwendungen von RFID
- Systemarchitektur
- Sicherheit und Datenschutz

### 2. Ziele und Kompetenzen

Verstehen der grundsätzlichen Funktionsweise von RFID-Lesegeräten und – Transpondern, Beurteilung der Vor- und Nachteile der eingesetzten Frequenzbereiche  
Erstellen des Designs für eine typische Anwendung in Automatisierung, Logistik oder Warenwirtschaft

Bewerten der Aspekte des Datenschutzes, der Sicherheit bezüglich Fälschung und ungewollten Zugriffs auf Informationen.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Beschreibung der Eigenschaften und Leistungsmerkmale von RFID während Präsenzveranstaltung: Präsentation technischer RFID-Systeme und deren Einsatz

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.



**Teilmodulbeschreibung B37**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B37	WP	Netzleittechnik	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Metz					

**1. Inhalte**

Vgl. Modul BE23

**2. Ziele und Kompetenzen**

Vgl. Modul BE23

**3. Lehr- und Lernformen**

Vgl. Modul BE23

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

Vgl. Modul BE23

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min, Prüfungsvorleistung:  
Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

**6. Voraussetzungen**

Vgl. Modul BE23

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate  
Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B38

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B38	WP	Softwarebasierte Messdatenverarbeitung (LabVIEW)	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Haid					

### 1. Inhalte

- LabVIEW-Grundlagen
- Fehlermanagement in LabVIEW
- LabVIEW Implementierung
- Arrays und Cluster
- Datei-I/O
- Programmiermethoden
- Übungsaufgaben

### 2. Ziele und Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Grundlagen, Prinzipien und Arbeitsweise von LabVIEW. Die Studierenden sollen am Ende der Veranstaltung in der Lage sein, mithilfe von LabVIEW-Designvorlagen und LabVIEW-Architekturen Anwendungen zu entwickeln. Sie werden die Fähigkeit besitzen, mit LabVIEW Echtzeitdaten zu erfassen, zu verarbeiten, darzustellen und zu speichern. Die praktische Ausrichtung des Kurses ermöglicht Ihnen eine schnelle Umsetzung der erworbenen Kenntnisse.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Beschreibung der Eigenschaften und Leistungsmerkmale von LabVIEW während Präsenzveranstaltung: Praktischer Umgang mit dem SW-Tool LabVIEW

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenkenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

### Teilmodulbeschreibung B39

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B39	WP	Elektromobilität	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Bauer					

#### 1. Inhalte

- Überblick über die verschiedenen Antriebsvarianten
- Bereitstellung elektrischer Energie auf dem Fahrzeug
- Hybride Fahrzeugkonzepte
- Elektrofahrzeuge und elektrisch angetriebene Zweiräder
- Elektrische Bahnfahrzeuge
- Infrastruktur für Elektrofahrzeuge

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen energieeffizienter Antriebs- und Fahrzeugkonzepte bei elektrisch angetriebenen Straßen- und Bahnfahrzeugen kennen. Darüber hinaus sollen sie die aktuellen technischen und strukturellen Probleme bei der breiten Einführung elektrischer Straßenfahrzeuge kennen und Lösungen entwickeln können.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

#### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B40

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B40	WP	Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		Weitere Lehrende			
Dr. Schmidt-Walter		Dr. Zijad Lemés			

### 1. Inhalte

Wasserstoff, Verbrennung (Oxidation), Speicherung von Wasserstoff, Umgang mit Wasserstoff, Alkalische Brennstoffzelle, Membran Brennstoffzelle, Phosphorsäure Brennstoffzelle, Direkt-Methanol Brennstoffzelle, Karbonat-Schmelzen-Brennstoffzelle, Oxid-keramische Brennstoffzelle, Brennstoffzellensystem, Wasserstofferzeugung.

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen den heutigen Stand der Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen kennen. Sie sollen die chemische, thermodynamische und elektrische Wirkungsweise von Brennstoffzellen verstehen. Sie sollen die notwendigen peripheren Aggregate zum Betrieb von Brennstoffzellen kennen und dimensionieren können. Sie sollen den Transport, Speicherung und Handhabung von Wasserstoff kennen und die damit verbundenen Fragestellungen bewerten können.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenkenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B41

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B41	WP	Energiespeicher	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Betz, Dr. Bauer					

### 1. Inhalte

- Überblick über bestehende Lösungen zur Speicherung mittlerer und großer Energien
- Vergleich zur Energieeffizienz konventioneller und innovativer Lösungen
- Prinzipielle Lösungen zur stationären Energiespeicherung (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungmassenspeicher, thermoelektrische Speicher, etc.)
- Mobile Energiespeicher auf Fahrzeugen: Batterie, Doppelschichtkondensator, Schwungmassenspeicher, Wasserstoffspeicher
- Anforderungen an neue Windkraftanlagen bzgl. Bereitstellung von Energiereserven und Auswirkungen auf die Speichergröße
- Einführung in die Thematik „Smart Grids“ und die Auswirkung auf die Energiespeicher
- Vermittlung praktischer Erfahrung an ausgewählten Energiespeichern (Labor)

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse zur Energieeffizienz von konventionellen und innovativen Energiespeichern vertiefen, die aktuell von großer Bedeutung zur kurzzeitigen Bereitstellung fehlender Energie bzw. zur Zwischenspeicherung von kurzzeitig überschüssiger Energie sowie für die Elektromobilität sind. Die Kombination aus Theorie, praktischen Anwendungsbeispielen und der experimentellen Untersuchung von ausgewählten hocheffizienten Energiespeichern soll die Studierenden in die Lage versetzen, vorhandene Lösungen beurteilen zu können bzw. Anregungen für neue Wege zur Lösung von intelligenter Kurzzeitspeicherung von großen und mittleren Energiemengen zu erhalten.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenkenntnisse auf Bachelor Niveau.

## **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B42

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B42	WP	Schaltnetzteile	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Schmidt-Walter					

### 1. Inhalte

Gleichrichtung und Siebung, Abwärtswandler, Aufwärtswandler, invertierender Wandler, Sperrwandler, Durchflusswandler, Gegentaktwandler, Regelung von Schaltnetzteilen, Berechnung von Speicherdrosseln, PFC (Power Factor Correction), Funkentstörung von Schaltnetzteilen

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen den heutigen Stand moderner Stromversorgungen kennenlernen. Sie sollen moderne Schaltnetzteil-Topologien verstehen und berechnen können. Sie sollen die Regelprinzipien verstehen und die Wickelgüter berechnen können. Sie sollen die jeweiligen Normen und die Maßnahmen zur Erfüllung der Normen verstehen und durchführen können. Am Ende der Vorlesung sollen sie eine moderne Stromversorgung entwerfen, berechnen und aufbauen können.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenkenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

### Teilmodulbeschreibung B43

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B43	WP	Feldtheorie	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Betz					

#### 1. Inhalte

- Vermittlung der Maxwell'schen Gleichungen
- Elektrisches Feld und Potentialverteilung von Grundanordnungen wie Zylinder, Kugel, etc.
- Merkmale und Besonderheiten von homogenen und inhomogenen Anordnungen
- Berechnung der Feldüberhöhung von inhomogenen Anordnungen
- Methoden zur Ermittlung einer Feldverteilung mit graphischer Methode
- Einführung in die Berechnung von elektrischen Feldern und Vergleich verschiedener Methoden zur Feldberechnung (Finite Elemente Verfahren / "Boundary"-Verfahren)
- Einführung in Simulationstools zur 3D-Feldberechnung und deren praktische Grenzen
- Messung elektrischer Felder mit Hilfe einer E-Feld-Sonde (Labor im Präsenzteil)
- Messung von Teilentladungen von inhomogenen Anordnungen (Labor im Präsenzteil)

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Ziel des Moduls "Feldtheorie" ist die theoretische und praktische Vertiefung von hochspannungstechnischen Fragestellungen im Zusammenhang mit elektrischen Feldern. Besonderer Wert wird hierbei auf das Verständnis der Grundlagen zur Feldtheorie gelegt und dies durch praxisnahe Berechnungen und Versuche vertieft.

Die Kombination aus Theorie, praktischen Anwendungsbeispielen und der experimentellen Untersuchung von ausgewählten hochspannungstechnischen Anordnungen soll die Studierenden in die Lage versetzen, eine Dimensionierung eines neuen Hochspannungsproduktes überprüfen und beurteilen zu können.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

#### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

## **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B44

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Teilmodul	Sem. 3
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B44	WP	Chip Design mit Tanner Tools	2,5 CP 12 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Hoppe					

### 1. Inhalte

- Vollkunden-Design und Chipfertigung
- EDA-System und Designkit
- Schaltplandesign mit S-Edit
- Layouterstellung
- Zusammenfassung und Ausblick

### 2. Ziele und Kompetenzen

Ziel des Moduls ist es, den Entwurfsablauf und die einzelnen Schritte bei einem Chip-Design von der Spezifikationserstellung bis zur Verifikation des Layouts zu kennen, ein Entwurfssystem in seinen Grundkomponenten bedienen zu können und über den Aufbau und Inhalt eines Design-Kits Bescheid wissen. Die Studierenden kennen alle notwendigen Verfahrensschritte, die zur Realisierung einer integrierten Schaltung im Vollkunden- und Standardzellprozess abgearbeitet werden müssen. Sie beherrschen die einzelnen Verifikationsschritte, die zur Abgabe eines fehlerfreien Chiplayouts nötig sind.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

### 6. Voraussetzungen

Elektrotechnikenntnisse auf Bachelor Niveau.

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

### Teilmodulbeschreibung B45/C33

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 5
B3	Wahlpflichtkatalog Ausgewählte Anwendungsfälle	B45/ C33	WP	Informationsmanagement	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Dr. Thümmel					

#### 1. Inhalte

- Informationsmanagement in einer Unternehmung
- Der ERP-Ansatz
- Produktionsplanung
- Qualitätsmanagement

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Modulteils die Problematik des Informationsmanagement verstehen und richtig einordnen und mit spezifischen Programmen umgehen.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie,  
Übungen mit SAP-Programmen

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60 min,  
Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

#### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Programmhandling

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für das Verständnis der betrieblichen Informationsabläufe. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Teilmodulbeschreibung B46

Bezeichnung	Modul		Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem.
B3	WPF		B46	WP	Windenergieanlagen	2,5 LP
						12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)			Weitere Lehrende			
Gromball						

### 1. Inhalte

- Globale und lokale Luftmassenbewegungen
- Bodennahe Windprofile und Windverteilungen
- Idealer Windkonverter und Auftriebsrotor
- Betriebsgrößen und Kennlinien von Windenergieanlagen
- Ertragsprognosen
- Bauteile und Technologien von Land- und Meeres-Windenergieanlagen sowie Grundlagen zu Auslegungsprozessen
- Betrieb von Windenergieanlagen in elektrischen Energiesystemen

### 2. Ziele

Durch die erfolgreiche Teilnahme werden Kompetenzen vermittelt zum

- Bewerten von Anlagenstandorten im Hinblick auf Windangebot und anderer Umgebungsbedingungen,
- Erläutern der Funktionsweise von Windenergieanlagen und wichtiger Betriebsgrößen sowie Kennlinien von Auftriebsrotoren,
- Berechnen von Ertragsprognosen und grundlegenden Lastfällen,
- Beschreiben und Analysieren von Prozessen und Bauteilen, die zur Auslegung bzw. zum Betrieb von Windenergieanlagen notwendig sind,
- Beschreiben und Einschätzen der Wirkungen einer Windenergieanlage als Betriebsmittel in einem elektrischem Energiesystem

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit den o. g. Inhalten. Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 LP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Teilmoduls, 60min,

### 6. Voraussetzungen

keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung B3

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Wahlfach, insbesondere für Studierende der Vertiefungsrichtung Energietechnik.  
Einsatz in themenverwandten Vertiefungsrichtungen und Master-Studiengängen.

### 3. Studienabschnitt

#### Modulbeschreibung C1 System-Entwicklung

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Moduleile	Sem. 3
C1	Soft- und Hardware-Engineering	C11	P	Software-Engineering I	10 CP 48 K, 252 S
		C12	P	Software-Engineering II	
		C13	P	Embedded Systems I	
		C14	P	Embedded Systems I	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Kleinmann, Fischer					

#### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Moduleile

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschen einer methodischen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Softwarepaketen und Hardwarekomponenten von elektronischen, bzw. automatisierungstechnischen Systemen, zum einen für komplexere Programmpakete, die auf Standardrechnern abgearbeitet werden und zum anderen von Software, die auf eingebetteten Systemen mit spezifischen Hardwareblöcken effizient unterstützt wird. Sie kennen die unterschiedlichen Herangehensweisen und die spezifischen Designrisiken beider Ansätze.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Moduleil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, Laborversuche und Vorlesungen

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

#### 6. Voraussetzungen

Keine

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 4. Semester angeboten

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

## Modulteilbeschreibung C11 und C12

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 4
C1	SW- und HW-Engineering	C11	P	SW-Engineering I	2,5 CP 12 K, 63 S
		C12	P	SW-Engineering II	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Kleinmann					

### 1. Inhalte

#### SW-Engineering I

- Einführung
- Requirements Engineering
- Softwareentwurf mit UML
- Prozessmodelle und Projektmanagement
- Hinweise/Lösungen zu den Fragen und Aufgaben
- Software Requirements Spezifikation (SRS) Template

#### SW-Engineering II

- Von der Analyse zum Design
- Aspekte der Software-Implementierung
- Software-Test
- Konfigurationsmanagement
- Dokumentation von Software
- Qualitätsmanagement
- Beispielprojekt (Case Study)

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschung fortgeschrittener Methoden und Werkzeuge des Software-Engineerings, insbesondere die Einbettung der produktiven Softwareerstellung in einen Gesamtprozess, der auch querschnittliche Tätigkeiten und Projektmanagementaufgaben enthalten

### 3. Lehr- und Lernformen

Je 1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

je 2,5 CP, ca. je 63 Stunden Selbststudium, je 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung C1

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Programmierung

## **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung C1

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für alle komplexeren Software-Realisierungen. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulteilbeschreibung C13 und C14

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 4
C1	SW- und HW-Engineering	C13	P	Embedded Systems I	2,5 CP 12 K, 63 S
		C14	P	Embedded Systems II	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Fischer		Wietzke			

### 1. Inhalte

#### Embedded Systems I

- Einführung und Übersicht
- Digitalrechnergestützte Verarbeitung von Prozessdaten
- Funktionsweise und Merkmale von Mikrocontrollern

#### Embedded Systems II

- Programmorganisation
- System- und Softwareentwicklungsprozess
- Ausgewählte Anwendungsfälle

### 2. Ziele und Kompetenzen

C13: Kennen der typischen Struktur von „Embedded Systems“

Verstehen der Grundlagen der Einbindung von Digitalrechnern in analoge Signalpfade  
Beherrschung der Anwendung von Funktionsmerkmalen von Mikrocontrollersystemen

C14: Fähigkeit, eine geeignete Softwarearchitektur unter Berücksichtigung der Echtzeitanforderungen zu realisieren

Beherrschung der Programmwerkzeuge und Methoden zur Begleitung des Entwicklungsprozesses

### 3. Lehr- und Lernformen

Je 1 Lehrbriefe mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen, Laborversuch

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

je 2,5 CP, ca. je 63 Stunden Selbststudium, je 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung C1

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Programmierung und Rechnerarchitektur

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für alle im Prozess eingebetteten Rechneranwendungen im Studium. Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

## Modulbeschreibung C2 Projektarbeit

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Moduleile	Sem. 3
C2	Projektarbeit	C21	P	Projektmanagement	10 CP 48 K, 252 S
		C22	P	Team-Projekt	
		C22	P	Team-Projekt	
		C22	P	Team-Projekt	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
NN,					

### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Moduleile

### 2. Ziele und Kompetenzen

Beherrschung von Projektmanagementmethoden, Anwenden der Methoden durch praktischen Einsatz in einem erfolgreich abgeschlossenen technischen Team-Projekt, in dem insbesondere die Synchronisation und die Aufgabenteilung an einer, an verteilten Orten stattfindenden, Entwicklungsaufgabe eingeübt werden.

Kenntnisse, um mögliche Probleme bei der Durchführung eines solchen Projekts rechtzeitig mit Hilfe geeigneter Arbeitstechniken und Softwaretools zu erkennen

Beherrschen von Methoden zur Lösung dieser Probleme, wenn diese im Zeitbereich im Ressourcenbereich oder im technischen Umfeld auftreten.

### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief für das theoretische Moduleil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen, Teamsitzungen für die gewählten Projekte

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1 Projektbericht über das Team-Projekt, 1 Präsentation des Team-Projektes (s. auch Kapitel 5 des Moduleils Team-Projekt).

Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an der Klausur des Theorieteils Projektmanagement (C21) und Durchführung des Projekts.

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 4. Semester angeboten

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

**Modulteilbeschreibung C21**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 4
C2	Projektarbeit	C21	P	Projektmanagement	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
NN					

**1. Inhalte**

- Projektmanagement
- Methodik der Lerneinheit-Grundüberlegungen
- Verständnisse von Projektmanagement (PM)
- Praktische Projektbearbeitung mit Formularvorgaben

**2. Ziele und Kompetenzen**

Beherrschung der Anwendung der Arbeitstechniken des Projektmanagement  
 Beherrschung des Zeitmanagements und der Kostenverfolgung  
 Beherrschung der Risikoabschätzung  
 Kenntnisse über die Dynamik in Teams und die Möglichkeit, diese Dynamik für die erfolgreiche Durchführung zu nutzen  
 Wissen über die möglichen Gefahren, die durch die Gruppendynamik entstehen können

**3. Lehr- und Lernformen**

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
 Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen mit SAP-Programmen

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Klausur, Dauer 45 min.

**6. Voraussetzungen**

Keine

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung C2

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für das Verständnis von Projektabläufen.

## Modulteilbeschreibung C22

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 4
C2	Projektarbeit	C22	P	Team-Projekt	7,5 CP 36 K, 163 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Hoppe, Meuth, Schumann, Doll, Brunsmann, Kaloudis, Fischer, Kleinmann, Freitag, Bruhm					

### 1. Inhalte

- Planung und Durchführung eines technischen Projekts
- Teambildung
- Motivation, Verhandlungstechnik, Konfliktlösung in heterogenen Teams
- Projektierung und Spezifikation
- Zeit- und Ressourcenplanung
- Objektorientierte Methodik

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen die Methoden des Projektmanagements gezielt anwenden können und ein technisches Entwicklungsprojekt mit seinen Besonderheiten erfolgreich planen und durchführen können.

Fähigkeit zur Führung von Teams, deren Mitglieder an unterschiedlichen Standorten beheimatet sind und Koordination von Aufgabenteilen

### 3. Lehr- und Lernformen

Präsenzveranstaltungen als Team-Meetings, Nutzung des Internets zur aktuellen Koordination und zum Austausch der Entwicklungsunterlagen und Ergebnisse, Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie von Teamprojekten, technisch wissenschaftliche Hilfestellung durch Professoren aus dem Kurs.

Literatur:

Eric Verzuh: The Fast Forward MBA in Project Management, 330 pages, John Wiley & Sons, New York 1999, ISBN 0-471-32546-5

Roger S. Pressman: Software Engineering: A Practitioner's Approach (5th Ed.), Schaum, 2000, ISBN: 0077096770

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

7,5 CP, ca. 163 Stunden Selbststudium, koordinierte Entwicklungsleistung, 36 Vorlesungsstunden Präsenzveranstaltung

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

S. Abschnitt 5. der Modulbeschreibung des Moduls Projektarbeit.

Dauer der Präsentation: 60 min. Jedes Projektmitglied sollte einen Teil der Präsentation übernehmen. Anschließend sind ca. 15 min für Fragen und Diskussion vorgesehen.

Hinweise zur Bewertung: Zur Bewertung wird der Verlauf der Projektarbeit, die Komplexität des realisierten Projektes, die Dokumentation des Projektes und die Präsentation der Projektarbeit herangezogen. In der Regel sind mehrere Studierende an der Projektarbeit beteiligt. Daher wird sowohl das Projekt als Ganzes als auch der

individuelle Beitrag bewertet. Zur Bewertung des individuellen Beitrags sind Ausarbeitung und Vortrag so zu gestalten, dass der Anteil jedes Gruppenmitgliedes ersichtlich ist. Vor der Präsentation ist ein Projektbericht, der auch den Projektverlauf dokumentiert, zu erstellen und beim Projektbetreuer einzureichen. Der Projektbericht soll einen Umfang von etwa 40 Seiten umfassen. Dieser fließt in die Beurteilung des Moduls ein. Prüfungsvoraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss des Theorieteils Projektmanagement

## **6. Voraussetzungen**

Konkrete Auswahl eines Projektes ist erfolgt.

## **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung C2

## **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen

#### 4 Modulbeschreibung C3 Betriebswirtschaftslehre

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteile	Sem. 3
C3	Betriebswirtschaftslehre	C31	P	Grundkenntnisse der BWL	10 CP 48 K, 252 S
		C31	P	Grundkenntnisse der BWL	
		C32	P	Unternehmensführung	
		C34	P	Arbeitsrecht	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Beedgen					

#### 1. Inhalte

siehe Inhalte der Modulteile

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Verstehen der betriebswirtschaftlichen Abläufe in einem Unternehmen. Beherrschen der Grundbegriffe der Betriebswirtschaft und Fähigkeit, die technischen Problemlösungen wirtschaftlich zu bewerten und betriebswirtschaftlich geschulten Personen gegenüber zu vertreten.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief je Modulteil mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung: Eingehen auf Problematik mit Beantwortung von Fragen, praktische Übungen

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

10 CP, 252 Stunden Selbststudium, 48 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

schriftliche Klausur über den Lehrinhalt des Moduls, 180 min, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an Präsenzveranstaltungen und/oder testierte Einsendeaufgaben

#### 6. Voraussetzungen

Keine

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Wird im 5. Semester angeboten

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Einsatz in themenverwandten Master-Studiengängen oder als separate Fortbildungseinheit im Rahmen des Zertifikatstudiums möglich.

**Modulteilbeschreibung C31**

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 5
C3	Betriebswirtschaftslehre	C31	P	Grundkenntnisse der BWL	5 CP 24 K, 100 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Beedgen					

**1. Inhalte**

- Betrachtungsgegenstand Betriebswirtschaftslehre
- Grundbegriffe und betriebswirtschaftliche Funktionen
- Betriebliche Leistungserstellung
- Rechnungs- und Finanzwesen
- Geschäftsprozesskonzept
- Entrepreneurship

**2. Ziele und Kompetenzen**

Kennenlernen der Grundkonzepte der Betriebswirtschaftslehre (BWL)  
 Verstehen der zentralen Begriffe der BWL  
 Kennen der verschiedenen Ansätze der BWL  
 Anwenden von Kostenrechnung und Amortisationsrechnung  
 Verstehen von ausgewählten betriebswirtschaftlichen Funktionen  
 Kennenlernen der Aspekte Internationalisierung der Unternehmenstätigkeit und Entrepreneurship

**3. Lehr- und Lernformen**

2 Lehrbriefe mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, Übungen und Fallstudien zu Hause, während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung und 6 Stunden Übungen mit Fallstudien

**4. Credit Points und Arbeitsaufwand**

5 CP, ca. 100 Stunden Selbststudium, 24 Vorlesungsstunden Präsenzveranstaltung

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilten, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung C3

**6. Voraussetzungen**

Keine

**7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung C3

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Grundlage für weiterführende betriebswirtschaftliche Vertiefungen.

## Modulteilbeschreibung C32

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 5
C3	Betriebswirtschaftslehre	C32	P	Unternehmensführung	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Beedgen					

### 1. Inhalte

- Einführung
- Grundbegriffe
- Organisation
- Personalwirtschaft
- Controlling
- Elementare Managementfunktionen
- Managementtechniken

### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Modulteils die Problematik der Unternehmensführung verstehen und richtig einordnen. Sie kennen die unterschiedlichen Organisationsformen.

Die Studierenden kennen die Methoden der Personalwirtschaft und wissen diese auch anzuwenden.

Sie kennen die Funktion des Controlling und die wichtigsten Managementtechniken.

### 3. Lehr- und Lernformen

2 Lehrbriefe mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, Während Präsenzveranstaltung: Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen zur Theorie, Übungen

### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilen, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung C3

### 6. Voraussetzungen

Keine

### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für weiterführende betriebswirtschaftliche Vertiefungen.

### Modulteilbeschreibung C34

Bezeichnung	Modul	Bezeichnung	Art	Modulteil	Sem. 5
C3	Betriebswirtschaftslehre	C34	P	Arbeitsrecht	2,5 CP 12 K, 63 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Beedgen		Widuch			

#### 1. Inhalte

- Rechtsgrundlagen und Arbeitsvertrag
- Haupt- und Nebenpflichten
- Arbeitszeitrecht
- Kündigungsschutz
- Betriebsverfassungs- und Tarifrecht

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Modulteils die gesetzlichen Regelungen, die für ein Arbeitsverhältnis relevant sind. Sie können die rechtlichen Auswirkungen von Entscheidungen für Ihren Arbeitsbereich und Ihre Mitarbeiter einschätzen.

#### 3. Lehr- und Lernformen

1 Lehrbrief mit Aufgaben zur Selbstüberprüfung, während Präsenzveranstaltung:  
Kompaktvorlesung mit Beantwortung von Fragen und Diskussion von Fallbeispielen.

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 63 Stunden Selbststudium, 12 Kontaktstunden

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Klausur gemeinsam mit den weiteren Modulteilern, siehe Abschnitt 5 der zugehörigen Modulbeschreibung C3

#### 6. Voraussetzungen

Keine

#### 7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots

Siehe Abschnitt 7 der zugehörigen Modul-Beschreibung C3

#### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Grundlage für die Beurteilung der arbeitsrechtlichen Auswirkungen von betrieblichen Vorgängen und Entscheidungen.

## 4. Studienabschnitt

### Modulbeschreibung D Masterthesis

#### Master Thesis (Abschlussarbeit)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4
D	Master Thesis	Pflicht	Masterarbeit	30 CP
			Master-Kolloquium	24 K, 836 S 2 K, 38 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang, nach Wahl der Studierenden		

#### 1. Inhalte

- Praktisch oder theoretisch orientierte wissenschaftliche Arbeit aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik
- Schriftliche Dokumentation
- Master-Kolloquium

#### 2. Ziele und Kompetenzen

Die Studierenden können ein vorgegebenes Thema selbständig wissenschaftlich erarbeiten. Sie beherrschen die systematische Analyse und können eine Lösung mit ingenieurmäßigen, wissenschaftlichen Methoden erarbeiten und in einen Kontext einordnen.

Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation und Recherche  
Kenntnisse, unter welchen Randbedingungen welche Problematik bearbeitet werden kann (erfolgreiche Planung wissenschaftlicher Arbeiten)

Anwendungskennntnisse in Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse  
Wissen über die Anlage wissenschaftlicher Untersuchungen  
Beherrschen selbstkritischer Reflexion erzielter Ergebnisse  
Kenntnisse, den Stand der Technik zu erarbeiten und die eigenen Ergebnisse einzuordnen

#### 3. Lehr- und Lernformen

Betreute Arbeit und Kolloquium

#### 4. Credit Points und Arbeitsaufwand

30 CP entsprechen 900 Stunden Arbeitsaufwand.

#### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Über die Masterarbeit ist eine technische Beschreibung anzufertigen, nach Abschluss der Arbeit ist im Rahmen des Master-Kolloquiums ein Fachvortrag zu halten. Aus dem Zuhörerkreis können im Anschluss Fragen an den Vortragenden gestellt werden. Für den Fachvortrag einschließlich Fragen und deren Beantwortung wird ein Zeitrahmen von 30 min. angesetzt. Fachvortrag und Masterarbeit werden gemäß §23 ABPO im Verhältnis 1 zu 3 gewichtet.

#### 6. Voraussetzungen

- 75 CP im Studiengang insgesamt geleistet bzw. anerkannt

### **7. Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots**

Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt berufsbegleitend 9 Monate. Sie beginnt im 5. Semester und läuft bis Ende des 6. Semesters.

### **8. Verwendbarkeit des Moduls**

Entfällt.