

## Modulhandbuch

# Bachelor of Engineering

## Elektrotechnik und Informationstechnik

Automatisierung und Informationstechnik  
Energie, Elektronik und Umwelt  
Kommunikationstechnologie

April 2012

**fb eit**

FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK UND  
INFORMATIONSTECHNIK

**Historie**

Version	Datum	Änderung	Autor
---------	-------	----------	-------

**Inhalt**

Module des Grundlagenstudiums .....	1
B01 (Mathematik) .....	2
B02 (Digitaltechnik).....	4
B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) .....	5
B04 (Informatik).....	7
B05 (Soziale Kompetenz 1).....	8
B06 (Physik) .....	9
B07 (Grundlagen der Elektronik und Messtechnik).....	11
B08 (Grundlagen der Informationstechnik) .....	12
B09 (Methoden der Elektrotechnik) .....	13
B10 (Mikroprozessoren).....	15
B11 (Messtechnik).....	16
B12 (Simulation technischer Systeme).....	17
B13 (Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik).....	18
B14 (Elektronik).....	19
Module des Vertiefungsstudiums - gemeinsame Module für alle Vertiefungen.....	20
B15 (Soziale Kompetenz 2).....	21
B31 (BPP-Vorbereitungsveranstaltungen).....	22
B32 (Berufspraktische Phase).....	23
B33 (Bachelormodul).....	24
Module des Vertiefungsstudiums der Automatisierung und Informationstechnik .....	25
BA16 (Regelungstechnik).....	26
BA17/BE17 (Software Engineering).....	27
BA18 (Embedded Systems) .....	28
BA19 (Aktorik und Netzwerke).....	29
BA20 (Sensorik und Signalverarbeitung) .....	30
BA21 (Modellbildung und Identifikation).....	31
BA22 (Einführung in die Robotik).....	32
BA23 (Realzeitsysteme) .....	33
BA24 (Digitale Regelungstechnik).....	34

BE20/BA25 (Automatisierungssysteme) .....	35
BA26 (Ingenieurwissenschaft 1).....	36
BA27 (Motion Control).....	37
BA28 (Industrielle Datenkommunikation).....	38
BA29 (Ingenieurwissenschaft 2) .....	39
BA30 (Projektseminar) .....	40
<b>Wahlpflichtkatalog BA26V.....</b>	<b>41</b>
BA26V01 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)).....	42
BA26V02 (Einsatz von Visualisierungssystemen für technische Systeme) .....	43
BA26V03 (Prozessleitsysteme).....	44
BA26V04 (Spielrobotik) .....	45
BA26V05 (Skriptsprachen).....	46
BA26V06 (Embedded Software) .....	47
BA26V07 (Technologie) .....	48
BA26V08 (VHDL/VHDL-AMS) .....	49
BA26V09 (Regelung von Roboterarmen).....	50
BA26V10 (Prozess- und Produktqualität in der Software Entwicklung).....	51
BA26V11 (Automotive Software) .....	52
<b>Module des Vertiefungsstudiums Energie, Elektronik und Umwelttechnik.....</b>	<b>53</b>
BE16 (Regelungstechnik).....	54
BA17/BE17 (Software Engineering).....	55
BE18 (Elektrische Maschinen 1).....	56
BE19 (Leistungselektronik 1) .....	57
BE20/BA25 (Automatisierungssysteme) .....	58
BE21 (Energieversorgung) .....	59
BE22 (Elektrische Maschinen und Leistungselektronik-Labor).....	60
BE23 (Elektrische Maschinen 2 und Leistungselektronik 2) .....	61
BE24 (Datenkommunikation, Leittechnik und Netzbetrieb für Energienetze).....	62
BE25 (Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen) .....	64
BE26 (Regenerative Energien).....	65
BE27 (Ingenieurwissenschaft 1).....	66
BE28 (Ingenieurwissenschaft 2) .....	67
BE29 (Ingenieurwissenschaft 3).....	68
BE30 (Ingenieurwissenschaft 4).....	69
<b>Wahlpflichtkatalog BE27V.....</b>	<b>70</b>
BE27V01 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)) .....	71

BE27V02 (Netztraining) .....	72
BE27V03 (Rechnerunterstützte Anlagenplanung) .....	73
BE27V04 (Elektrische Bahnen) .....	74
BE27V05 (Ausgewählte Kapitel der Messtechnik) .....	75
BE27V06 (Schutztechnik) .....	76
BE27V07 (Haustechnik) .....	77
BE27V08 (Rechnergestützte Schaltungsentwicklung) .....	78
BE27V09 (Elektromobilität) .....	79
BE27V10 (Projekt mit Umweltbezug) .....	80
BE27V11 (Elektrische Energiespeicher für mobile Anwendungen) .....	81
BE27V12 (Steuergeräte im Fahrzeug) .....	82
BE27V13 (Elektrischer Personenschutz und Vorschriften in der Fahrzeugtechnik) .....	83
BE27V14 (Lichttechnik) .....	84
BE27V15 (Hochspannungs- und Schaltanlagentechnologie in der Praxis) .....	85
BE27V16 (Elektrizitätswirtschaft) .....	86
BE27V17 (Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen) .....	87
BE27V18 (Schaltnetzteile) .....	88
BE27V19 (Regelungstechnik für Antriebe) .....	89
<b>Module des Vertiefungsstudiums der Kommunikationstechnologie</b> .....	<b>90</b>
BK16 (Grundlagen der Nachrichtentechnik) .....	91
BK17 (Übertragungstechnik) .....	92
BK18 (Signalverarbeitung 1) .....	93
BK19 (Signalverarbeitung 2) .....	94
BK20 (Entwurf digitaler Systeme) .....	95
BK21 (Softwaregestützter Systementwurf) .....	96
BK22 (Multimediatechnik) .....	97
BK23 (Kommunikationsnetze) .....	98
BK24 (Modulation) .....	99
BK25 (Optische Netze) .....	100
BK26 (Codierte Datenübertragung) .....	101
BK27 (Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik) .....	102
BK28 (Kommunikationssysteme) .....	103
BK29 (Ingenieurwissenschaft 1) .....	104
BK30 (Ingenieurwissenschaft 2) .....	105
<b>Wahlpflichtkatalog BK29VL</b> .....	<b>106</b>
BK29VL01 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)) .....	107
BK29VL02 (Internet-Kommunikation) .....	108

---

BK29VL03 (Netzwerk-Design) .....	109
BK29VL04 (Netzicherheit und Netzmanagement) .....	110
BK29VL05 (Ausgewählte Kapitel der optischen Nachrichtenübertragung) .....	111
BK29VL06 (Simulationsverfahren in der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik) .....	112
BK29VL07 (Satellite Communications) .....	113
BK29VL08 (Ausgewählte Kapitel der drahtlosen Kommunikation) .....	114
BK29VL09 (Simulation und Realisierung von Kommunikationssystemen) .....	115
BK29VL10 (Mobilfunkkanäle) .....	116
BK29VL11 (Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung) .....	117
BK29VL12 (Mobile ad-hoc Netzwerke) .....	118
BK29VL13 (Radartechnik) .....	119
BK29VL14 (Labor Optische Nachrichtenübertragung / Photonische Netze) .....	120
BK29VL15 (Labor Mikrowellentechnik) .....	121
BK29VL16 (Labor Kommunikationsnetze) .....	122
BK29VL17 (Labor Nachrichtenverarbeitung und Multimediatechnik) .....	123
BK29VL18 (Sprachverarbeitung) .....	124

## **Modulhandbuch**

# **Bachelor of Engineering Elektrotechnik und Informationstechnik**

### **Module des Grundlagenstudiums**

# B01 (Mathematik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 1	Sem. 2
B01	Mathematik	Pflicht	Mathematik 1	10 CP	
				8 V, 2 Ü	
			Mathematik 2		5 CP
					4 V, 2 Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Aulenbacher (Fb. MN)		Pfeifer, Döhler			

## 1. Inhalte

Inhalte Lehrveranstaltung Mathematik 1:

- Zahlenarten (einschließlich komplexer Zahlen und deren Grundrechenarten)
- Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Vektoren, Anwendung der Vektorrechnung)
- Funktionen (Funktionsbegriff einschließlich Umkehrfunktionen, Funktionen reeller und komplexer Veränderlichen, insbesondere rationale, Wurzel-, komplexe Exponential-, trigonometrische und hyperbolische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Anwendungen)
- Differentialrechnung (Grenzwerte, Ableitung, Technik des Differenzierens, Anwendung der Differentialrechnung)
- Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Technik des Integrierens, uneigentliches Integral, Anwendungen der Integralrechnung), Mehrfachintegrale (Flächenintegrale)
- Reihenentwicklung (Potenzreihen, Fourier-Reihen und deren Anwendungen)

Inhalte Lehrveranstaltung Mathematik 2:

In Vorlesung und Übung werden folgende Themen behandelt:

- Differentialgleichungen (Arten von Differentialgleichungen, Trennen der Veränderlichen, Lineare Differentialgleichungen insbesondere mit konstanten Koeffizienten, Anwendungen),
- Funktionen mehrerer (reeller) Veränderlicher einschließlich partieller Differentiation und Mehrfachintegralen
- Laplace-Transformation (Grundbegriffe, Transformationsregeln, Anwendungen)

## 2. Ziele

Die Studierenden sind mit wichtigen Begriffen der Elementarmathematik (z.B. Zahlen, Funktionen) und der linearen Algebra (z.B. Vektoren, Matrizen) vertraut. Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken und Methoden zur Lösung linearer Gleichungen, zur Untersuchung von Funktionen und zur Anwendung der Differential- und Integralrechnung bei Problemen aus der Elektrotechnik.

Die unterschiedlichen Vorkenntnisse der Studierenden sollen ausgeglichen werden.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Techniken zur Lösung von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen. Sie sind in der Lage, diese Methoden auf einfache, elektrotechnische Problemstellungen anzuwenden.

Außerdem beherrschen die Studierenden die elementaren Rechentechniken zur Behandlung von Funktionen mehrerer Veränderlicher.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

15 CP, 450 Stunden insgesamt davon 225 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) zu der Lehrveranstaltung „Mathematik 1“, Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 120 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

---

Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsvorleistung und Prüfungsleistung bestehen im Folgesemester.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Mathematik“ ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung Mathematik 1.

#### **6. Voraussetzungen**

Keine.

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

Das Modul erstreckt sich über zwei Semester, die Lehrveranstaltung „Mathematik 1“ wird im Wintersemester angeboten, die Lehrveranstaltung „Mathematik 2“ im Sommersemester.

Lehrveranstaltung „Mathematik 1“: 8 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung.

Lehrveranstaltung „Mathematik 2“: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung.

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

Das Modul vermittelt Basiswissen in Mathematik, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.

## B02 (Digitaltechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 1
B02	Digitaltechnik	Pflicht	Digitaltechnik Digitaltechnik-Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Chen		Fromm, Meuth, Schumann, Wirth, Bauer, Krauß		

### 1. Inhalte

- Boolesche Algebra, Schaltungsanalyse und Schaltungssynthese
- Binäre Codes, Zahlensysteme, Rechenverfahren
- Schaltnetze (Rechenschaltungen, Kodierer, Auswahlschaltungen, Prozessoren-Grundlagen)
- Schaltwerke (Kippschaltungen, Zähler, Frequenzteiler, rückgekoppelte Schieberegister, einfache Automaten)
- Speicherarchitekturen, Konfiguration, Adressierung
- Entwurfswerkzeuge, schematische Schaltungseingabe, Test- und Simulationsverfahren, nicht-ideale Hardware-Eigenschaften
- Hierarchischer Systementwurf, Bus-Vernetzung
- Begleitende Übungen und/oder Hardwaretests im Labor

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist, den Studierenden Kenntnisse in Digitaltechnik und die Nutzung systematischer Entwurfsverfahren zu vermitteln.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen + Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsleistung „Digitaltechnik“ in Form einer Klausur (Dauer: 90 Minuten) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls findet am Ende jedes Semesters statt.

Das „Digitaltechnik-Labor“ sollte in der Regel vor der Prüfungsleistung „Digitaltechnik“ erfolgreich absolviert sein, kann jedoch in begründeten Fällen auch nach der Prüfungsleistung nachgeholt bzw. wiederholt werden.

### 6. Voraussetzungen

Keine.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und Wintersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Digitaltechnik“: 3 SWS Vorlesung.

Lehrveranstaltung „Digitaltechnik-Labor“: 1 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt umfassendes Basiswissen in Digitaltechnik und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B03 (Grundlagen der Elektrotechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 1	Sem. 2
B03	Grundlagen der Elektrotechnik	Pflicht	Elektrotechnik 1	7,5 CP 6V, 2 Ü	
			Elektrotechnik 2		7,5 CP 6 V, 2 Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende			
Gerdes		Andert, Garrelts, Hoppe, Schmidt-Walter, Loch			

### 1. Inhalte

Inhalte Lehrveranstaltung Elektrotechnik 1:

#### 1. Gleichstromnetzwerke

- Einführung mit Zusammenstellung von Grundlagen und elektrischen Größen
- Gesetze im elektrischen Stromkreis, Quellen und Verbraucher
- Verluste, Wirkungsgrad und Leistungsmaximierung
- Widerstandsnetzwerke mit Strom- und Spannungsteilung
- Analyse von Gleichstromnetzwerken

#### 2. Wechselstromnetzwerke I

- Wechselstromgrößen, Impedanzen im Wechselstromkreis
- Leistungen im Wechselstromkreis
- Komplexe Methode zur Analyse von Wechselstromnetzwerken, komplexe Übertragungsfunktion, komplexe Leistung
- Komplexe Zeigerdiagramme
- Schwingkreise
- Drehstromschaltungen

Inhalte Lehrveranstaltung Elektrotechnik 2:

#### 1. Elektrisches Feld

- Das elektrostatische Feld
- Berechnung von elektrischen Feldern und Kapazitäten
- Das stationäre elektrische Strömungsfeld

#### 2. Magnetisches Feld

- Das stationäre magnetische Feld
- Methoden zur Feldberechnung mit Beispielen (Durchflutungsgesetz)
- Der magnetische Kreis linear und nicht linear
- Zeitlich veränderliche magnetische Felder und Induktion
- Berechnung von Induktivitäten
- Transformator/Übertrager

#### 3. Elektromagnetische Felder

- Zeitlich veränderliche elektrische Felder, elektromagnetische Felder und Wellen, Maxwell-Gleichungen und Wirbelströme

#### 4. Wechselstromnetzwerke II

- **Ortskurven und Bodediagramme**
- Ein- und Ausschaltvorgänge von Schaltungen, Einschwingvorgänge
- Multifrequente Anregungen von Schaltungen, Fourierreihen und Anwendungen

### 2. Ziele

Ziel dieses Modules ist es, den Studierenden grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik aus dem Bereich der Gleichstromtechnik wie auch der Wechselspannungstechnik zu vermitteln. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Schaltungen mit konzentrierten Elementen zu analysieren und zu berechnen. Weiterhin sollen sie in die Lage versetzt werden, konstante und veränderliche elektrische und

---

magnetische Felder zu berechnen bei Vorgabe von Standardkomponenten und grundlegenden passiven Schaltungen der Elektrotechnik.

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

Vorlesung mit integrierten Beispielen, seminaristischer Unterricht, theoretische und praktische Übungen, Selbststudium.

### **4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand**

15 CP, 450 Stunden insgesamt davon 225 Stunden Präsenzveranstaltungen.

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

Prüfungsvorleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) zu der Lehrveranstaltung „Elektrotechnik 1“, Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 120 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsvorleistung und Prüfungsleistung bestehen jeweils im Folgesemester.

### **6. Voraussetzungen**

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Grundlagen der Elektrotechnik“ ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung „Elektrotechnik 1“.

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

Das Modul erstreckt sich über zwei Semester, die Lehrveranstaltungen „Elektrotechnik 1 und 2“ werden semesterweise angeboten.

Lehrveranstaltung „Elektrotechnik 1“: 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung

Lehrveranstaltung „Elektrotechnik 2“: 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung

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

Das Modul vermittelt Basiswissen in Elektrotechnik und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B04 (Informatik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 1
B04	Informatik	Pflicht	Informatik Informatik-Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
(Fb. I)		Spangler, Seeber		

### 1. Inhalte

- Grundbausteine eines Computers, Aufgabe von Compiler und Linker
- Problemanalyse und strukturiertes Programmieren, Programmablaufplan, Struktogramm
- prozedurale Programmierung in C/C++
  - o main-Programm
  - o Basis-Datentypen
  - o Operatoren
  - o Kontrollstrukturen (for, while, if, switch case, ...)
  - o Daten-Ein- und -Ausgabe (cin, cout)
  - o Arrays und Zeiger
  - o Funktionen, Parameter, Rückgabewerte
  - o Strukturen
- Einführung in Debugging und Test

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen eine höhere Programmiersprache erlernen und praktische Fähigkeiten in der prozeduralen Programmierung erwerben. Sie sollen in die Lage versetzt werden, einfache Problemstellungen zu analysieren, einfache Algorithmen zu entwickeln, strukturierte softwaretechnische Lösungen zu entwerfen, zu dokumentieren (Programmablaufplan, Struktogramm) und selbständig zu programmieren.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Programmierübungen.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls. Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Informatik“ ist die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung „Informatik-Labor“.

### 6. Voraussetzungen

keine

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester. Es wird im Sommer- und Wintersemester angeboten.  
 Lehrveranstaltung „Informatik“: 2 SWS Vorlesung.  
 Lehrveranstaltung „Informatik-Labor“: 2 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen in Informatik und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B05 (Soziale Kompetenz 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 1
B05	Soziale Kompetenz 1	Wahlpflicht	aus Katalog B05V1	2,5 CP 2 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		abhängig von gewählter Lehrveranstaltung		

### 1. Inhalte

Katalog B05V1:

(Technische) Fremdsprache; Wahl einer Fremdsprache aus dem Sprachenprogramm des Fachbereiches GS der Kompetenzstufe B1, B2, C1 oder C2. Bevorzugt sollen Technisches Englisch, Wirtschaftsenglisch, die Sprache eines Ziellandes für ein Auslandsemester oder für fremdsprachige Studierende auch die deutsche Sprache gewählt werden.

Der Katalog kann entsprechend der Weiterentwicklung der Lehre erweitert werden. Über die Erweiterung oder Abänderung entscheidet der Fachbereichsrat des FB EIT. In begründeten Fällen können die Studierende auf Antrag beim Prüfungsausschuss auch andere Veranstaltungen aus den Themenkreisen Sprache, Arbeitstechniken, Kultur und Kommunikation, Wirtschaft, Arbeit und Beruf wählen.

### 2. Ziele:

Die Kompetenz in der gewählten Fremdsprache soll gesteigert und der allgemeine und fachbezogene Wortschatz erweitert werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistungen sind im Allgemeinen nicht vorgesehen, die Prüfungen werden gemäß der entsprechenden Modulbeschreibung durchgeführt. Darüber hinaus können zusätzlich international anerkannte Zertifikate (TELC) erworben werden. (Hierbei können zusätzliche Kosten für den Prüfling entstehen.)

### 6. Voraussetzungen

Die laut Modulbeschreibung des Fachbereiches GS gegebenen Voraussetzungen sind zu erfüllen. Insbesondere gilt für eine Sprachenwahl eine Mindestkompetenzstufe von B1. Die eigene Muttersprache oder Amtssprache des Heimatlandes der Studierenden können nicht gewählt werden.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, die Lehrveranstaltungen aus dem Katalog B05V1 werden jedes Semester angeboten. In der Regel sind jeweils 2 SWS Vorlesungen mit Übungen vorgesehen.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt eine Erweiterung der Fremdsprachenkompetenz und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## Wahlpflichtkatalog B05V1 des Moduls Soziale Kompetenz 1

Fachbereich GS:

Fremdsprache der Kompetenzstufe B1, B2, C1 oder C2.

## B06 (Physik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 2
B06	Physik	Pflicht	Physik	7,5 CP
				6 V + 1 Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Ströbel (Fb. MN)		Brinkmann, Heddrich, Kober (Fb. MN)		

### 1. Inhalte

**Einführung:** Physikalische Größen, Internationales Einheitensystem

#### 1. Mechanik

- Gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Überlagerung von Bewegungen
- Dynamisches Grundgesetz, Gewichtskraft, Reibungskräfte, Federkraft
- Energieerhaltungssatz, Energieformen, Energiebilanz
- Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge
- Bewegung auf der Kreisbahn, Bewegung von Himmelskörpern und Satelliten
- Rotation: Trägheitsmoment, Satz von Steiner, Rollbewegung, Drehmoment, Drehimpuls

#### 2. Schwingungen und Wellen

- Harmonische Schwingung: Federpendel und analoge Systeme, Schwingungsgleichung
- Mathematisches und physisches Schwerependel
- Freie gedämpfte Schwingung
- Erzwungene Schwingung, Resonanz
- Wellenausbreitung: Elastische Wellen, Schall, Licht, Doppler-Effekt
- Stehende Wellen
- Interferenz: Doppelspalt, Gitter, breiter Spalt

#### 3. Wärmelehre

- Temperatur und Wärme, Wärmeenergie, Wärmebilanz, Mischungsvorgänge
- Kinetische Gastheorie, Zustandsgleichung des idealen Gases, Teilchenzahl, Stoffmenge

#### 4. Optik

- Brechungsgesetz, Totalreflexion
- Optische Abbildung, Abbildung mit Sammellinsen, Konstruktion optischer Abbildungen
- Optische Instrumente: Lupe, Mikroskop, Fernrohr, Vergrößerung und Auflösungsvermögen

### 2. Ziele

Die Studierenden beherrschen das Arbeiten mit physikalischen Größen und Einheiten und haben einen Überblick über die für die Ingenieurarbeit wichtigen Grundlagen und Teilgebiete der klassischen Physik. Durch Betonung von Analogien zwischen den Teilgebieten (z. B. Translations- und Rotationsbewegung, Energiebilanz in der Mechanik und Wärmebilanz) haben sie einen Eindruck vom systematischen und vernetzten Aufbau der Physik bekommen. Sie sind in der Lage, praxisnahe physikalische Aufgaben zu analysieren und zu lösen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung in seminaristischer Form mit Experimenten und integrierten Übungen, Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

7,5 CP, 225 Stunden insgesamt, davon 90 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsleistung bestehen jeweils im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Keine.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester:

Lehrveranstaltung „Physik“: 6 SWS Vorlesung + 1 SWS Übungen.

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten und Basiswissen der Physik als Grundlage für das weitere ingenieurwissenschaftliche Studium.

# B07 (Grundlagen der Elektronik und Messtechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 2
B07	Grundlagen der Elektronik und der Messtechnik	Pflicht	Grundlagen der Elektronik	2,5 CP 2 V
			Grundlagen der Messtechnik	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Denker, Frontzek, Gaspard, Haid, Kuhn, Schmidt-Walter, Wiese		

## 1. Inhalte

### Grundlagen der Elektronik:

Es werden lineare elektronische Bauelemente und einfache Schaltungen behandelt:

- Passive elektronische Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren und Spulen)
- Idealer Operationsverstärker (nichtinvertierender-, invertierender Verstärker, Addition, Subtraktion, Komparator, Schmitt-Trigger)
- RC-Schaltungen und Filter
- Aktive Filter

### Grundlagen der Messtechnik:

- Begriffe, SI-System (Definitionen und Darstellungen)
- Fehlerrechnung - Messunsicherheit, Messabweichung
  - systematische und zufällige Fehler, Statistik
  - Korrektur, Fehlerfortpflanzung, Schätzwerte:  $F_{\max}$ ,  $F_{\text{wahr}}$
- Multimeter - Messung von U, I, R, L, C
- Oszilloskop - Aufbau, Funktionsweise, Betriebsarten (x/y, x/t, Speicherung)
  - Einstellungen: Kopplungen, Triggerung
  - Tastteiler
  - Anwendungen: Kalibrierung, Spannungsdarstellung, Kennlinien,
  - Phasenmessung (t-cal, t-non-cal, Lissajous), Frequenzmessung
  - digitales Speicheroszilloskop

## 2. Ziele

Ziel des Moduls ist, den Studierenden Grundlagen von elektronischen Bauelementen und einfachen Schaltungen, sowie Grundlagen der elektrischen Messtechnik zu vermitteln.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

## 6. Voraussetzungen

Mathematik 1, Elektrotechnik 1 sollten abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester. Es wird jedes Semester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul bereitet auf die Module Elektronik und Messtechnik vor, und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B08 (Grundlagen der Informationstechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 2
B08	Grundlagen der Informationstechnik	Pflicht	Grundlagen der Informationstechnik	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wirth		Freitag, Fromm, Lipp		

### 1. Inhalte

- Grundbegriffe der Objektorientierung
- Objektorientierung und C++
- Klassen, Objekte, Methoden, Attribute
- spezielle Methoden (Konstruktoren, Destruktor, Operatoren)
- Adressen, Zeiger, dynamische Speicherverwaltung
- Klassenbeziehungen (Komposition, Assoziation, Aggregation)
- Algorithmen (Filtern, Sortieren, ...)
- Software-Entwurf und -Dokumentation mit UML (Klassendiagramm, Aktivitätsdiagramm)
- Systematisches Testen und Debuggen

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden die Grundlagen der objektorientierten Programmierung in C++ anhand von Systemen geringer Komplexität zu vermitteln, die einen Bezug zu Problemstellungen der Elektrotechnik aufweisen. Sie sollen die Fähigkeit zu Design, Implementierung und Test von einfachen Softwaresystemen erlangen und auf spezielle Anforderungen der Software-Entwicklung im Bereich der Elektrotechnik vorbereitet werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer praktischen Prüfung am Rechner (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Grundlagen der Informationstechnik“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

### 6. Voraussetzungen

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls B04 Informatik wird empfohlen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester. Es wird im Sommer- und Wintersemester angeboten. Lehrveranstaltung „Grundlagen der Informationstechnik“: 2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen in der Software-Entwicklung für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B09 (Methoden der Elektrotechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 3
B09	Methoden der Elektrotechnik	Pflicht	Methoden der Elektrotechnik	5 CP
				2 V, 4 Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gaspard/Hoppe		N.N.		

### 1. Inhalte

In diesem Modul sollen anhand konkreter Übungsbeispiele wichtige Methoden aus dem gesamten Spektrum der Elektrotechnik eingeübt werden. Die Veranstaltung stützt sich auf die theoretischen Inhalte der ersten beiden Semester und wiederholt und vertieft diese durch Übungen. In der Modulbeschreibung werden repräsentative Anwendungsfälle benannt und den mathematischen Begrifflichkeiten zugeordnet und nicht umgekehrt.

#### Beschreibung und Analyse elektrischer Systeme im Zeit- und Bildbereich

- Analyse einfacher zeitinvarianter elektrischer Netzwerke im Zeitbereich: Aufstellen und Lösen der Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, z.B. Schaltvorgänge bei RC- und RL-Gliedern, Einschwingvorgänge beim Parallel- und Serienschwingkreis.
- Darstellung periodischer Zeitfunktionen im Frequenzbereich durch komplexes Amplitudenspektrum (Fourierreihe), z.B. Berechnung der Fourierkoeffizienten einer periodischen Rechteckspannung und physikalische Bedeutung des zugehörigen Linienspektrums, zeichnerische Überlagerung sinusförmiger Teilschwingungen.
- Eigenschaften, Anwendungen und Rechenregeln der Laplacetransformation und -rücktransformation: Behandlung von Schaltvorgängen bei Gleich- und Wechselstrom, Frequenzgangkompensation rückgekoppelter Systeme, Analyse des linearen Phasenregelkreises (PLL), mechanische Analogien (Masse-Feder-Dämpfer-System).

#### Drehstromsysteme, Anwendungen der komplexen Wechselstromrechnung

- Spannungen an symmetrischen Drehstromgeneratoren, Spannung zwischen Generator- und Verbraucher-Sternpunkt, symmetrische und asymmetrische Belastung, Berechnung von Spannungen, Strömen und Wirkleistung beim Drehstromverbraucher.
- Berechnung komplexer Ströme, Spannungen und Impedanzen bei einfachen RLC-Netzwerken und beim Transformator (Transformatorersatzschaltbild) im eingeschwungen-en Zustand bei sinusförmiger Anregung.

#### Stochastische Methoden in der Elektrotechnik

- Begriffe: (relative) Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Zufallsgröße (Zufallsvariable), Wahrscheinlichkeitsverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion.
- Funktionen und Kenngrößen von Zufallsgrößen: Kennlinienglieder, Mittelwert (Erwartungswert), Streuung, Zentraler Grenzwertsatz und Normalverteilung.
- Exemplarische Anwendungen und wichtige Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen: Thermische Rauschspannung (Normalverteilung), Detektion/Schwellenwertentscheidung (Fehlerfunktion bzw. komplementäre Fehlerfunktion), Poissonverteilung zur Dimensionierung von Netzen, Rayleigh- und Rice-Verteilung bei der Funkübertragung.

#### Weitere ausgewählte Methoden der Elektrotechnik

- Gesetz von Biot-Savart: Magnetfeld einer rechteckigen Leiterschleife, Helmholtzspule. Grundaufgaben der Kinematik; Beispiele: Schiefer Wurf ohne Luftwiderstand, freier Fall mit Luftwiderstand. Logarithmische Maße: Dezibel-Rechnung bei Spannungen, Feldstärken und Leistungen.
- Umrechnung von Vierpolparametern, z.B. Z-Parameter in Y-Parameter und umgekehrt.

**2. Ziele**

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden wichtige Methoden aus allen Teilgebieten der Elektrotechnik zu vermitteln. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, Sicherheit und verbesserte Rechenfertigkeiten im Umgang mit bzw. bei der Anwendung der Methoden zu erlangen.

**3. Lehr- und Lernformen**

Vorlesung und Übung.

**4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand**

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 90 Stunden Präsenzveranstaltungen.

**5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung**

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

**6. Voraussetzungen**

Kenntnisse in

- Mathematik (insbesondere komplexe Zahlen, Differentialgleichungen, Laplace-Transformation)
- Grundlagen der Elektrotechnik
- Physik

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und Wintersemester angeboten.

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Das Modul vermittelt und vertieft anhand von Vorlesungen und Übungen Basiswissen für verschiedene Methoden der Elektrotechnik und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B10 (Mikroprozessoren)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 3
B10	Mikroprozessor	Pflicht	Mikroprozessoren Mikroprozessor-Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schaefer		Denker, Fromm, Lipp, Rücklé, Wirth, Krauß, Schumann		

### 1. Inhalte

- Rechnerarchitektur
- Aufbau und Funktionsweise einfacher Mikrocontroller CPU's
- Befehlssatz, Maschinensprache und Assembler am Beispiel einer einfachen RISC CPU
- Mikrocontroller-Programmierung in Hochsprache
- Interrupts und Interrupt-Service-Routinen
- Entwicklung einfacher Mikrocontroller-Anwendungen im Labor, unter Verwendung von Assembler und Hochsprache

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden ein Verständnis vom Zusammenspiel zwischen Hard- und Software in Microcontrollersystemen geringer Komplexität zu vermitteln.  
Die Fähigkeit zu Spezifikation, Entwurf, Implementierung und Test von Microcontroller-Anwendungen soll erlangt werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (Dauer: 90min) am Ende des Moduls abgelegt.  
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor.  
Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Der erfolgreiche Abschluss der Module Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik und Grundlagen der Informationstechnik wird empfohlen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.  
Es wird im Sommer- und Wintersemester angeboten.  
Lehrveranstaltung „Mikroprozessoren“: 2 SWS Vorlesung.  
Lehrveranstaltung „Mikroprozessor-Labor“: 2 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen in der Mikroprozessortechnik und -Programmierung und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B11 (Messtechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 3
B11	Messtechnik	Pflicht	Messtechnik Vorlesung	5 CP
			Messtechnik Labor	2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Denker		Frontzek, Gaspard, Wiese		

### 1. Inhalte

- Signalkenngrößen - arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert (TMRS, PRMS)
- Digitalisierung - Grundlagen der Digitalisierung: Abtastung, Aliassignale,
  - Antialiasingfilter, Quantisierung, Rekonstruktion
  - Umsetzer: direkt und indirekt umsetzende Verfahren
- Messbrücken - Grundlagen von Gleich- und Wechselstrombrücken
- Leistungsmessung, Spektren

Die Laborversuche ergänzen und vertiefen die Inhalte der Vorlesung.

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen zur elektrischen Messtechnik und deren Anwendung in Laborversuchen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min\*), über den gesamten Lehrinhalt des Moduls, am Ende des Moduls. Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung „Messtechnik Labor“, die auch nach der Modulklausur erbracht werden kann..

### 6. Voraussetzungen

Modul Grundlagen der Elektronik und der Messtechnik sollte abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester. Es wird jedes Semester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen zur Messtechnik und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B12 (Simulation technischer Systeme)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 3
B12	Simulation technischer Systeme	Pflicht	Simulation technischer Systeme - Vorlesung	5 CP 2 V, 2 L
			Simulation technischer Systeme - Labor	
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schultheiß		Freitag, Fromm, Krauß, Lipp, Schnell, Wirth, Wagner		

### 1. Inhalte

- Simulations-Software
- Generierung, Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von Daten und Signalen z. B. für die Messtechnik
- Simulation einfacher Systeme wie sie z. B. in den Modulen „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik“ behandelt werden.
- Simulation von einfachen Systemen wie sie in allen technischen Grundlagenmodulen vermittelt werden auf Basis von text- und grafisch basierten Simulationswerkzeugen.

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist, den Studierenden Grundkenntnisse in der Simulation technischer Systeme zu vermitteln.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Labor-Übungen am Rechner.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer praktischen Prüfung am Rechner (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Simulation technischer Systeme“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Keine.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird semesterweise angeboten, jeweils 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen in Simulation technischer Systeme, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.

## B13 (Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 3
B13	Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik	Pflicht	Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik	5 CP 4 V, 1Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Weigl-Seitz		Freitag, Schultheiß, Schnell, Götze, Kleinmann		

### 1. Inhalte

- Signalmodelle und Signalbeschreibungen
- Wichtige Signalformen
- Vertiefung und Anwendung der linearen Transformationen
- Mathematische Beschreibung einfacher zeitkontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität, Stabilität)
- Verknüpfung von Systemen
- Analyse und Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens von LTI-Systemen
- Charakteristische Eigenschaften und Kennwerte elementarer LTI-Systeme
- Übertragungsverhalten der wichtigsten stetigen Regler
- Stabilität geschlossener Regelkreise (Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium)
- Analyse des Verhaltens linearer Regelkreise (Stationäre Genauigkeit, Schnelligkeit und Dämpfung)
- Benutzung rechnergestützter Werkzeuge für die Simulation und Analyse dynamischer Systeme

### 2. Ziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Beispielen, seminaristischer Unterricht, Übungen, Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 75 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Fachliche Voraussetzungen: Mathematik (insbesondere komplexe Zahlen, Differentialgleichungen, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation), Physik.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen in Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.

# B14 (Elektronik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 3
B14	Elektronik	Pflicht	Elektronik	5 CP
			Elektronik - Labor	2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Kuhn, Schmidt-Walter, Wiese, Meuth, Haid		

## 1. Inhalte

Es werden nichtlineare elektronische Bauelemente und Schaltungen behandelt:

- Aktive elektronische Bauelemente (Grundlagen Halbleiter, Homogene Halbleiterbauelemente, wie PTC, NTC, PN-Übergang, Diode (Gleichrichter, LED, Fotodiode, z-Diode), Bipolartransistor (Emitterschaltung, Emitterfolger))
- Einfache Schaltungen (Stromquelle, Differenzverstärker)
- Reale Operationsverstärker (Eingangsstrom, Offsetspannung, Frequenzgang, Stabilität)
- Feldeffekt-Transistoren (FET, MOSFET, Verstärker, Schalter, CMOS und einfache digitale Schaltungen)
- IGBTs
- Betriebsarten A, B, AB, C
- Erwärmung und Kühlung
- Spannungsregler (linear und getaktet)
- PLL (optional)

Elektronik-Labor:

- Versuch „Diode und Transistor“ (Grundsaltungen, Kennlinien, Erwärmung)
- Versuch „Operationsverstärker“ (Grundsaltungen, Gegenkopplung, Filter, Bandbreite)
- Versuch „Elektronische Schaltung“ (Komparator, Schmitt-Trigger, Signalerzeugung)

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen die Funktions- und Wirkungsweise von elektronischen Bauelementen und Schaltungen verstehen und in der Lage sein, eigene Schaltungen zu entwickeln.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und begleitendes Labor.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung in Form eines Fachgesprächs zum „Elektronik-Labor“ (benotet).

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Elektronik“ ist die Teilnahme am Elektronik-Labor. Die Prüfungsvorleistung „Elektronik-Labor“ kann jedoch nach der Prüfungsleistung „Elektronik“ erbracht werden.

## 6. Voraussetzungen

keine

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester. Es wird jedes Semester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen in Elektronik und ist verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## **Modulhandbuch**

# **Bachelor of Engineering Elektrotechnik und Informationstechnik**

Module des Vertiefungsstudiums - gemeinsame Module für alle Vertiefungen

## B15 (Soziale Kompetenz 2)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 - 6
B15	Soziale Kompetenz 2	Wahlpflicht	Teilmodul aus SuK-Modul 1 (Grundlagenstudium)	2.5 CP 2 VLÜ
			Teilmodul aus SuK-Modul 2 (Vertiefungsstudium)	2.5 CP 2 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Studiengangsledung SuK		abhängig von gewählter Lehrveranstaltung		

### 1. Inhalte

Lehrveranstaltungen aus dem sozial- und kulturwissenschaftlichen Begleitstudium (SuK) im Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und Sozial Arbeit (GS).

Der Katalog kann entsprechend der Weiterentwicklung der Lehre erweitert werden. Über die Erweiterung oder Abänderung entscheidet der Fachbereichsrat des FB EIT. In begründeten Fällen können die Studierende auf Antrag beim Prüfungsausschuss auch andere Veranstaltungen aus den Themenkreisen Arbeitstechniken, Kultur und Kommunikation, Wirtschaft, Arbeit und Beruf wählen.

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse über kulturelle Voraussetzungen und Prägungen kennen lernen sowie moderne Organisations- und Arbeitsmethoden einsetzen lernen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung, bei Veranstaltungen die Arbeitstechniken vermitteln sollen, können auch Hausarbeiten und Präsentationen vorgesehen werden.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen 5 CP

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistungen sind im Allgemeinen nicht vorgesehen, die Prüfungen werden gemäß der entsprechenden Modulbeschreibung durchgeführt.

### 6. Voraussetzungen

Die Voraussetzungen sind abhängig von den gewählten Teilmodulen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, die zugehörigen Lehrveranstaltungen werden im Winter- und Sommersemester angeboten. In der Regel sind jeweils 2 SWS Vorlesungen mit Übungen vorgesehen.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Methodenkompetenz aus verschiedenen Disziplinen (Planungsmethodik, Strukturierungswissen, Organisations- und Kommunikationskompetenz und wirtschaftswissenschaftliche Themen) und ist damit verwendbar für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge.

## B31 (BPP-Vorbereitungsveranstaltungen)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
B31	BPP-Vorbereitungsveranstaltungen	Pflicht	BPP-Vorseminar	1,25 CP 1 V
			Kommunikationstechniken	1,25 CP 1 V
			Projektmanagement	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Götze / Studienbereichsleitung SuK		Lehrende aus SuK		

### 1. Inhalte

- Informationsveranstaltung: Informationen zu Planung und Ablauf des BPP
- Vorseminar (1 V): Vorträge zu unterschiedlichen berufsrelevanten Themen (z.B. Einstieg ins Berufsleben, Existenzgründung, Auslandstätigkeit, Versicherungsrecht, Berufsbilder u. -chancen für Elektrotechniker). Die Vortragenden sind im Allgemeinen Industrievertreter; dadurch sollen Authentizität und Aktualität der Vorträge gewährleistet werden.
- Kommunikationstechniken (1 V): Vermittlung von Methoden zur Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen.
- Projektmanagement (2 V): Verständnisse von Projektmanagement (PM) und praktische Projektbearbeitung mit Formularvorgaben

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen folgende Qualifikationen erwerben bzw. nachweisen:

- Kenntnisse nichttechnischer Aspekte der Ingenieurarbeit
- erfolgreiches Vorgehen bei Bewerbungen
- Orientierung am Arbeitsmarkt, Planung des eigenen Berufsweges
- Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Beherrschung der Anwendung der Arbeitstechniken des Projektmanagement
- Beherrschung des Zeitmanagements und der Kostenverfolgung, Beherrschung der Risikoabschätzung

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Seminar, Präsentation

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 100 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsdauer und -form werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

### 6. Voraussetzungen

Die Vorpraxis muss absolviert sein. Alle Module des 1. bis 3. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen, außerdem müssen weitere 45 CP aus den folgenden Semestern vorhanden sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester; es wird in jedem Semester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul B32 (BerufsPraktische Phase). Vorlesung und das Seminar sind für alle Studierenden, die sich in den Abschlussemestern am Übergang zwischen Studium und Berufswelt befinden, geeignet.

## B32 (Berufspraktische Phase)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 7
B32	Berufspraktische Phase	Pflicht	BPP-Praxisteil	20 CP
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Götze		Alle Lehrenden im Studiengang, nach Wahl der Studierenden		

### 1. Inhalte

- Planung und Durchführung einer praktisch oder theoretisch orientierten Arbeit aus dem Studienschwerpunkt
- Schriftliche Dokumentation

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen folgende Qualifikationen im Rahmen des vorgegebenen Themas erwerben bzw. nachweisen:

- Kenntnisse nichttechnischer Aspekte der Ingenieurarbeit
- selbständiges Arbeiten im Team
- systematische Analyse und Lösung mit ingenieurmäßigen Methoden
- Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation
- Präsentation von Arbeitsergebnissen

### 3. Lehr- und Lernformen

Bearbeiten von Ingenieuraufgaben, Dokumentation

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

20 CP, 600 Stunden

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Über die Arbeit ist ein Technischer Bericht (schriftliche Ausarbeitung) zu erstellen.

### 6. Voraussetzungen

Die Vorpraxis muss absolviert sein. Alle Module des 1. bis 3. Semesters müssen erfolgreich abgeschlossen, außerdem müssen weitere 45 CP aus den folgenden Semestern vorhanden sein. Voraussetzung für den Beginn des BPP-Praxisteils ist der Abschluss des Modul B31 (BPP-Vorbereitungsveranstaltungen).

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

Das Modul umfasst eine praktische Tätigkeit von 13 Wochen (Vollarbeitszeit); es wird in jedem Semester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für alle Studierenden, die sich in den Abschlusssemestern am Übergang zwischen Studium und Berufswelt befinden, geeignet.

## B33 (Bachelormodul)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 7
B33	Bachelormodul	Pflicht	Bachelorarbeit	12 CP
			Bachelor - Kolloquium	3 CP
				1 V (Seminar)
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang, nach Wahl der Studierenden		

### 1. Inhalte

- Praktisch oder theoretisch orientierte Arbeit aus dem Bereich der aus dem Bereich der Automatisierungs- und Informationstechnik, der Energietechnik, Elektronik und Umwelt oder der Telekommunikation (je nach Vertiefung)
- Schriftliche Dokumentation
- Seminar, wissenschaftliche Dokumentation und Präsentation technisch-wissenschaftlicher Ergebnisse
- Bachelor - Kolloquium

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen folgende Qualifikationen im Rahmen des vorgegebenen Themas nachweisen:

- Selbstständigkeit
- systematische Analyse und Lösung mit ingenieurmäßigen Methoden
- Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation

### 3. Lehr- und Lernformen

Betreute Arbeit mit Projektseminar, in dem auf Fragestellungen der wissenschaftlichen Dokumentation und Präsentation eingegangen wird, Kolloquium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

15 CP entsprechen 450 Stunden Arbeitsaufwand.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Über die Bachelorarbeit ist eine technische Beschreibung anzufertigen und im Rahmen des Bachelor - Kolloquiums ein zwanzigminütiger Fachvortrag zu halten, der in einem Zeitraum von 4 Wochen vor bis 4 Wochen nach Abgabezeitpunkt terminiert ist. Fachvortrag und Bachelorarbeit werden gemäß § 23 ABPO gewichtet im Verhältnis 1 zu 3.

### 6. Voraussetzungen

- 165 CP aus den Semestern 1 bis 6
- Berufspraktische Phase abgeschlossen

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

Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt 10 Wochen zuzüglich der Vorbereitungszeit des Bachelor-Kolloquiums. Das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul beschließt im Regelfall das Bachelor-Studium. Es ist im Rahmen von fachübergreifenden Projekten auch für andere Studiengänge nutzbar.

## **Modulhandbuch**

# **Bachelor of Engineering Elektrotechnik und Informationstechnik**

Module des Vertiefungsstudiums der Automatisierung und Informationstechnik

# BA16 (Regelungstechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4
BA16	Regelungstechnik	Pflicht	Regelungstechnik Regelungstechnik-Labor	5CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Weigl-Seitz		Weber, Kleinmann		

## 1. Inhalte

- Vertiefung der Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik
- Entwurf linearer Regelkreise im Zeitbereich (Empirische Einstellregeln, Integralkriterien)
- Frequenzkennlinienverfahren (Loop Shaping)
- Symmetrisches Optimum, Betragsoptimum
- Wurzelortskurvenverfahren
- Nichtlineare Regler
- Analyse nichtlinearer Regelkreise mit der Methode der Beschreibungsfunktion
- Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Vorsteuerung)
- Anwendung rechnergestützter Werkzeuge für die Simulation und Analyse von Regelkreisen

## 2. Ziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Analyse und Synthese von Regelungssystemen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und praktische Laborversuche.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Regelungstechnik“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und im Wintersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs als Basis für eine Reihe weiterer Module des Vertiefungsstudiums. Das Modul vermittelt Basiswissen der Regelungstechnik und ist verwendbar für andere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, die sich mit Regelungstechnik beschäftigen (Maschinenbau, Mechatronik, Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen).

# BA17/BE17 (Software Engineering)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4
BA17 BE17	Software Engineering	Pflicht	Software Engineering Software Engineering - Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kleinmann		Fromm, Lipp		

## 1. Inhalte

- Motivation für das Software Engineering
- Prozessmodelle
- Requirements Engineering
- Software-Modellierung und -Entwurf mit UML (Unified Modeling Language)
- Systematischer Software-Test
- Software-Dokumentation
- Software-Auslieferung und -Inbetriebnahme
- Software-Wartung und -Evolution
- Kurzeinführung/Verbindung zu Querschnittsthemen
  - Konfigurationsmanagement
  - Software-Qualität und -Standards
  - Software-Projektmanagement

## 2. Ziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Methoden des Software Engineering vertraut. Schwerpunkte dabei sind ein iterativ-inkrementelles Vorgehen, die systematische Anforderungsanalyse und die damit eng verzahnte Modellierung mit UML. Die Studierenden können diese Methoden auf praktische Beispiele anwenden und dabei moderne rechnergestützte Werkzeuge des Software Engineering einsetzen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt.

Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Software Engineering“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

## 6. Voraussetzungen

Das Modul B04 (Informatik) muss abgeschlossen sein. Es wird empfohlen, dass das Modul B08 (Grundlagen der Informationstechnik) abgeschlossen ist.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und im Wintersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein zentraler Baustein der informationstechnischen Ausbildung von Ingenieuren. Es unterstützt weiterhin die Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit. Es ist auch in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang sowie in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (z.B. Maschinenbau, Mechatronik) verwendbar.

# BA18 (Embedded Systems)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BA18	Embedded Systems	Pflicht	Embedded Systems Labor Embedded Systems	2,5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Rücklé		Schaefer		

## 1. Inhalte

Hardwarenahe Programmierung:

- Zeitverhalten von Mikroprozessorsystemen
- Komplexere Peripheriebausteine und deren Ansteuerung
- Interruptverarbeitung, Shared Memory
- Hardwarenahe HLL Konstrukte

## 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Entwicklung von Embedded Systems, inklusive Spezifikation, hard- und softwareseitigem Entwurf und Implementierung.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im nächsten Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Für das Labor besteht Anwesenheitspflicht. Die Nichteinhaltung von Bearbeitungszeiten kann zu Noten-/Punktabzügen bzw. zum Nichtbestehen führen. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Embedded Systems“ ist die erfolgreiche Teilnahme an dem Labor „Embedded Systems“.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik), B06 (Physik) und B04 (Informatik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) sollte vorliegen. Empfohlen wird der Abschluss der Module B08 (Grundlagen der Informationstechnik) und B10 (Mikroprozessoren).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienvertiefung „Automatisierung“ zur Profilbildung. Es ist in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Weiterführung in die Mikroprozessortechnik geeignet.

## BA19 (Aktorik und Netzwerke)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BA19	Aktorik und Netzwerke	Pflicht	Grundlagen der Aktorik	2,5 CP 2 V
			Netzwerke	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Rücklé		Freitag, Michel, Schaefer, Simons, Wagner		

### 1. Inhalte

#### Aktorik:

- Typen elektrischer Maschinen, Aufbau, Wirkungsweise, Kennwerte, Eigenschaften und Anwendungen: Gleichstrom, Asynchron-, Synchronmaschine, Bürstenloser Gleichstrommotor, Schrittmotor
- Leistungselektronische Bauteile und leistungselektr. Schaltungen für Antriebe
- Steuer- und Modulationsverfahren für leistungselektronische Schaltungen

#### Netzwerke:

- Netzwerk Grundlagen und OSI/ISO *Schichtenmodell*
- Vertiefung OSI/ISO Level 3-4, Routing, IP, UDP, TCP
- OSI/ISO Level 5-7
- Programmierschnittstellen
- Sicherheit in Datennetzen

### 2. Ziele

In der Vorlesung Aktorik sollen die Studierenden die Wirkprinzipien der gängigsten Aktoren kennen lernen, die Komponenten auswählen und dimensionieren können. Für die Steuerung und Regelung moderner Aktoren soll die Funktion einiger elektronischer Leistungshalbleiter beherrscht werden. Bei einer Auswahl wichtiger Modulationsverfahren soll die Funktion nachvollzogen werden. Ziel der Vorlesung Netzwerke ist, den Studierenden grundlegende Kenntnisse von Netzwerkkomponenten, dem Netzaufbau und der Kommunikationsprozesse zu vermitteln. Anhand von Protokoll- und Programmbeispielen wird die Anwendung im Umfeld der industriellen Datenkommunikation demonstriert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Selbststudium und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur über den Stoff des gesamten Moduls wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im nächsten Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 120 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik), B04 (Informatik) und B06 (Physik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen. Empfohlen wird der Abschluss des Moduls B08 (Grundlagen der Informationstechnik).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul wird eingesetzt im Studiengang Elektrotechnik, Vertiefung Automatisierungs- und Informationstechnik. Es kann auch in anderen Vertiefungsrichtungen der Elektrotechnik oder in den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Mechatronik eingesetzt werden.

## BA20 (Sensorik und Signalverarbeitung)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BA20	Sensorik und Signalverarbeitung	Pflicht	Sensorik und Signalverarbeitung Sensorik und Signalverarbeitung-Labor	5 CP 3V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schaefer		Haid, Wiese		

### 1. Inhalte

Sensorik:

- Grundbegriffe, Terminologie
- Messung mechanischer Größen
- Temperatur- und Wärmemessung
- Schall- und Schwingungsmesstechnik
- Optische Sensoren
- Moderne Sensorprinzipien, Mikrosensoren

Signalverarbeitung:

- Analoge und digitale Verarbeitung von Sensorsignalen
- Filterung, Abtastung, Bildung von Kennwerten

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen die Wirkprinzipien der gängigsten Sensoren kennen lernen, die Komponenten auswählen und dimensionieren können. Im Labor sollen sie praktische Erfahrungen an industrietypischen Komponenten sammeln.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Selbststudium und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (Dauer: 90min) am Ende des Moduls abgelegt. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor. Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsleistung bestehen jeweils im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

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

Das Modul wird eingesetzt im Studiengang Elektrotechnik, Vertiefung Automatisierungs- und Informationstechnik. Es kann auch in anderen Vertiefungsrichtungen der Elektrotechnik oder in den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Mechatronik eingesetzt werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

## BA21 (Modellbildung und Identifikation)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BA21	Modellbildung und Identifikation	Pflicht	Modellbildung und Identifikation Modellbildung und Identifikation - Labor	5 CP 3V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kleinmann		Weber, Weigl-Seitz, Schnell		

### 1. Inhalte

- Zweck der Modellbildung, Begriffe und Modellklassen
- Grundlagen der theoretischen Analyse
- Modellierung ausgewählter linearer und nichtlinearer Systeme aus den Bereichen Elektrotechnik, Mechanik und Verfahrenstechnik
- Simulation ausgewählter Modelle mit Matlab/Simulink
- Verfahren und Eigenschaften der numerischen Simulation
- Aufgaben und Einordnung der Systemidentifikation; Eigenschaften von Identifikationsverfahren
- Identifikation im Zeitbereich mittels deterministischer Signale
- Identifikation mittels Frequenzgangmessung
- Identifikation mittels stochastischer Signale
- Grundlagen von LS-, RLS- und RLSef-Verfahren
- Schätzung der Modellordnung
- Identifikation unter Anwendung existierender Matlab-Werkzeuge

### 2. Ziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren zur Modellbildung und Identifikation. Die Studierenden können diese Verfahren auf Modellierungsprobleme anwenden, d.h. auswählen, einsetzen und bewerten.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt.

Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Modellbildung und Identifikation“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Es wird empfohlen, dass das Modul BA15 (Regelungstechnik) abgeschlossen ist.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist auch verwendbar für andere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge (Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen).

## BA22 (Einführung in die Robotik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BA22	Einführung in die Robotik	Pflicht	Einführung in die Robotik Labor Einführung in die Robotik	5 CP 3V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Weigl-Seitz		Weber		

### 1. Inhalte

- Aufgaben und Grundbegriffe der Robotik
- Komponenten und Aufbau von Robotersystemen
- Homogene Transformationen
- Lage- und Bewegungsbeschreibung
- Kinematische Beschreibung von Robotern
- Transformation zwischen Roboterkoordinaten und Weltkoordinaten (Vorwärtstransformation, Rückwärtstransformation, Jacobi-Matrix)
- Bewegungsarten
- Grundlagen der Roboterprogrammierung
- Struktur der Regelung von Robotern
- Moderne Trends der industriellen Robotik

### 2. Ziele

Die Studierenden beherrschen die technischen und mathematischen Grundlagen der Robotik.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Einführung in die Robotik“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist auch verwendbar für andere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, die sich mit Automatisierungstechnik beschäftigen (Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen).

## BA23 (Realzeitsysteme)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BA23	Realzeitsysteme	Pflicht	Realzeitsysteme	5CP
			Labor Realzeitsysteme	2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schaefer		Rücklé		

### 1. Inhalte

Spezifikation und Analyse von Realzeitsystemen  
 Zustandsautomaten  
 Echtzeit-Betriebssysteme (RTOS)  
 Synchronisation, Kommunikation, Busanbindung

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Entwicklung Realzeitsystemen inklusive Spezifikation, Entwurf, Implementierung und Test.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (Dauer: 90min) am Ende des Moduls abgelegt. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am Labor. Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik), B06 (Physik) und B04 (Informatik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen. Empfohlen wird der Abschluss der Module Grundlagen der Informationstechnik und Mikroprozessortechnik.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienvertiefung „Automatisierung“ zur Profilbildung. Es ist in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Weiterführung der Mikroprozessortechnik geeignet.

## BA24 (Digitale Regelungstechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BA24	Digitale Regelungstechnik	Pflicht	Digitale Regelungstechnik Labor Digitale Regelungstechnik	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Weber		Weigl-Seitz, Kleinmann, Freitag		

### 1. Inhalte

- Auftreten zeitdiskreter Regelkreise, digitale Regelkreise
- Differenzgleichungen
- Beschreibung von Reihenreglern durch Differenzgleichungen
- Standardabtastrregelkreis
- Quasikontinuierlicher Entwurf digitaler Regelkreise
- Beschreibung von digitalen Regelkreisen im z-Bereich
- Entwurf digitaler Regelungen im z-Bereich
- Kompensationsregler, dead-beat Regler

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen digitale Regelungen realisieren und entwerfen können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Wintersemesters angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des Sommersemesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Digitale Regelung“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik), B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und BA16 (Regelungstechnik) sollen abgeschlossen sein

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist auch verwendbar für andere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge (Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen).

## BE20/BA25 (Automatisierungssysteme)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem 4 o. 5
BA25/BE20	Automatisierungssysteme	Pflicht	Automatisierungssysteme Automatisierungssysteme-Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Simons		Bauer		

### 1. Inhalte

- Komponenten und Aufbau von Automatisierungssystemen
- Aufbau und Wirkungsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen
- SPS-Gerätetechnik
- SPS-Norm IEC 1131-3
- Einführung in die grundlegenden Programmiersprachen (AWL, KOP, FUP/FBS)
- Einführung in weiterführende Programmiersprachen (z.B. Ablaufsprache/  
Ablaufsteuerung und Strukturierter Text)

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung Automatisierungssysteme projektieren und programmieren können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung Automatisierungssysteme ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen. Die Klausur wird zum Ende des Moduls über den Stoff der Vorlesung und des Labors angeboten. Eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen. Weiterhin soll das Modul B04 (Informatik) abgeschlossen sein. Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module B02 (Digitaltechnik), B08 (Grundlagen der Informationstechnik), B10 (Mikroprozessortechnik) aus B13 (Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik) Grundkenntnisse der Regelungstechnik.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester oder Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienrichtungen Aul und EEU als Pflichtmodul. Es ist für alle Studiengänge oder Vertiefungen geeignet, bei denen das Erlernen der Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen notwendig ist (Automatisierungstechnik, Energietechnik, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen).

## BA26 (Ingenieurwissenschaft 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o.5
BA26	Ingenieurwissenschaft 1	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Katalog BA26V	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere, neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen, genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BA26:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft. Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## BA27 (Motion Control)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BA27	Motion Control	Pflicht	Motion Control	5 CP
			Labor Motion Control	3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schnell		Weigl-Seitz, Weber		

### 1. Inhalte

- Einordnung der Motion Control in die Automatisierungstechnik
- Beispiele von Bewegungssteuerungen
- Modellbildung und Beschreibung translatorischer und rotatorischer Bewegungsachsen
- Beschreibung ebener und räumlicher Bewegungen
- Fahrkurven für eine Gelenkbewegung
- Methoden zur Linear-, Zirkular und Splineinterpolation
- Kaskadierte Positions- und Drehzahlregelung als Einzelgelenkregelung
- Ausblick auf Mehrgelenkregelungen
- Struktur und Entwurf digitaler Lageregelungen

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden die wichtigsten Methoden zur Planung und Umsetzung von ebenen und räumlichen Bewegungsabläufen in der Automatisierungstechnik zu vermitteln. Die Studierenden kennen die wichtigsten Regelungsstrukturen und entsprechende Entwurfsverfahren zur Positions- und Drehzahlregelungen von elektrischen Antrieben. Sie erhalten einen vertiefenden Einblick in die Struktur und den Entwurf digitaler Lageregelungen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Laborübungen und Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5CP, 150 Stunden insgesamt, davon 60 Präsenzstunden.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Schriftliche Prüfung zum Abschluss des Moduls über den Inhalt der Vorlesung und des Labors. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Die Prüfung wird zum Ende des jeweiligen Lehrsemesters und im es Folgesemester angeboten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Motion Control“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik), B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module BA16 (Regelungstechnik) und BA19 (Aktorik und Netzwerke).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Für Studierende der Fachrichtung Automatisierungs- und Informationstechnik. Das Modul kann auch in den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Mechatronik eingesetzt werden.

## BA28 (Industrielle Datenkommunikation)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BA28	Industrielle Datenkommunikation	Pflicht	Feldbussysteme	2,5 CP
				2 V
			Feldbussysteme & Netzwerke Labor	2,5 CP 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Simons		Rücklé		

### 1. Inhalte

- Einsatzgebiete Industrieller Datenkommunikation
- ISO/OSI-Referenzmodell
- Grundlagen von Feldbussystemen (z.B. physikalische Medien, Bustopologien, Codierungsverfahren)
- Schnittstelle Kommunikationssystem - Anwendung
- Grundlagen Industrial Ethernet
- Beispiele für Feldbusrealisierungen, Industrial Ethernet, Drahtlose Feldbusse
- Praktische Versuche zu Feldbussen, Industrial Ethernet und Netzwerken auf Basis von TCP/IP

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist, den Studierenden die Prinzipien, den Aufbau und die Wirkungsweise der industriellen Datenkommunikation zu vermitteln. Sie können anschließend für bestehende Aufgaben Systeme zur industriellen Datenkommunikation auswählen, projektieren, konfigurieren und diagnostizieren. Außerdem kennen Sie die Charakteristika von Systemen zur industriellen Datenkommunikation, die z.B. bei der Entwicklung oder im Vertrieb von Komponenten dieser Systeme erforderlich sind.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung Feldbussysteme ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen. Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt maximal 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

Weiterhin soll das Modul B04 (Informatik) abgeschlossen sein.

Es wird empfohlen, dass die Module B02 (Digitaltechnik), B08 (Grundlagen der Informationstechnik), B10 (Mikroprozessoren) und BA19 (Aktorik und Netzwerke) abgeschlossen sind. Empfohlen werden außerdem ausreichende Kenntnisse aus dem Modul BA25 (Automatisierungssysteme).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienrichtungen Aul als Pflichtmodul. Es ist für alle Studiengänge oder Vertiefungen geeignet, bei denen industrielle Datenkommunikation und praktische Kenntnisse bzgl. Netzwerken erforderlich sind.

## BA29 (Ingenieurwissenschaft 2)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o.6
BA29	Ingenieurwissenschaft 2	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Katalog BA26V	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BA26:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft. Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## BA30 (Projektseminar)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BA30	Projektseminar	Pflicht	Projektseminar	5 CP
				4 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schnell		alle Lehrenden im Studiengang		

### 1. Inhalte

Es werden Seminarthemen durch Lehrende im Studiengang angeboten. Die Studierenden wählen zu Beginn des Semesters ein Thema aus, bearbeiten dieses in Laborgruppen während des Semesters und präsentieren die erzielten Ergebnisse. Es können theoretische oder praktische Themen gewählt werden. Sie stellen spezialisierte Vertiefungen innerhalb der Automatisierungs- und Informationstechnik dar und spiegeln die Arbeitsgebiete der beteiligten Professoren wieder.

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Die Studierenden sollen das selbstständige Erarbeiten eines Themas aus dem Bereich der Automatisierungs- und Informationstechnik erlernen. Bei diesem Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert. Im Einzelnen sollen folgende Ziele erreicht werden: Strukturierung eines Projektes und Verteilung von Aufgaben auf die Gruppenmitglieder, Suchen und Bewerten von alternativen Lösungsansätzen, zeitliche und inhaltliche Aufplanung des Projektes, Bearbeitung und Durchführung des Projektes sowie Präsentation der Ergebnisse des Projektes und Erstellung des Projektberichtes.

### 3. Lehr- und Lernformen

Gruppenarbeit sowie wöchentliche Seminartreffen zur Diskussion des aktuellen Projektstatus und Planung der weiteren Vorgehensweise.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Bei diesem Seminar erfolgt eine Bewertung der Bearbeitung des gewählten Seminarthemas auf Basis der erstellten Dokumentation (Bericht für theoretische Arbeit oder technische Beschreibung für praktisches Thema) sowie der Abschlusspräsentation.

### 6. Voraussetzungen

Keine.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

**Modulhandbuch**

**Bachelor of Engineering  
Elektrotechnik und Informationstechnik**

Wahlpflichtkatalog BA26V

# BA26V01 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV))

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5/6
BA26V01	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	s. Teilmodulname	2,5 CP
				2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gaspard				

## 1. Inhalte:

- Einführung, Elektromagnetische Verträglichkeit – Elektromagnetische Beeinflussung
- Gegentakt- und Gleichtaktstörungen
- Störpegel und Störabstand, Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
- Störquellen
- Koppelmechanismen und Gegenmaßnahmen
- Passive Entstörkomponenten
- EMV-Emissionsmesstechnik
- EMV-Störfestigkeitsprüftechnik
- Simulation in der EMV
- Normen und Vorschriften
- Exemplarische EMV-Probleme aus verschiedenen Bereichen

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse im Bereich der elektromagnetischen Störemission und Störfestigkeit sowie der zugrundeliegenden Simulations- und Messtechnik sowie Normen erlangen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Eine Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

## 6. Voraussetzungen

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse aus den Modulen B03 (Grundlagen der Elektrotechnik), B01 (Mathematik) und B06 (Physik).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Lehrveranstaltung „Elektromagnetische Verträglichkeit“: 2 SWS Vorlesung.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul eignet sich als Basis für Praxisprojekte und Bachelor-Arbeiten. Darüber hinaus ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (z.B. Automatisierungs- und Informationstechnik, Energie, Elektronik und Umwelt, Kommunikationstechnologie, Wirtschaftsingenieurwesen, usw.) als einführendes Modul im Bereich der Elektromagnetischen Verträglichkeit verwendbar.

# BA26V02 (Einsatz von Visualisierungssystemen für technische Systeme)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BA26V02	Einsatz von Visualisierungssystemen für technische Systeme	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Einsatz von Visualisierungssystemen für technische Systeme	2,5 CP 1 V+1L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Simons		Haid		

## 1. Inhalte

- Einführung in Visualisierungssysteme für technischer Prozesse
- Methoden der Prozessvisualisierung
- Normen & Standards von Visualisierungssystemen
- Basis-Parameter von Visualisierungssystemen( z. B. Kommunikationswege, Bildaufbauzeiten, Aktualisierungszeiten für Variablen )
- Schnittstellen zu Automatisierungssystemen (u.a. OPC)
- Bedien- und Beobachtungskonzepte
- Aufbau einer Visualisierungs-Software (z.B. WinCC )
- Realisierung einer Aufgabe mit einen vorhandenen Visualisierungssystem (z.B. WinCC)

## 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Grundlagen, Prinzipien und Arbeitsweise von Visualisierungssystemen für technische Systeme. Die Studierenden sollen anschließend für eine Automatisierungsaufgabe ein Visualisierungssystem projektieren und programmieren können.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung Einsatz von Visualisierungssystemen für technische Systeme ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen. Die Prüfung (schriftlich oder mündlich) wird zu Ende des Semesters angeboten, eine Wiederholprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsart (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Es wird empfohlen, dass die Module, B02 (Digitaltechnik), B08 (Grundlagen der Informationstechnik), B10 (Mikroprozessoren) und BA19 (Aktorik und Netzwerke) und BA20 (Sensorik und Signalverarbeitung) abgeschlossen sind. Empfohlen werden außerdem ausreichende Kenntnisse aus dem Modul BA25 (Automatisierungssysteme).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Automatisierung zur Vertiefung. Es ist für alle Studiengänge oder Vertiefungen geeignet, bei denen die Visualisierung von technischen Prozessen erforderlich ist.

## BA26V03 (Prozessleitsysteme)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BA26V03	Prozessleitsysteme	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Prozessleitsysteme	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Simons				

### 1. Inhalte

- Grundlagen verfahrenstechnischer Prozesse
- Prozessmesstechnik und -aktorik
- Prozessdarstellung (R&I-Schema, Fließbild, Ablaufdiagramm, Messstellenplan)
- Prozessanalyse (Batch- und Chargenprozesse, kontinuierliche Prozesse)
- Prozessleitsysteme (u.a. SCADA Topologien, Funktionen, Kriterien für die Auswahl, Bedienkonzepte)
- Datenerfassung und -archivierung (u.a. Feldbusse, OPC)
- Normen- und Richtlinien
- Asset-Management-Systeme und Parametrierwerkzeuge

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen, Prinzipien und Arbeitsweisen von Prozessleitsystemen. Dabei soll das Verständnis für den Einsatz von Automatisierungstechnik in der Verfahrenstechnik vertieft werden. Die Studenten sind anschließend in der Lage Aufgaben in der Projektierung und Optimierung von modernen Prozessleitsystemen zu übernehmen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Übungen mit einem Prozessleitsystem.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung Prozessleitsysteme ist die erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen.

Die Prüfung (schriftlich oder mündlich) wird zu Ende des Semesters angeboten, eine Wiederholprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsart (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Es wird empfohlen, dass die Module, B02 (Digitaltechnik), B08 (Grundlagen der Informationstechnik), B10 (Mikroprozessoren) und BA19 (Aktorik und Netzwerke) und BA20 (Sensorik und Signalverarbeitung) abgeschlossen sind. Empfohlen werden außerdem ausreichende Kenntnisse aus dem Modul BA25 (Automatisierungssysteme).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Automatisierung zur Vertiefung. Es ist für alle Fachrichtungen geeignet, bei denen vernetzte Leitsysteme eingesetzt werden.

## BA26V04 (Spielrobotik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BA26V04	Spielrobotik	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Spielrobotik	2,5 CP 1 V + 1 Ü
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schnell				

### 1. Inhalte

- Einführung die Spielrobotik;
- Einführung in die Entwicklungs- und Programmierumgebung;
- Anwendungen für Spielroboter,
- Bauformen von Spielrobotern,
- Einführung in den Aufbau der Lego Mindstorms NXT Roboter,
- Angewandte Programmierung,
- Praktische Umsetzung von Beispielapplikationen.

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen, welche die Konstruktion, die Programmierung und den Betrieb mobiler Spielroboter ermöglichen. Nach einer Einführung in den Aufbau der Lego Mindstorms NXT Roboter und der Entwicklungsumgebung werden sowohl deren Sensorik als auch deren Aktorik vorgestellt. Die Studierenden konzipieren exemplarische Anwendungen für Spielroboter und lösen damit verschiedene Spielsituationen. Dabei werden grundlegende Verfahren zur Konstruktion, Programmierung sowie der Steuerung und Regelung von Lego NXT Mindstorms Robotern in Theorie und Praxis erlernt.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung. (Eine Übungsgruppe umfasst maximal 20 Studierende.)

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfung wird zum Ende des Semesters angeboten, eine Wiederholprüfung findet zum Beginn des nächsten Semesters statt. Die Prüfungsform (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.

### 6. Voraussetzungen

Keine.

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

Die Lehrveranstaltung wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für alle Ingenieur-Studiengänge verwendbar.

## BA26V05 (Skriptsprachen)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4/5/6
BA24V05	Skriptsprachen	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Skriptsprachen	2,5 CP
			Skriptsprachen - Labor	1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Rücklé				

### 1. Inhalte

- Überblick und Einsatzbereiche
- GUI in Skriptsprachen
- Datenbanken und Netzwerk
- Webengineering

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zum Einsatz Skriptsprachen, inklusive Spezifikation und Grenzen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im nächsten Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten. Für die Labore besteht Anwesenheitspflicht. Die Nichteinhaltung von Bearbeitungszeiten kann zu Notenabzügen bzw. zum Nichtbestehen führen. Am Labor muss vor der Prüfungsleistung mit Erfolg teilgenommen worden sein.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Empfohlen wird auch der Abschluss der Module B04 (Informatik), B08 (Informationstechnik) sowie BA19 (Aktorik und Netzwerke).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienvertiefung „Automatisierung“ zur Profilbildung. Es ist in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Weiterführung zur Programmierung geeignet.

## BA26V06 (Embedded Software)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4/5/6
BA26V06	Embedded Software	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Embedded Software	2,5 CP
			Labor Embedded Software	1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Rücklé				

### 1. Inhalte

- Vektoren, assoziative und mehrdimensionale Arrays, Listenverarbeitung
- Unterschiede Mikrocontroller Programmierung in C,C++, Java
- Bibliotheksfunktionen, Vererbung, Klassenhierarchien
- Asynchrone I/O
- GUI

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Spezifikation und Entwicklung von Software für interaktive Embedded Systems.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsvorleistung „Labor Embedded Software“ muss erfolgreich absolviert werden. Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im nächsten Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Für die Labore besteht Anwesenheitspflicht. Die Nichteinhaltung von Bearbeitungszeiten kann zu Notenabzügen bzw. zum Nichtbestehen führen. Die Prüfungsvorleistung muss vor der Prüfungsleistung erbracht werden.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Empfohlen wird auch der Abschluss der Module B04 (Informatik), B08 (Informationstechnik) sowie BA19 (Aktorik und Netzwerke).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienvertiefung „Automatisierung“ zur Profilbildung. Es ist in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Weiterführung zu der Mikroprozessortechnik geeignet.

## BA26V07 (Technologie)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4/5/6
BA26V07	Technologie	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Halbleitertechnologie	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Hoppe				

### 1. Inhalte

- Physikalische Grundlagen: Silizium als kristalliner Festkörper (Chemische Bindung, Kristallaufbau, Bandstruktur, Leitungsmechanismen, Datierbarkeit)
- Bauelemente (Diode, MOS-Transistor, Kontakte, Leitbahnen)
- Herstellverfahren (Waferherstellung, Schichtabscheidung, Schichtstrukturierung, Lithografie)
- Zuverlässigkeit, Ausfallmechanismen, Testmethoden
- Mikrosystemtechnik (Sensoren, Aktoren, mechanische, optische und chemische Funktionen)

### 2. Ziele

In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der modernen Technologien behandelt, auf denen Elektronik im weitesten Sinne beruht. Der wichtigste Trend in Wissenschaft und Technik ist die kontinuierliche Verkleinerung der Grundkomponenten (Moore'sches Gesetz), die dann zu immer komplexeren und leistungsfähigeren Systemen zusammengesetzt werden können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsklausur findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B02 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul, das die Studienangebote auf das Berufsfeld Elektronik-Design abrundet und auf den konsekutiven Master-Studiengang vorbereitet.

## BA26V08 (VHDL/VHDL-AMS)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BA26V08	VHDL/VHDL-AMS	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	VHDL/VHDL-AMS Labor VHDL/VHDL-AMS	2,5 CP 1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Hoppe		Schumann		

### 1. Inhalte

#### Lehrveranstaltung Hardwarebeschreibungssprachen:

- Lösen von einfachen und komplexeren Modellierungsaufgaben für Digitalsysteme (De- und Encoder, Zustandsautomat, Multiplizierer)
  - Konzepte für Digital- und Analojsimulation (Diskret bzw. kontinuierlich in Zeit und Amplitude)
  - Analoge Modellierungsaufgaben (Schmitt-Trigger, OpAmp)
- Gemischte Systeme (AD-Wandler nach dem Wägeverfahren, Diode mit Wärmeentwicklung)

### 2. Ziele

In dieser Veranstaltung werden Hardwarebeschreibungssprachen (HDLs, *Hardware Description Languages*) behandelt. Der wichtigste Vertreter dieser Sprachen in Europa ist VHDL mit der analogen Erweiterung VHDL-AMS (Analog Mixed Signal). HDLs sind heute das primäre Designeingabemedium für die digitale Logiksynthese. VHDL-AMS ist noch eine reine Beschreibungssprache. Bedeutung hat die Sprache, weil hier auch analog arbeitende heterogene Systeme (elektro-optisch, elektro-mechanisch, etc.) zusammen mit komplexer digitaler Logik simuliert werden können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Laborübungen mit Modelsim von XILINX, SystemVision und SMASH-DOLPHIN

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsklausur findet zu Beginn des Folgesemesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B02 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.  
Kenntnisse der Sprache C oder PASCAL sind vorteilhaft.

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

Die Lehrveranstaltung wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul, das die Studienangebote für das Berufsfeld Elektronik-Design abrundet und auf den konsekutiven Master-Studiengang vorbereitet.

## BA26V09 (Regelung von Roboterarmen)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5
BA26V09	Regelung von Roboterarmen	Wahlpflicht (Teilmodul zu BA26)	Regelung von Roboterarmen	3,75 CP 3 V
			Labor Regelung von Roboterarmen	1,25 CP 1L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Weber		Weigl-Seitz		

### 1. Inhalte

- Aufgaben der Achsregelung von Robotern und anderen Mehrachssystemen
- Prinzipielle Strukturen von Lageregelungen
- Streckenmodell einer Achsregelung
- Entwurf einer dezentralen Geschwindigkeitsregelung
- Messwertgewinnung und Messwertvorverarbeitung
- Berücksichtigung der Flexibilität des Antriebsstranges
- Adaptive Gelenkregelungen
- Einsatzgebiete und Methoden der Kraftregelung
- Ausblick auf fortgeschrittene Roboterregelungen

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden zu befähigen, eine Gelenkregelung für Roboter und andere Mehrgrößensysteme zu realisieren und einen ersten Einblick in Kraftregelungen und fortgeschrittene Roboterregelungen zu geben.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Sommersemesters angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des Wintersemesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Regelung von Roboterarmen“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01(Mathematik), B06(Physik), BA16(Regelungstechnik) und BA22 (Einführung in die Robotik) sollten abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist auch verwendbar für andere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, die sich mit Automatisierungstechnik beschäftigen (Maschinenbau, Mechatronik).

# BA26V10 (Prozess- und Produktqualität in der Software Entwicklung)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltung	Sem. 5/6
BA26V10	Prozess- und Produktqualität in der Softwareentwicklung	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Prozess- und Produktqualität in der Software Entwicklung	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		Weitere Lehrende		
Fromm		Kleinmann, Schaefer		

## 1. Inhalte

- Einführung Prozess- und Produktqualität
- CMMi und Spice
- Qualitätsanforderungen an Software und deren Umsetzung in Design und Code
- Design- und Codierungsmuster, Codierungsstandards (MISRA...), Codemetriken
- Einsatz von Werkzeugen zur Statischen Codeanalyse
- Einsatz von Werkzeugen zur Berechnung von Metriken
- Einsatz von Werkzeugen zur Messung der Testabdeckung
- Besondere Anforderungen sicherheitskritischer Software
- Praktische Fallbeispiele

## 2. Ziele

Die Studierenden lernen die spezifischen Anforderungen und Standards im Bereich der Prozess- und Produktqualität in modernen Entwicklungsprojekten kennen und sind in der Lage, ein Softwareprojekt nach diesen Standards zu planen und durchzuführen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt, davon 30h Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Semesters angeboten, eine Wiederholprüfung findet zu Beginn des nächsten Semesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

## 6. Voraussetzungen

Empfohlen wird der Abschluss der Module B08 Grundlagen der Informationstechnik und BA17/BE17 Software Engineering.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienvertiefung „Automatisierung“ zur Profilbildung. Es ist in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Weiterführung zur Programmierung geeignet.

## BA26V11 (Automotive Software)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltung	Sem. 5/6
BA26V11	Automotive Software	Wahlpflicht (Teilmodul des Wahlpflichtkataloges BA26V)	Automotive Software	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		Weitere Lehrende		
Fromm		Rücklé, Schaefer		

### 1. Inhalte

- Einsatz von Microcontrollern in der Automobilindustrie
- Entwicklung von automotive Architekturen
- Automotive Betriebssysteme
- Digitale und analoge Peripheriebausteine
- Einfache Kommunikationsbausteine
- Netzwerke
- Human Machine Interface / Einsatz von Grafik
- Umweltaforderungen (EMV, Temperatur,..)

### 2. Ziele

Die Studierenden lernen die spezifischen Basis-Technologien für die Entwicklung automobiler Software und Steuergeräte kennen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt, davon 30h Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Semesters angeboten, eine Wiederholprüfung findet zu Beginn des nächsten Semesters statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Empfohlen wird der Abschluss des Moduls B08 Grundlagen der Informationstechnik.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienvertiefung „Automatisierung“ zur Profilbildung. Es ist in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen als Weiterführung zur Programmierung geeignet.

## **Modulhandbuch**

# **Bachelor of Engineering Elektrotechnik und Informationstechnik**

Module des Vertiefungsstudiums Energie, Elektronik und Umwelttechnik

## BE16 (Regelungstechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE16	Regelungstechnik	Pflicht	Regelungstechnik Regelungstechnik-Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Freitag		Weigl-Seitz, Wagner, Weber		

### 1. Inhalte

- Vertiefung der Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik
- Entwurf linearer Regelkreise im Zeitbereich
- Entwurf linearer Regelkreise im Frequenzbereich
- Wurzelortskurvenverfahren
- Nichtlineare Regler
- Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Vorsteuerung)
- Einführung in die Beschreibung und Regelung im Zustandsraum
- Grundlagen der digitalen Regelungstechnik
- Anwendung rechnergestützter Werkzeuge für die Simulation und Analyse von Regelkreisen

### 2. Ziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Analyse und Synthese von Regelungssystemen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Das „Regelungstechnik – Labor“ muss erfolgreich absolviert werden. Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Das Regelungstechnik-Labor kann nach der Prüfungsleistung Regelungstechnik erbracht werden.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

Dringend empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module B12 (Simulation technischer Systeme) und B13 (Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik)

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs als Basis für eine Reihe weiterer Module des Vertiefungsstudiums.

Das Modul vermittelt Basiswissen der Regelungstechnik und ist verwendbar für andere ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, die sich mit Regelungstechnik beschäftigen (Maschinenbau, Mechatronik, Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen).

## BA17/BE17 (Software Engineering)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4
BA17 BE17	Software Engineering	Pflicht	Software Engineering Software Engineering - Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kleinmann		Fromm, Lipp		

### 1. Inhalte

- Motivation für das Software Engineering
- Prozessmodelle
- Requirements Engineering
- Software-Modellierung und -Entwurf mit UML (Unified Modeling Language)
- Systematischer Software-Test
- Software-Dokumentation
- Software-Auslieferung und -Inbetriebnahme
- Software-Wartung und -Evolution
- Kurzeinführung/Verbindung zu Querschnittsthemen
  - Konfigurationsmanagement
  - Software-Qualität und -Standards
  - Software-Projektmanagement

### 2. Ziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Methoden des Software Engineering vertraut. Schwerpunkte dabei sind ein iterativ-inkrementelles Vorgehen, die systematische Anforderungsanalyse und die damit eng verzahnte Modellierung mit UML. Die Studierenden können diese Methoden auf praktische Beispiele anwenden und dabei moderne rechnergestützte Werkzeuge des Software Engineering einsetzen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt.

Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Software Engineering“ ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B04 (Informatik) muss abgeschlossen sein. Es wird empfohlen, dass das Modul B08 (Grundlagen der Informationstechnik) abgeschlossen ist.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein zentraler Baustein der informationstechnischen Ausbildung von Ingenieuren. Es unterstützt weiterhin die Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit. Es ist auch in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang sowie in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (z.B. Maschinenbau, Mechatronik) verwendbar.

## BE18 (Elektrische Maschinen 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE18	Elektrische Maschinen 1	Pflicht	Elektrische Maschinen 1	5,0 CP 4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wagner		Michel, Bauer, Schmidt-Walter		

### 1. Inhalte

- Grundlagen der elektrischen Maschinen, Vorschriften
- Gleichstrommaschine, eine erste Einführung
- Transformator, Aufbau, Ersatzschaltbild, Spannungsgleichungen
- Allgemeines zum Drehfeld, Entstehung des Drehfeldes, Drehstromwicklungen
- Asynchronmaschinen, Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbild u. Spannungsgleichungen, Motor- u. Generatorbetrieb, Drehzahlsteuerung

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen die Funktion der wichtigsten elektrischen Maschinen kennen lernen und ihre Anwendungen eingeführt werden. Sie sollen in der Lage sein, wichtige Kenngrößen der elektrischen Maschinen zu ermitteln und für antriebstechnische Aufgaben verwenden können. In den beiden Modulen Elektrische Maschinen-Labor und Leistungselektronik-Labor sowie Elektrische Maschinen 2 und Leistungselektronik 2 wird dieses Modul fortgesetzt.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 Minuten) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters, Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in der Regel im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Für Studierende der Fachrichtung Energie, Elektronik und Umwelttechnik, Teile des Moduls können auch in den Studiengängen Automatisierungs- und Informationstechnik und Mechatronik eingesetzt werden.

## BE19 (Leistungselektronik 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE19	Leistungselektronik 1	Pflicht	Leistungselektronik 1	5,0 CP 4V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Michel		Bauer, Schmidt-Walter, Wagner		

### 1. Inhalte

- Leistungselektronische Bauteile, ihre statischen und dynamischen Kennwerte und ihre Ansteuerung,
- Wechsel- und Drehstromsteller,
- Netzgeführte Schaltungen, ihre Kombinationen und ihre Anwendungen: Mittelpunkt- und Brückenschaltungen, Umkehrstromrichter, Direktumrichter.
- Netzurückwirkungen: Blindleistung und Harmonische, Abhilfemaßnahmen,
- Selbstgeführte Schaltungen: Hochsetz-, Tiefsetz-, 4Q-Steller und Inverswandler
- Drehstromumrichter (U-Umrichter)
- Steuerverfahren für Leistungselektronik

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen die Methoden der Leistungselektronik, die wichtigsten Leistungshalbleiter, die gebräuchlichsten Schaltungen und ihre Anwendungen kennen lernen. Sie sollen in der Lage sein, leistungselektronische Schaltungen zu analysieren, zu beurteilen und zu dimensionieren.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 Minuten) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters, Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) muss vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, Leistungselektronik 1 wird in der Regel im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Für Studierende der Fachrichtung Energie, Elektronik und Umwelttechnik, Teile des Moduls können auch in den Studiengängen Automatisierungs- und Informationstechnik und Mechatronik eingesetzt werden.

## BE20/BA25 (Automatisierungssysteme)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BA25/BE20	Automatisierungssysteme	Pflicht	Automatisierungssysteme	5 CP
			Automatisierungssysteme-Labor	2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Simons		Bauer		

### 1. Inhalte

- Komponenten und Aufbau von Automatisierungssystemen
- Aufbau und Wirkungsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen
- SPS-Gerätetechnik
- SPS-Norm IEC 1131-3
- Einführung in die grundlegenden Programmiersprachen (AWL, KOP, FUP/FBS)
- Einführung in weiterführende Programmiersprachen (z.B. Ablaufsprache/ Ablaufsteuerung und Strukturierter Text)

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung Automatisierungssysteme projektieren und programmieren können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung Automatisierungssysteme ist die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen. Die Klausur wird zum Ende des Moduls über den Stoff der Vorlesung und des Labors angeboten. Eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) muss vorliegen.

Weiterhin muss das Modul B04 (Informatik) abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module B02 (Digitaltechnik), B08 (Grundlagen der Informationstechnik), B10 (Mikroprozessoren), und aus B09 (Methoden der Elektrotechnik) erste Grundkenntnisse der Regelungstechnik.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester oder Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Studienrichtungen Aul und EEU als Pflichtmodul. Es ist für alle Studiengänge oder Vertiefungen geeignet, bei denen das Erlernen der Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen notwendig ist (Automatisierungstechnik, Energietechnik, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen).

## BE21 (Energieversorgung)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE21	Energieversorgung	Pflicht	Energieversorgung	5 CP
				4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Petry				

### 1. Inhalte

- Wirkungsweise und Aufbau von Drehstromsystemen
- Leistungen im Drehstromsystem
- Netzstrukturen und Spannungsebenen im Energieversorgungsnetz
- Aufbau und Kenngrößen von Freileitungen und Kabeln
- Berechnung von Leitungen im ungestörten Betrieb
- Dreipoliger Kurzschluss
- Symmetrische Komponenten und unsymmetrische Kurzschlüsse
- Sternpunktbehandlung und Erdschluss

### 2. Ziele

Die Vorlesung soll den Studierenden Aufbau, Technik und Verhalten der elektrischen Versorgungsnetze vermitteln. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Verhalten von Freileitungen und Kabeln im ungestörten und im gestörten Betrieb, d.h. im Kurzschlussfall. Die hierfür angewendeten Berechnungsmethoden sollen erarbeitet und angewendet werden. Aus den Ergebnissen werden die Daten zur Auslegung von elektrischen Versorgungsnetzen abgeleitet.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen,

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im folgenden Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module und B02 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) müssen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) muss vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul kann auch als Wahlpflichtmodul für die Studiengänge Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen verwendet werden.

## BE22 (Elektrische Maschinen und Leistungselektronik-Labor)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BE22	Elektrische Maschinen 1 und Leistungselektronik-Labor	Pflicht	Elektrische Maschinen-Labor	2,5 CP 2L
			Leistungselektronik-Labor	2,5 CP 2L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wagner		Michel, Bauer, Schmidt-Walter		

### 1. Inhalte

- Laborversuche zur Gleichstrom, Asynchron-, Synchronmaschine, Drehstromtransformator und Drehzahlstellung und -regelung
- Laborversuche zu Bauteilen, netzgeführten Stromrichtern, selbstgeführten Stromrichtern, Wechsel/Drehstromsteller und Solarwechselrichtern

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen die in den zugehörigen Theoriemodulen kennengelernten elektrischen Maschinentypen und Schaltungen der Leistungselektronik in verschiedenen Experimenten verifizieren und ihre Kenntnisse weiter vertiefen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Labor, Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 Minuten) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters, Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Für Studierende der Fachrichtung Energie, Elektronik und Umwelttechnik, Teile des Moduls können auch in den Studiengängen Automatisierungs- und Informationstechnik und Mechatronik eingesetzt werden.

## BE23 (Elektrische Maschinen 2 und Leistungselektronik 2)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BE23	Elektrische Maschinen 2 und Leistungselektronik-	Pflicht	Elektrische Maschinen 2	2,5 CP 2V
			Leistungselektronik 2	2,5 CP 2V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wagner		Michel, Bauer, Schmidt-Walter		

### 1. Inhalte

- Synchronmaschinen, Aufbau u. Funktion, Ersatzschaltbild u. Spannungsgleichung. Motor- u. Generatorbetrieb, Servoantriebe
- Gleichstrommaschinen, spezielle Aufbauten, Drehzahlsteuerungsmethoden
- Antriebstechnik Bestimmung von Arbeitspunkten, statische Stabilität, Methoden der Drehzahlsteuerung
- Selbstgeführte Schaltungen: Lückbetrieb bei Tiefsetz-, Hochsetzsteller und Inverswandler, und Mehrquadrantensteller
- Auswahl aus weiteren häufig verwendeten Schaltungen wie z.B. I-Umrichter, CuK, resonante und quasiresonante Schaltungen,
- Multilevelumrichter.
- potenzialgetrennte Schaltnetzteile.
- Beispiele von Anwendungen in der Antriebstechnik, in elektrischen Netzen (HGÜ und HGÜ light) und in Stromversorgungen.

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen die Funktion weiterer elektrischer Maschinen kennen lernen und in ihre Anwendungen eingeführt werden. Sie sollen in der Lage sein, wichtige Kenngrößen der elektrischen Maschinen zu ermitteln und für antriebstechnische Aufgaben verwenden können. Im Teil der Leistungselektronik 2 sollen sie insbesondere selbstgeführte Schaltungen kennenlernen und in die Anwendung der Leistungselektronik in der Antriebstechnik und der elektrischen Energieübertragung eingeführt werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Selbststudium.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 Minuten) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters, Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Das Modul B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) soll abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) muss vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Für Studierende der Fachrichtung Energie, Elektronik und Umwelttechnik, Teile des Moduls können auch in den Studiengängen Automatisierungs- und Informationstechnik und Mechatronik eingesetzt werden.

# BE24 (Datenkommunikation, Leittechnik und Netzbetrieb für Energienetze)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE24	Datenkommunikation, Leittechnik und Netzbetrieb für Energienetze	Pflicht	Datenkommunikation	2,5 CP 2 V
			Leittechnik und Netzbetrieb für Energienetze	1,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Metz		Bauer		

## 1. Inhalte

Datenkommunikation:

- Bustopologien
- Zugriffsverfahren,
- OSI/ISO-Modell und IEC Standards mit Protokollstrukturen
- Feldbussysteme: Profibus, Interbus-S, CAN, EIB, LON
- Backbone-Busse und Busse für die Bürokommunikation
- LAN, WAN, TCP/IP-Protokolle
- Datenkommunikation über öffentliche Netze, Gateways
- Funknetze (Wireless Lan, ZigBee)

Leittechnik und Netzbetrieb für Energienetze:

- Analyse von technischen Prozessabläufen zur Erkennung typischer Aufgabenstellungen der Leittechnik
- Erstellung eines Anforderungskatalogs für eine leittechnische Aufgabe
- Komponenten und Strukturen in der Leittechnik, Leitebenen und Kommunikationswege
- Erfassung der Prozessvariablen und Codierung
- Prozessankopplung, (IEC-) Übertragungsstandards, Datensicherung
- Fernwirktechnik, Verkehrs- und Betriebsarten
- SCADA-Leitstelle, Hardware und Software, Funktionen und Werkzeuge
- Systemanalysen mit Verfügbarkeitsbetrachtungen
- IT Sicherheit in Leitsystemen
- Smart Grids und Smart Metering

## 2. Ziele

Die Studierenden lernen die Aufgabenstellungen und Lösungen für die Datenkommunikation und die Leittechnik zur Führung weit verteilter Prozesse kennen und können die Lösungen ausgeführter Anlagen beurteilen. Sie lernen, diese Kenntnisse für die Konzeption eines zu planenden Leitsystems und der Datenkommunikation zwischen den Komponenten anzuwenden. Die Datenkommunikation der Leitebenen Feld, Anlage und Zentrale werden für die Betriebsführung elektrischer Netze von einer Leitstelle aus mit einem Standard-Leitsystem analysiert. Die Bedienung und die Funktionen eines Standard-Leitsystems werden erlernt und diese Kenntnisse an dem Beispiel der Führung eines elektrischen Netzes angewendet.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen, seminaristischer Unterricht.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt davon 75 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfung besteht aus einer Klausur. Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik), B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B09 (Methoden der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

**8. Verwendbarkeit des Moduls**

Das Modul kann auch als Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung Automatisierung und Informationstechnik und die Studiengänge Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen verwendet werden.

## BE25 (Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BE25	Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen	Pflicht	Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen - Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Frontzek		Betz		

### 1. Inhalte

Wirkungsweise, Aufbau, Einsatz und Verhalten der Betriebsmittel in der elektrischen Energieversorgung, Eigenschaften und Technologie von gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen, Erzeugung und Messung hoher Prüfspannungen, Thermische und dynamische Wirkung von hohen Strömen, Schaltvorgänge in elektrischen Anlagen und Netzen, Auslegung und Prüfung von Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen.

### 2. Ziele

Die Vorlesung soll dem Studierenden einen Überblick über den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Hochleistungsanlagen sowie die Dimensionierung und die Prüfung von Schaltanlagen, Schaltgeräten, Wandlern und Schutzeinrichtungen verschaffen. Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse über elektrische Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen durch Labor-Versuche vertiefen, die Untersuchungsmethoden und Prüftechniken von elektrischen Anlagen kennen lernen und ihre Verhaltensweise im System erklären können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5,0 CP, 150 Stunden insgesamt, davon 75 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Das Labor muss erfolgreich abgeschlossen sein und dient als Prüfungsvorleistung. Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden grundlegende Kenntnisse der Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnung aus dem Modul BE21 (Energieversorgung)

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul kann auch als Wahlpflichtmodul für die Studiengänge Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen verwendet werden.

## BE26 (Regenerative Energien)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE26	Regenerative Energien	Pflicht	Regenerative Energien	5 CP 4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Petry				

### 1. Inhalte

- Zusammenhänge zwischen Energiebedarf, Ressourcen und Umweltauswirkungen global und für Deutschland
- Geothermie, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Solarenergie, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Windenergie, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Wasserkraft, Ressourcen und Nutzungstechniken
- Ausblick in die Zukunft

### 2. Ziele

In diesem Modul soll den Studierenden physikalisch-, technisches und wirtschaftliches Grundwissen und Nutzungstechniken der wichtigen Regenerativen Energiequellen Geothermie, Windenergie, Solarenergie und Wasserkraft vermittelt werden. Anhand von Praxisbeispielen ausgeführter Anlagen wird der Stand der Technik dargestellt, so dass jeder Teilnehmer am Ende der Vorlesung in der Lage sein sollte, eine regenerative Energiezeugungsanlage auszulegen und wirtschaftlich zu bewerten.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen zu ausgeführten Anlagen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt der Lehrveranstaltung "Regenerative Energien". Die Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im folgenden Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul führt in die Energien für die Zukunft – die Regenerativen Energien - ein. Da diese Themen eine immer größer werdende Bedeutung erlangen, kann das Modul in allen Studiengängen eingesetzt werden, insbesondere natürlich in denen, die eine technische oder wirtschaftswissenschaftliche Ausrichtung haben.

## BE27 (Ingenieurwissenschaft 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE27	Ingenieurwissenschaft 1	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Katalog BE27V	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BE27V:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft. Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## BE28 (Ingenieurwissenschaft 2)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE28	Ingenieurwissenschaft 2	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Katalog BE27V	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BE27V:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft. Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## BE29 (Ingenieurwissenschaft 3)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BE29	Ingenieurwissenschaft 3	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Katalog BE27V	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BE27V:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft. Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## BE30 (Ingenieurwissenschaft 4)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BE30	Ingenieurwissenschaft 4	Wahlpflicht	Lehrveranstaltungen aus Katalog BE27V	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BE27V:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft. Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

**Modulhandbuch**

**Bachelor of Engineering  
Elektrotechnik und Informationstechnik**

Wahlpflichtkatalog BE27V

## BE27V01 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV))

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o.6
BE27V01	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	s. Teilmodulname	2,5 CP
				2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gaspard				

### 1. Inhalte:

- Einführung, Elektromagnetische Verträglichkeit – Elektromagnetische Beeinflussung
- Gegentakt- und Gleichtaktstörungen
- Störpegel und Störabstand, Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
- Störquellen
- Koppelmechanismen und Gegenmaßnahmen
- Passive Entstörkomponenten
- EMV-Emissionsmesstechnik
- EMV-Störfestigkeitsprüftechnik
- Simulation in der EMV
- Normen und Vorschriften
- Exemplarische EMV-Probleme aus verschiedenen Bereichen

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse im Bereich der elektromagnetischen Störemission und Störfestigkeit sowie der zugrundeliegenden Simulations- und Messtechnik sowie Normen erlangen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Eine Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im folgenden Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse aus den Modulen B03 (Grundlagen der Elektrotechnik), B01 (Mathematik) und B06 (Physik).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Lehrveranstaltung „Elektromagnetische Verträglichkeit“: 2 SWS Vorlesung.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul eignet sich als Basis für Praxisprojekte und Bachelor-Arbeiten. Darüber hinaus ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (z.B. Automatisierungs- und Informationstechnik, Energie, Elektronik und Umwelt, Kommunikationstechnologie, Wirtschaftsingenieurwesen, usw.) als einführendes Modul im Bereich der Elektromagnetischen Verträglichkeit verwendbar.

## BE27V02 (Netztraining)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE27V02	Netztraining	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Netztraining Netztraining - Labor	2,5 CP 1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)				
Metz				

### 1. Inhalte

- Betrieb und Störungsmanagement in elektrischen Netzen
- Netzaufbau und Netzformen
  - Sternpunktbehandlungen und Konsequenzen für den Netzbetrieb
  - Schutzarten und Schutzkonzepte
  - Aufgaben des Netzbetriebs
  - Wirtschaftlich effizienter Netzbetrieb
  - Maßnahmen bei Überlastsituationen
  - Entstörung bei einphasigen Netzfehlern (Erdschluss)
  - Entstörung mehrpoliger Fehler (Kurzschluss)

### 2. Ziele

Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in den Betrieb elektrischer Stromnetze in der Energieversorgung. Sie benutzen ein Standard SCADA-Leitsystem und führen den Netzbetrieb an einem dynamischen Trainingssystem authentisch durch. Die Studierenden lernen dabei, den Zustand des Netzes zu beurteilen und erlernen Strategien, um einen technisch und wirtschaftlich optimierten Netzbetrieb einzustellen und lernen Maßnahmen, diesen Zustand zu erhalten. Sie erlernen Strategien für die Bearbeitung der vom Trainer ausgelösten Netzstörungen. Die Studierenden erhalten damit Fertigkeiten sowohl in der betrieblichen Optimierung der Netze als auch in der Störungsanalyse, Fehlerlokalisierung und -Beseitigung.

### 3. Lehr- und Lernformen

Die in den Vorlesungen theoretisch behandelten Inhalte werden in authentischen Trainingssequenzen am Netz-Trainingssimulator in einer kleinen Gruppe geübt und jeweils ein Laborbericht dafür angefertigt.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

- Form: Klausur 1,5 h, ersatzweise ein Fachgespräch  
 Voraussetzung: a) Anwesenheit zu den Laborterminen  
 b) Vollständigkeit der Laborberichte  
 c) Präsentation einer Netzübung (Trainingssystem oder Powerpoint)

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.  
 Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module BE24 (Leittechnik und Netzbetrieb) und BE25 (Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar zur Vertiefung in den Studienrichtung Wirtschaftsingenieurwesen und Energiewirtschaft in den Schwerpunkten Elektrotechnik bzw. Strommarkt.

## BE27V03 (Rechnerunterstützte Anlagenplanung)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BE27V03	Rechnerunterstützte Anlagenplanung	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Labor	2,5 CP
			Rechnerunterstützte Anlagenplanung	2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Frontzek				

### 1. Inhalte

Planung der Energieversorgung eines kleinen Unternehmens (Industrie, Kliniken, Gebäuden, etc.) u. a. mit Hilfe eines CAD - Programms

### 2. Ziele

Ein Projekt soll dem Studierenden einen Überblick über die Planung von elektrischen Netzen und Anlagen, Verlegung und Dimensionierung von Kabel und Leitungen, Dimensionierung von Schaltanlagen, Schaltgeräten und Schutzeinrichtungen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit verschaffen. Im CAD-Labor soll die Handhabung von einigen CAD-Tools für die Anlagenplanung und -dimensionierung vermittelt werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Projekt durchgeführt im CAD-Labor

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Der erfolgreiche Abschluss des Projektes gilt als Prüfungsvorleistung. Die Klausur wird zum Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden grundlegende Kenntnisse der Anlagendimensionierung aus dem Modul BE25 (Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul bietet wichtige Grundlagen für spätere Berufstätigkeiten von Ingenieuren, hauptsächlich auf dem Gebiet der Planung von elektrischen Energieversorgungssystemen.

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik (Vertiefungsrichtungen EEU und Aul)
- Energiewirtschaft
- Wirtschaftsingenieurwesen

# BE27V04 (Elektrische Bahnen)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V04	Elektrische Bahnen	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Elektrische Bahnen	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Bauer		Rüffer		

## 1. Inhalte

- Umweltaspekte verschiedener Verkehrssysteme
- Mechanische Grundlagen, Mechanik elektrischer Schienentriebfahrzeuge
- Elektrische Ausrüstung von Schienentriebfahrzeugen
- Antriebssysteme: Direktmotorantriebe, Mischstromantriebe, Drehstromantriebe, Elektrische Bremsschaltungen, Regelung von Drehstromantrieben
- Komponenten elektrischer Antriebssysteme
- Energieversorgung elektrischer Triebfahrzeuge
- Magnetschwebetechnik

## 2. Ziele

Die Vorlesung soll das System Elektrische Bahn als ein umweltfreundliches Verkehrssystem vorstellen. Dabei soll gezeigt werden, wie Problemstellungen aus elektrischer Antriebstechnik, Leistungselektronik, Energieversorgung, Regelungs- und Steuerungstechnik, Mechanik und anderen Gebieten gelöst werden, um ein Gesamtsystem zu erhalten, das die gestellten Anforderungen erfüllt. Nach Abschluss der Vorlesung sollen die Studierenden den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Triebfahrzeugen sowie Fern- und Nahverkehrsbahnen und Magnetschwebebahnen als Gesamtsystem kennen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfung wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im nächsten Semester statt (Klausur 90 Minuten).

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden Grundkenntnisse aus BE18 (Elektrische Maschinen 1), BE19 Leistungselektronik 1, BE25 (Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik (Vertiefungsrichtungen EEU und Aul)
- Mechatronik, (Vertiefungsrichtung Antriebstechnik),
- Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V05 (Ausgewählte Kapitel der Messtechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V05	Ausgewählte Kapitel der Messtechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Ausgewählte Kapitel der Messtechnik Labor Ausgewählte Kapitel der Messtechnik	2,5 CP 1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Denker		Frontzek		

### 1. Inhalte

Konventionelle und nichtkonventionelle Mess- und Prüfmethode von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen, Messverfahren und -einrichtungen zur Messung von pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Druck, Feuchte, Durchfluss und anderer Größen für die Anwendung in der Energie- und Umwelttechnik.

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zu ausgewählten Messsystemen und -verfahren für die Anwendung in der modernen Energie- und Umwelttechnik.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Klausur 90 Minuten, als Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den zugehörigen Laborveranstaltungen erforderlich.

### 6. Voraussetzungen

Die Module „Mathematik“, „Physik“, „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Messtechnik“ sollten abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Mechatronik,
- Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V06 (Schutztechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V06	Schutztechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Schutztechnik	2,5 CP
			Schutztechnik - Labor	1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Frontzek				

### 1. Inhalte

Aufbau, Funktionsweise, Nenndaten von Strom- und Spannungswandlern. Funktionsweise von Schutzeinrichtungen und Selektivität in elektrischen Anlagen u. Netzen. Einsatz von UMZ- und AMZ – Relais sowie dem Distanz-, Vergleichs-, Differential- und Schaltfehlerschutz in Hochspannungsnetzen. Labor: Untersuchung von Stromwandlern, Einstellung und Prüfung von UMZ/AMZ-Relais und Differentialrelais, Untersuchung des Distanzschutzes in Strahlen-, Ring- und Parallelleitungen, Erdschlusserfassung.

### 2. Ziele

Vermittlung von Kenntnissen über den Aufbau und Wirkungsweise von Netz- und Anlagenschutzeinrichtungen, darüber hinaus sollen die Grundlagen der Selektivität des Schutzes in elektrischen Anlagen und Netzen vermittelt werden. Einige praktische Beispiele für die Anwendung der verschiedenen Relaisarten in Hochspannungsnetzen 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

Vorlesung und praktische Laborversuche

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Klausur 90 Minuten, als Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den zugehörigen Laborveranstaltungen erforderlich.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module BE21 (Energieversorgung) und BE25 (Hochspannungs- und Hochleistungsanlagen).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik (Vertiefungsrichtungen EEU und Aul)
- Energiewirtschaft
- Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V07 (Haustechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem.4 o. 6
BE27V07	Haustechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Denker				

### 1. Inhalte

Erfassung von Umweltparametern für Regelungen in Gebäuden, Datenkommunikation in Gebäuden, Bussysteme, EiB.

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Grundlagen zur Gebäudeautomatisierung.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zum Ende des Teilmoduls angeboten. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module „Mathematik“, „Physik“, „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Digitaltechnik“ sollten abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Mechatronik,
- Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V08 (Rechnergestützte Schaltungsentwicklung)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V08	Rechnergestützte Schaltungsentwicklung	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Rechnergestützte Schaltungsentwicklung	2,5 CP 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Denker		Schmidt-Walter		

### 1. Inhalte

- Entwurf, - Berechnung und Beschreibung einer elektronischen Schaltung.
- Rechnergestützter Entwurf einer elektronischen Schaltung.
- Rechnergestützter Entwurf einer Leiterplatte.
- Praktischer Aufbau der Leiterplatte.
- Praktische Inbetriebnahme der Leiterplatte.
- Zusammenstellung der Fertigungsunterlagen.

### 2. Ziele

Der Studierende soll lernen, die Entwicklung einer elektronischen Schaltung, beginnend mit dem Entwurf bis zur Inbetriebnahme eines Prototyps und die Erstellung der Fertigungsunterlagen durchzuführen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Eigenständige Durchführung der Schaltungsentwicklung mit unterstützender Vorlesung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Bewertet wird die Schaltungskonstruktion und die dazugehörigen Fertigungsunterlagen und Fachgespräch.

### 6. Voraussetzungen

Die Module „Mathematik“, „Physik“, „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik“ und „Digitaltechnik“ sollten abgeschlossen sein.

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

Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Mechatronik,
- Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V09 (Elektromobilität)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V09	Elektromobilität	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Elektromobilität	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Bauer		Große, Ronald		

### 1. Inhalte

Historie der Mobilität und speziell der Elektromobilität, Fahrzeugkonzepte von Elektro- und Hybridfahrzeugen, Energiemanagement in modernen Kraftfahrzeugen und speziell in E-Fahrzeugen; E-Motoren und Antriebskonzepte sowie Speichertechnologien für E-Fahrzeuge, Infrastruktur für Elektrofahrzeuge mit Energiemanagement und Abrechnungssystemen, Datenübertragung zwischen Fahrzeugen und Ladestationen, Normen und Richtlinien zum Betrieb von Ladestationen im öffentlichen und nichtöffentlichen Bereich, Prinzipien zur Gewinnung der elektrischen Energie für E-Fahrzeuge, Funktionsprinzipien der Erneuerbaren Energien

### 2. Ziele

Das Modul soll einen Überblick über den Stand der Technik der Elektromobilität geben. Dazu gehört neben den Fahrzeugkonzepten auch ein Überblick über die wesentlichen Komponenten für E-Fahrzeuge. Des Weiteren soll ein Verständnis für die Komplexität der Errichtung einer öffentlichen Ladeinfrastruktur vermittelt werden und die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich an der aktuellen Diskussion fachlich zu beteiligen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit möglichen Exkursionen zu Unternehmen im Rhein-Main-Gebiet, Erstellung einer Seminararbeit zu verschiedenen Themengebieten der Vorlesung. Die Lehrveranstaltung wird in englischer oder deutscher Sprache gehalten.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist im folgenden Semester vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für alle Ingenieur-Studiengänge verwendbar.

## BE27V10 (Projekt mit Umweltbezug)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V10	Projekt mit Umweltbezug	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Projekt mit Umweltbezug	5 CP 2 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Bauer				

### 1. Inhalte

Es werden Seminarthemen durch Lehrende im Studiengang angeboten, im weitesten Sinne mit energieeffizienten Systemen und umweltrelevanten Themen in Verbindung stehen. Die Studierenden wählen zu Beginn des Semesters ein Thema aus, bearbeiten dieses in Arbeitsgruppen während des Semesters und präsentieren die erzielten Ergebnisse. Es können theoretische oder praktische Themen gewählt werden. Sie stellen spezialisierte Vertiefungen innerhalb der Energietechnik dar und spiegeln die Arbeitsgebiete der beteiligten Professoren wieder.

- Kennen lernen der Phasen eines Projekts
- Pflichtenheft / Spezifikation
- Konzepterstellung
- Entwicklung
- Beschaffung von Material und Komponenten
- Zusammenbau und Konfiguration
- Inbetriebnahme, Systemtest, Dokumentation, Präsentation

### 2. Ziele

Die Studentinnen und Studenten sollen Erfahrungen und Kenntnisse gewinnen, die

- das methodische Vorgehen bei der Lösungsfindung und/oder Geräte-/Produktentwicklung
- die selbständige Lösung von "unstrukturierten" Aufgaben
- die Beschaffung von notwendigen Informationen und selbständige Einarbeitung in ein neues Themengebiet.
- das Berücksichtigen von Kostenaspekten
- die Terminplanung und -kontrolle
- das Arbeiten im Team
- die Präsentation von Arbeitsergebnissen erleichtern.

### 3. Lehr- und Lernformen

Seminar

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Projektbericht und Präsentation

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik (Vertiefungsrichtung EEU)
- Mechatronik, (Vertiefungsrichtung Antriebstechnik),
- Wirtschaftsingenieurwesen (Vertiefungsrichtung Elektrotechnik).

# BE27V11 (Elektrische Energiespeicher für mobile Anwendungen)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V11	Elektrische Energiespeicher	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Elektrische Energiespeicher	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Bauer / Betz		NN		

## 1. Inhalte

- Historie der Speicherung von Energie
- Physikalische Grundlagen
- Mobile Energiespeicher auf Fahrzeugen: Batterie, Doppelschichtkondensator, Schwungmassenspeicher, Wasserstoffspeicher
- Prinzipielle Lösungen zur stationären Energiespeicherung
- Einführung in die Thematik „Smart Grids“ und die Auswirkung auf die Energiespeicher

## 2. Ziele

Ziel des Moduls "Energiespeicher" ist es, Möglichkeiten zur Speicherung elektrischer Energie für mobile Anwendungen vorzustellen.

Die Studierenden kennen die verschiedenen aktuellen Technologien und können deren Vor- und Nachteile benennen.

Die Studierenden können für vorgegebene Anwendungen geeignete Speicher auswählen, und dimensionieren. Sie kennen die Probleme des Batteriemangements.

Die Studierenden können Energiespeicher modellieren und kennen Methoden zur Bestimmung des aktuellen Energieinhalts.

Die Studierenden wissen, wie Energiespeicher in vorhandene Netze und Smart Grids vorteilhaft integriert werden können.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit möglichen Exkursionen zu Unternehmen im Rhein-Main-Gebiet.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist zu Beginn des folgenden Semesters vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für Ingenieur-Studiengänge im Bereich Elektrotechnik, Mechatronik, Automobilentwicklung und Maschinenbau verwendbar.

## BE27V12 (Steuergeräte im Fahrzeug)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V12	Steuergeräte im Fahrzeug	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Steuergeräte im Fahrzeug	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Bauer		NN		

### 1. Inhalte

- Überblick über die Leittechnik in einem Fahrzeug
- Anforderungen an die Steuergeräte
- Bussysteme im Fahrzeug
- Entwicklung der Hard- und Software für spezielle Controller in Elektrofahrzeugen

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Aufbau und Funktionsweise einer Prozessleittechnik eines Fahrzeugs zu vermitteln.

Die Studierenden kennen die speziellen Anforderungen und kennen die Probleme bei der Hard- und Softwareentwicklung speziell bei der Verwendung in Elektrofahrzeugen..

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit möglichen Exkursionen zu Unternehmen im Rhein-Main-Gebiet.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist im folgenden Semester vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für Ingenieur-Studiengänge im Bereich Elektrotechnik, Mechatronik, Automobilentwicklung und Maschinenbau verwendbar.

## BE27V13 (Elektrischer Personenschutz und Vorschriften in der Fahrzeugtechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BE27V13	Elektrischer Personenschutz und Vorschriften in der Fahrzeugtechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Elektrischer Personenschutz Vorschriften und Normen in der Fahrzeugtechnik	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Frontzek		NN (Opel)		

### 1. Inhalte

Elektrische Energieversorgungssysteme in der Fahrzeugtechnik. Schutz gegen elektrischen Schlag in Wechsel- und Gleichstromkreisen - Prinzipien, Auslegung und Prüfung. Überblick über Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Normen in der Fahrzeugtechnik mit besonderer Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften.

### 2. Ziele

Die Vorlesungen sollen dem Studierenden einen Überblick über Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Normen sowie ihre Bedeutung bei Neuentwicklung von Fahrzeugen verschaffen. Die Sicherheit in der Fahrzeugtechnik wird hier im Vordergrund stehen. Es sollen die Grundlagen des Schutzes gegen elektrischen Schlag in Wechsel- und Gleichstromkreisen vermittelt werden. Die Studierenden sollen die Prinzipien des elektrischen Personenschutzes erklären und derer Auslegung und Prüfung durchführen können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt, davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollten abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:

- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Energiewirtschaft
- Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V14 (Lichttechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BE27V14	Lichttechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Lichttechnik Lichttechnik - Labor	2,5 CP 2 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
NN				

### 1. Inhalte

- Größen und Einheiten der Lichttechnik
- Messung der lichttechnischen Größen
- Physiologische und optische Grundlagen
- Licht und Farbe
- Lichterzeugung und Leuchtmittel
- LED-Technologie
- Berechnung von Beleuchtungsanlagen
- Beleuchtungskosten

### 2. Ziele

Die Vorlesung soll die grundlegenden Voraussetzungen für die Auslegung und Berechnung von Beleuchtungsanlagen und ihrer messtechnischen Überprüfung vermitteln. Entscheidend für die Qualität einer Beleuchtungsanlage sind die Berücksichtigung der Eigenschaften des Auges, die Art und Weise der Verarbeitung der empfangenen optischen Signale im Gehirn und die Eigenschaften von Lampen und Leuchten. Die entsprechenden Kenntnisse sollen vermittelt werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integriertem Labor

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Klausur oder Fachgespräch

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

- Das Modul ist verwendbar als WP-Fach in folgenden Studiengängen:
- Elektrotechnik und Informationstechnik (Vertiefungsrichtung EEU)
  - Wirtschaftsingenieurwesen

## BE27V15 (Hochspannungs- und Schaltanlagentechnologie in der Praxis)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BE27V15	Hochspannungs- und Schaltanlagentechnologie in der Praxis	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Hochspannungs- und Schaltanlagentechnologie Hochspannungs- und Schaltanlagen - Labor	2,5 CP 1 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Betz		Frontzek		

### 1. Inhalte

Vorlesung: Planung von elektrischen Anlagen, Wirkungen von Blitzen und Gegenmaßnahmen, grundlegende Dimensionierung von Schutzsystemen, konstruktive Auslegungskriterien von Hochspannungsgeräten hinsichtlich der Spannungsbeanspruchungen in realen Netzen und hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

### 2. Ziele

Das Modul soll die praxisorientierten Gesetzmäßigkeiten bei der Planung von Nieder-, Mittel- und Hochspannungsanlagen vermitteln. Dabei wird auf den Schutz von Betriebsmitteln hinsichtlich auftretender Überspannungen unter besonderer Berücksichtigung der EMV-Problematik eingegangen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unterschiedliche praktische Konstruktionen auf deren Wirksamkeit hin beurteilen zu können.

Die Studierenden sollen Ihre Kenntnisse über die Spannungsfestigkeit von elektrischen Betriebsmitteln im Rahmen von Laborversuchen vertiefen. Weiterhin sollen Sie Erfahrung sammeln in der Anwendung und Beurteilung von ausgewählten Diagnostik-, Mess- und Monitoring-Systemen zur Steigerung der Zuverlässigkeit und Sicherheit in elektrischen Anlagen und Netzen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und praktische Laborversuche.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt, davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Prüfungsvorleistung „Hochspannungs- und Schaltanlagen - Labor“ muss erfolgreich absolviert werden. Die Klausur wird zum Ende des Semesters angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im Folgesemester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten. Alternativ zur Klausur kann auch ein Fachgespräch stattfinden.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Weiterhin soll das Modul B11 (Messtechnik) abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul kann auch als Wahlpflichtmodul für die Studiengänge Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen verwendet werden.

## BE27V16 (Elektrizitätswirtschaft)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5/6
BE27V16	Elektrizitätswirtschaft	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Elektrizitätswirtschaft	2,5 CP 2V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Petry		Fenn, Werum		

### 1. Inhalte

- Volkswirtschaftliche Grundlagen
- Allgemeine Energie- und Stromwirtschaft
- Betriebswirtschaftliche Grundlagen / Wirtschaftlichkeitsrechnungen
- Wirtschaftliche Energieerzeugung
- Liberalisierter Strommarkt / Stromhandel
- Energiewirtschaftsgesetz, Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)
- Smart Grids

### 2. Ziele

Ziel des Moduls ist, den Studierenden zunächst die Strukturen in der Elektrizitätswirtschaft zu vermitteln und die für Wirtschaftlichkeitsberechnungen notwendigen betriebswirtschaftlichen Grundlagen näher zu bringen. Dieses Wissen wird zur Berechnung der Energieerzeugungskosten der verschiedenen Kraftwerkstypen genutzt. Abschließend werden die Mechanismen des liberalisierten Strommarktes, speziell des Stromhandels und deren gesetzlichen Grundlagen behandelt. Als Ausblick wird auch das Thema intelligente Stromnetze der Zukunft (Smart Grids) erörtert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierten Übungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Klausur, 60 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul kann als Wahlpflichtvorlesung für die Vertiefungsrichtung EEU und für die Studiengänge Energiewirtschaft und Wirtschaftsingenieurwesen verwendet werden.

## BE27V17 (Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BE27V17	Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen	2,5 CP 2V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmidt-Walter				

### 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.

### 2. Ziele

Das Modul soll einen Überblick über die Wasserstofftechnik und Brennstoffzellen geben. Die Studierenden sollen die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wasserstoffs und den Umgang mit ihm kennen lernen. Sie sollen die Verbrennungsvorgänge energetisch, chemisch und in Hinblick auf den Massenfluss berechnen können. Sie sollen die verschiedenen Brennstoffzellen in ihren Eigenschaften, in ihrer Konstruktion und in ihrem chemischen Verbrennungsprozess kennen lernen. Sie sollen die Brennstoffzellen in Ihren Anwendungen mit ihren Vor- und Nachteilen kennen lernen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Versuchsvorführungen, eigenständige Laborversuche sind nicht vorgesehen.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist im folgenden Semester vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für alle Ingenieur-Studiengänge verwendbar.

## BE27V18 (Schaltnetzteile)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BE27V18	Schaltnetzteile	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Schaltnetzteile	2,5 CP 2V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
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

Das Modul soll einen Überblick über moderne Gerätestromversorgungen geben. Die Studierenden sollen lernen, grundlegende Schaltnetzteile ihrer Anwendung entsprechend nach Typ auszuwählen, die Schaltung zu entwerfen und zu berechnen, und ein Layout nach den Anforderungen der Leistungselektronik zu gestalten. Ferner sollen die Studierenden die Funkstörungen verstehen und geeignete Maßnahmen zu ihrer Unterdrückung entwerfen können.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Versuchsvorführungen, eigenständige Laborversuche sind nicht vorgesehen.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Klausur wird zu Ende des Teilmoduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung ist im folgenden Semester vorgesehen. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist für alle Ingenieur-Studiengänge verwendbar.

## BE27V19 (Regelungstechnik für Antriebe)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5
BE27V19	Regelungstechnik für Antriebe-	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BE27V)	Regelungstechnik für Antriebe Regelungstechnik für Antriebe-Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wagner		Bauer		

### 1. Inhalte

Vorlesung:

- Beschreibung des dynamischen Verhaltens fremderregter Gleichstrommaschinen und der zugehörigen Stromrichter
- Erstellung der notwendigen Übertragungsfunktionen von E-Maschinenstromrichter, der Sensorik (Drehzahl, Position und Strom).
- Reglerdimensionierung und Systemoptimierung nach verschiedenen Berechnungsverfahren
- Regelung Drehfeldmaschinen, Strukturbilder und Regelverfahren(Raumzeiger)
- Anwendungsfelder für geregelte Antriebe; Vernetzung von Antriebssystemen

Labor:

- 2 Laborversuche drehzahl geregelter Gleichstrom- und Asynchronmaschinen (Reglersynthese und Verifikation durch Messungen)

### 2. Ziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein geregeltes Antriebssystem und seine Bestandteile zu definieren, die Analyse und Synthese eines geeigneten Reglers vorzunehmen,

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Labor, Selbststudium

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 Minuten) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters, Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester. Das Labor muss mit Erfolg abgeschlossen werden.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, das Modul wird in der Regel im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Für Studierende der Fachrichtung Energie, Elektronik und Umwelttechnik und der Mechatronik. Teile des Moduls können auch in den Studiengängen Automatisierungs- und Informationstechnik eingesetzt werden.

## **Modulhandbuch**

# **Bachelor of Engineering Elektrotechnik und Informationstechnik**

Module des Vertiefungsstudiums der Kommunikationstechnologie

## BK16 (Grundlagen der Nachrichtentechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK16	Grundlagen der Nachrichtentechnik	Pflicht	Grundlagen der Nachrichtentechnik	5 CP 4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Loch		Kuhn, Schmiedel		

### 1. Inhalte

- Leitungen und Leitungstheorie
- Simulation von Wellenausbreitung auf Leitungen
- Anpassungen mit Hilfe von Leitungen
- Smith-Chart
- Grundlagenprinzipien der optischen Nachrichtentechnik
- Wesentliche Komponenten der optischen Nachrichtentechnik: verschiedene Lichtwellenleiter und deren Signalverzerrungsmechanismen, optische Sender und Empfänger sowie deren Charakteristika

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Grundkenntnisse der Nachrichten-Übertragungstechnik für verschiedene Medien erwerben. Diese Kenntnisse sollen an praktischen Beispielen vertieft werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit integrierter Übung und Simulation.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zu dem Modulen B01 (Mathematik) muss vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester, das Modul wird im Wintersemester angeboten,

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Basiswissen im Bereich der Nachrichten-Übertragungstechnik, das für alle ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge erforderlich ist.

# BK17 (Übertragungstechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK17	Übertragungstechnik	Pflicht	Übertragungstechnik Labor Elektronik und Nachrichtenübertragung	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Gaspard		

## 1. Inhalte

- Grundlagen der Übertragungs-, Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik
  - Verstärker
  - Intercept Punkt
  - Rauschen
  - MDS
  - Mischer
  - Oszillatoren, Synthesizer
  - Empfängerkonzepte
  - Senderkonzepte
- Elektronische Schaltungen der Übertragungstechnik

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen Grundkenntnisse der Übertragungstechnik für verschiedene Medien erwerben. Diese Kenntnisse sollen an praktischen Beispielen in einem Labor vertieft werden.

## 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Laborübungen und Simulationen.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung in Form eines Fachgesprächs zum „Labor Elektronik und Nachrichtenübertragung“, Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls. Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsvorleistung und Prüfungsleistung bestehen im Folgesemester. Die Teilnahme am „Labor Elektronik und Nachrichtenübertragung“ ist Voraussetzung für die Prüfungsleistung „Übertragungstechnik“.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) sollten abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) soll vorliegen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.  
 Lehrveranstaltung „Übertragungstechnik“: 2 SWS Vorlesung.  
 Lehrveranstaltung „Labor Elektronik und Nachrichtenübertragung“: 2 SWS Labor

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs als Ergänzung zum Modul „Grundlagen der Nachrichtentechnik“ und als Basis für die Module „Kommunikationsnetze“, „Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik“ und „Kommunikationssysteme“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen auch als Einführung in die Übertragungstechnik geeignet.

## BK18 (Signalverarbeitung 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem.4 o.5
BK18	Signalverarbeitung 1	Pflicht	Signalverarbeitung 1 - Vorlesung Signalverarbeitung 1 - Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schultheiß		Götze, Krauß, Wirth		

### 1. Inhalte

- Abtastung, Quantisierung, Aliasing,
- Signalprozessoren
- Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Grundkenntnisse in der Signalverarbeitung erwerben. Diese Kenntnisse sollen an praktischen Beispielen vertieft werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor-Übungen am Rechner.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1. Erfolgreiche Laborteilnahme und testierte Laborberichte (ohne Benotung).
2. Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls nach Abschluss der Lehrveranstaltungen.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse aus dem Bereich der Signal- und Systemtheorie, wie sie im Modul „Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik“ gelehrt werden, sind empfehlenswert.

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

Das Modul erstreckt sich jeweils über die erste Hälfte der Vorlesungszeit im Sommersemester.

Die nachfolgend angegebenen SWS beziehen sich jedoch auf das gesamte Semester.

Lehrveranstaltung „Signalverarbeitung 1 - Vorlesung“: 3 SWS Vorlesung.

Lehrveranstaltung „Signalverarbeitung 1- Labor“: 1 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Vertiefung Kommunikationstechnologie des Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik als grundlegende Basis für das Modul „Signalverarbeitung 2“ sowie beispielsweise für die Module „Softwaregestützter Systementwurf“, „Multimedia-Technik“, „Codierte Datenübertragung“, und „Kommunikationssysteme“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen auch als weiterführendes Modul im Bereich der Signalverarbeitung verwendbar.

## BK19 (Signalverarbeitung 2)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem.4 o. 5
BK19	Signalverarbeitung 2	Pflicht	Signalverarbeitung 2 - Vorlesung Signalverarbeitung 2 - Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schultheiß		Götze, Krauß, Wirth		

### 1. Inhalte

- Entwurf digitaler Filter
- Korrelationsfunktionen und ihre Anwendungen
- Statistische Signalbeschreibungen

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen weiterführende Kenntnisse in der Signalverarbeitung erwerben. Diese Kenntnisse sollen an praktischen Beispielen vertieft werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor-Übungen am Rechner

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1. Erfolgreiche Laborteilnahme und testierte Laborberichte (ohne Benotung).
2. Prüfungsvorleistung in Form einer praktischen Prüfung am Rechner zum Labor (benotet).
3. Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls nach Abschluss der Lehrveranstaltungen.

Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsvorleistung und Prüfungsleistung bestehen im Folgesemester.

Die Prüfungsvorleistung kann nach der Prüfungsleistung erbracht werden.

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse aus dem Bereich der Signal- und Systemtheorie sowie der Signalverarbeitung, wie sie in den Modulen „Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik“ und „Signalverarbeitung 1“ gelehrt werden, sind empfehlenswert.

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

Das Modul erstreckt sich jeweils über die zweite Hälfte der Vorlesungszeit im Sommersemester.

Die nachfolgend angegebenen SWS beziehen sich jedoch auf das gesamte Semester.

Lehrveranstaltung „Signalverarbeitung 2 - Vorlesung“: 3 SWS Vorlesung.

Lehrveranstaltung „Signalverarbeitung 2 - Labor“: 1 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb der Vertiefung Kommunikationstechnologie des Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik als vertiefende Basis beispielsweise für die Module „Softwaregestützter Systementwurf“, „Multimedia-Technik“, „Codierte Datenübertragung“, und „Kommunikationssysteme“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen auch als weiterführendes Modul im Bereich der Signalverarbeitung verwendbar.

## BK20 (Entwurf digitaler Systeme)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK20	Entwurf digitaler Systeme	Pflicht	Entwurf digitaler Systeme Entwurf digitaler Systeme - Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Krauß		Schultheiß, Wirth		

### 1. Inhalte

- Einführung in die Hardware-Beschreibungssprache VHDL und zugehörige Entwurfskonzepte
- Beschreibung und Entwurf von Schaltnetzen (z.B. Rechenschaltungen, Kodierer, Auswahl-schaltungen) und Schaltwerken (z.B. Flip-Flops, Zähler, Schieberegister, Speicher, Automaten) mit VHDL
- Grundlagen der Automatentheorie (Moore-, Mealy-Automaten)
- Optimierung sequentieller Schaltungen mittels Zustandsreduktion und Schaltnetzoptimierung
- Realisierung von digitalen Schaltkreisen und Systemen mittels programmierbarer Logikbausteine (z.B. CPLDs, FPGAs)
- Rechnergestützte Entwurfs- und Synthesewerkzeuge, Simulations- und Testverfahren, nicht-ideale Hardware-Eigenschaften

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen dazu befähigt werden, digitale Systeme zu entwerfen, zu simulieren und zu realisieren auf der Basis einer Hardware-Beschreibung mit VHDL. Dies umfasst den systematischen Entwurf von technisch relevanten digitalen Systemen, ihre Realisierung mit Hilfe programmierbarer Logikbausteine (FPGAs) und den praktischen Aufbau digitaler Schaltungen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Laborübungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls. Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester. Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme (benotet) am zugehörigen Labor „Entwurf digitaler Systeme - Labor“. Die Prüfungsvorleistung kann jedoch auch nach der Prüfungsleistung „Entwurf digitaler Systeme“ erbracht werden.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) und B06 (Physik) sollen abgeschlossen sein, die Prüfungsvorleistung zum Modul B01 (Mathematik) muss vorliegen. Das Modul B02 (Digitaltechnik) sollte abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Entwurf digitaler Systeme“: 2 SWS Vorlesung.

Lehrveranstaltung „Entwurf digitaler Systeme - Labor“: 2 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul eignet sich als Basis für Praxisprojekte und Bachelor-Arbeiten. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen auch als einführendes Modul im Bereich des Entwurfs digitaler Systeme verwendbar.

## BK21 (Softwaregestützter Systementwurf)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK21	Softwaregestützter Systementwurf	Pflicht	Softwaregestützter Systementwurf Softwaregestützter Systementwurf - Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)				
Wirth		Götze		

### 1. Inhalte

- Softwaretechnische Realisierung von Algorithmen und Systemen der Nachrichtentechnik
- Anwendung von Software-Bibliotheken (Netzwerk, Datenbank, Gerätesteuerung)

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen zum rechnergestützten Lösen nachrichtentechnischer Probleme befähigt werden. Als Basis dafür werden Kenntnisse über Algorithmen sowie Hard- und Software-Komponenten vermittelt und in praktischen Übungen vertieft.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Die Modulprüfung besteht aus einer unbenoteten Prüfungsvorleistung und der Prüfungsleistung.

Die Prüfungsvorleistung wird durch erfolgreiche Teilnahme am Labor erbracht und ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung.

Die Prüfungsleistung wird am Ende des Moduls in Form einer praktischen Prüfung am Rechner (Dauer: 120min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls abgelegt.

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse insbesondere aus dem Modul B08 "Grundlagen der Informationstechnik" aber auch aus B10 "Mikroprozessortechnik" sowie B13 "Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik" sind empfehlenswert.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Softwaregestützter Systementwurf“: 2 SWS Vorlesung,

Lehrveranstaltung „Softwaregestützter Systementwurf - Labor“: 2 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul eignet sich als Ergänzung zu verschiedenen Modulen der Vertiefung Kommunikationstechnologie (z.B. Signalverarbeitung, Kommunikationsnetze) sowie als Basis für Praxisprojekte und Bachelor-Arbeiten. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen auch als einführendes Modul im Bereich des softwaregestützten Systementwurfs verwendbar.

## BK22 (Multimediatechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK22	Multimediatechnik	Pflicht	Multimediatechnik	5 CP
			Multimediatechnik-Labor	3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)				
Wirth		Götze, Schultheiß		

### 1. Inhalte

- Multimedia-Rechner (Hard- und Software-Komponenten sowie Schnittstellen multimedialfähiger Rechner)
- Speichertechnik (z.B. optische Speicher)
- Psychoakustik
- Videotechnik (Aufnahme, Wiedergabe, Speicherung, Verarbeitung)
- Standards (Funktionalitäten, Kompression, Formate)
- Dienste und Anwendungen (Text, Bild, Audio, Video)

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ausgewählte Konzepte, Komponenten und Anwendungen der Multimediatechnik kennen lernen. Die Kenntnisse sollen mit Hilfe von thematisch passenden Labor-Versuchen vertieft werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse aus den Modulen B13 "Grundlagen Systemtheorie und Regelungstechnik" und B10 "Mikroprozessortechnik" sind empfehlenswert.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Multimediatechnik“: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul festigt und vertieft Kenntnisse aus verschiedenen Modulen (z.B. Grundlagen der System- und Regelungstechnik, Mikroprozessortechnik) durch Verknüpfung des erworbenen Wissens mit konkreten technischen Anwendungen. Ferner kann es als Vorbereitung für das BPP und die Bachelor-Arbeit dienen.

## BK23 (Kommunikationsnetze)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK23	Kommunikationsnetze	Pflicht	Kommunikationsnetze Kommunikationsnetze - Labor	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gerdes		Chen		

### 1. Inhalte

Inhalte der Lehrveranstaltung

- LAN-, WAN- und MAN – Netzwerktopologien
- Grundlagen der Datenübertragung und Typen der Kommunikation
- Grundlagen des OSI-Modells
- Fest geschaltete Datenübertragung, Vermittlungstechnik (ISDN)
- Prinzip der paketorientierten Datenübertragung
- Physikalische, Link-, Netzwerk- und Transportschichtenprotokolle von Datennetzen inkl. Routing
- Internetworking und Komponenten für Datennetze (Repeater, Switches, Router)
- Entwurf und Optimierung von LAN-Netzen
- Spezifische Applikationsprotokolle und Anwendungen, z.B. RTP und VoIP

Inhalte des Labors

- Konfigurationen im LAN mit Switches und Routern
- Methoden, Tools und Geräte zur Überwachung und Analyse von LAN
- Durchsatzmessungen im LAN

### 2. Ziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse des Aufbaus und der Auslegung von Kommunikationsnetzen in Verbindung mit dem Internet-Protokoll zur Übertragung von Sprach-, Daten- und Multimedia-Anwendungen.

Zusätzlich erwerben sie Grundlagenwissen in der Leistungsbewertung von Rechnernetzen.

Weiterhin werden in den Laboren grundsätzliche Kenntnisse in der Konfiguration von Ethernet- und IP-Netzen vermittelt.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, integrierte Übungen und Versuche im Labor.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester. Die Teilnahme am Labor `Kommunikationsnetze` ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung `Kommunikationsnetze`.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Kommunikationsnetze“: 5 SWS Vorlesung + Labor.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Unterstützung des Moduls „Multimediatechnik“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als einführendes Modul im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik verwendbar.

## BK24 (Modulation)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK24	Modulation	Pflicht	Modulation	5 CP 4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kuhn		-		

### 1. Inhalte

- Zufallsprozesse
- Basisbandmodulation
- Analoge Modulationsverfahren
- Äquivalente Basisbanddarstellung
- Digitale Modulationsverfahren
- Matched-Filter-Empfänger
- Nyquist-Kriterien
- Partial-Response-Signale

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse verschiedener Modulationsverfahren und deren Anwendungen erwerben. Diese Kenntnisse werden anhand von Simulationen und Übungen vertieft.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Unterstützung der Module „Codierte Datenübertragung“ und „Kommunikationsnetze“ sowie als Basis für das Modul „Kommunikationssysteme“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als einführendes Modul im Bereich der Modulation verwendbar.

## BK25 (Optische Netze)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BK25	Optische Netze	Pflicht	Optische Netze Labor Optische Netze	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Loch		Gerdes, Chen		

### 1. Inhalte

Inhalte Lehrveranstaltung Optische Netze:

- Vertiefende theoretische und praktische Betrachtungen zu Lichtwellenleitern, u.a. Theorie elektromagnetischer Wellen, Verzerrungsmechanismen spezieller Lichtwellenleiter, Modenbetrachtung, nichtlineare Effekte
- Komponenten optischer Netze: optimierte Sender und Empfangselemente, optischer Verstärker
- Grundlegende Systembetrachtungen: Systemdesign, Dispersionsmanagement,
- Komplexe Systeme: Photonische Netze
- Optische Übertragungssysteme mit WDM, SDH und Ethernet
- Planung von optischen Netzen

Inhalte Lehrveranstaltung Labor Optische Netze:

- Einführung in die Messtechnik
- Simulation optischer Netze

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen weiterführende Kenntnisse in komplexen Systemen der optischen Übertragungstechnik erwerben.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Laborübungen und Simulation.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen;

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung in Form von Präsentationen zu den einzelnen Versuchsthemen.

Prüfungsleistung „Optische Netze“ in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit der Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

Die Teilnahme am „Labor Optische Netze“ ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung „Optische Netze“

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Weiterhin sind Kenntnisse aus den Modulen „Grundlagen der Nachrichtentechnik“, „Übertragungstechnik“ sowie „Methoden der Elektrotechnik“ erforderlich.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester; die Lehrveranstaltungen des Moduls werden im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt Spezialwissen im Bereich optischer Kommunikationssysteme und dient als Vorbereitung für die Praxisphase und die Bachelor-Arbeit.

## BK26 (Codierte Datenübertragung)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 5
BK26	Codierte Datenübertragung	Pflicht	Codierte Datenübertragung	5 CP 4 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kuhn		Götze, Krauß		

### 1. Inhalte

- Kanäle und Kanalmodelle
- Informationstheorie und Kanalkapazität
- Quellencodierung
- Kanalcodierung
- Fehlersicherung
- Kryptographie

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse verschiedener Codierungsverfahren und deren Anwendungen erwerben.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Unterstützung der Module „Multimediatechnik“, „Modulation“ und „Kommunikationsnetze“ sowie als Basis für das Modul „Kommunikationssysteme“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als einführendes Modul im Bereich der Codierung verwendbar.

## BK27 (Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 5 o. 6
BK27	Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik	Pflicht	Hochfrequenz/Mikrowellentechnik und Antennen Labor Hochfrequenztechnik	5 CP 3 V, 1 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Gaspard		

### 1. Inhalte

- Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik
  - Passive Leitungsbaulemente, Koppler, Leistungsteiler, Filter
  - Hohlleiter und Hohlleiterkomponenten
  - Aktive Bauelemente
- Antennen und Wellenausbreitung
- Simulations-Tools
- Labor Hochfrequenztechnik

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen weiterführende Kenntnisse in der Hochfrequenz-/Mikrowellentechnik für verschiedene Medien erwerben.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen mit Simulationen und Labor

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 75 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung in Form eines Fachgesprächs zum „Labor Hochfrequenztechnik“, Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsvorleistung und Prüfungsleistung bestehen im Folgesemester.

Die Teilnahme am „Labor Hochfrequenztechnik“ ist Voraussetzung für die Prüfungsleistung „Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik“. Die Prüfungsvorleistung „Labor Hochfrequenztechnik“ kann jedoch nach der Prüfungsleistung „Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik1“ erbracht werden.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Weiterhin sind Kenntnisse aus den Modulen „Übertragungstechnik“ und „Grundlagen der Nachrichtentechnik“ erforderlich.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Hochfrequenz/Mikrowellentechnik und Antennen“: 4 SWS Vorlesung und 1 SWS Labor

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs als Basis für die Module „Ingenieurwissenschaften“ und „Kommunikationssysteme“.

## BK28 (Kommunikationssysteme)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BK28	Kommunikationssysteme	Pflicht	Kommunikationssysteme Kommunikationssysteme-Labor	5 CP 2 V, 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kuhn		-		

### 1. Inhalte

- Moderne Basisband- und Modulationssysteme
- Empfangsstrategien und optimale Empfänger
- Signalraumanalyse
- Link-Layer Simulationen
- Aufbau und Dimensionierung von modernen Kommunikationssystemen
- Beispiele moderner Kommunikationssysteme (z.B. UMTS, WLAN, Bluetooth)

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse verschiedener moderner Kommunikationssysteme und deren Anwendung erwerben. Diese Kenntnisse werden im Labor und anhand von Simulationen vertieft.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Laborübung

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvorleistung in Form eines Fachgesprächs zum Labor „Kommunikationssysteme“, Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 60 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls. Wiederholungsmöglichkeiten für die Prüfungsvorleistung und Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

Die Teilnahme am „Kommunikationssysteme-Labor“ ist Voraussetzung für die Prüfungsleistung „Kommunikationssysteme“. Die Prüfungsvorleistung „Kommunikationssysteme-Labor“ kann jedoch nach der Prüfungsleistung „Kommunikationssysteme“ erbracht werden.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

## BK29 (Ingenieurwissenschaft 1)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29	Ingenieurwissenschaft 1	Wahlpflicht	Wahlpflicht von zwei Lehrveranstaltungen à 2,5 CP aus Katalog BK29VL	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BK29VL:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft.

Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## BK30 (Ingenieurwissenschaft 2)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BK30	Ingenieurwissenschaft 2	Wahlpflicht	Wahlpflicht von zwei Lehrveranstaltungen à 2,5 CP aus Katalog BK29VL	5 CP 4 VLÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Prüfungsausschuss		alle Lehrenden im Studiengang		

Dieses Modul ist ein Wahlpflichtmodul und setzt sich gemäß ABPO aus Teilmodulen zusammen, die in den oben genannten Katalogen zu finden sind. Diese Kataloge können durch einen entsprechenden Fachbereichsratsbeschluss geändert werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können auch andere neben den in den Katalogen angegebenen Lehrveranstaltungen bzw. Teilmodulen genehmigt werden.

### 1. Inhalte

#### Katalog BK29VL:

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihren Neigungen entsprechend weiterführende Kenntnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich erwerben. Beim Seminar wird insbesondere die Fähigkeit zum Selbststudium gefördert.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Labor, entsprechend der Teilmodulbeschreibung und Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Jedes Teilmodul wird mit einer eigenen Prüfungsleistung gemäß seiner Modulbeschreibung geprüft.

Die Modulprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Prüfungsleistungen im Umfang von 5 CP der Teilmodule bestanden sind.

### 6. Voraussetzungen

Siehe Modulbeschreibungen der Teilmodule.

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

Das Modul erstreckt sich in der Regel über das Wintersemester. Unabhängig von den Modulbeschreibungen müssen nicht alle Teilmodule aus den Katalogen im Laufe eines Studienjahres angeboten werden.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit. Die Teilmodule können auch von Studierenden der anderen Vertiefungsrichtungen des Studienganges oder anderer technischer Studienrichtungen gewählt werden.

## **Modulhandbuch**

# **Bachelor of Engineering Elektrotechnik und Informationstechnik**

Wahlpflichtkatalog BK29VL

## BK29VL01 (Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV))

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o.6
BK29VL01	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gaspard				

### 1. Inhalte:

- Einführung, Elektromagnetische Verträglichkeit – Elektromagnetische Beeinflussung
- Gegentakt- und Gleichtaktstörungen
- Störpegel und Störabstand, Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
- Störquellen
- Koppelmechanismen und Gegenmaßnahmen
- Passive Entstörkomponenten
- EMV-Emissionsmesstechnik
- EMV-Störfestigkeitsprüftechnik
- Simulation in der EMV
- Normen und Vorschriften
- Exemplarische EMV-Probleme aus verschiedenen Bereichen

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse im Bereich der elektromagnetischen Störemission und Störfestigkeit sowie der zugrundeliegenden Simulations- und Messtechnik sowie Normen erlangen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Eine Klausur wird zum Ende des Moduls angeboten, eine Wiederholungsprüfung findet im folgenden Semester statt. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

### 6. Voraussetzungen

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse aus den Modulen B03 (Grundlagen der Elektrotechnik), B01 (Mathematik) und B06 (Physik).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

Lehrveranstaltung „Elektromagnetische Verträglichkeit“: 2 SWS Vorlesung.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul eignet sich als Basis für Praxisprojekte und Bachelor-Arbeiten. Darüber hinaus ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang und in verwandten ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (z.B. Automatisierungs- und Informationstechnik, Energie, Elektronik und Umwelt, Telekommunikation, Wirtschaftsingenieurwesen, usw.) als einführendes Modul im Bereich der Elektromagnetischen Verträglichkeit verwendbar.

## BK29VL02 (Internet-Kommunikation)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL02	Internet-Kommunikation	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gerdes		Chen		

### 1. Inhalte

- Struktur von Netzen im MAN und WAN
- Schicht 2 Protokolle für MAN und WAN-Netze
- Multiprotocol-Label-Switching (MPLS)
- IP-Routing-Methoden und Verfahren (Dijkstra, OSPF/IS-IS, BGP)
- Interne Funktionsprinzipien von Datenübertragungssystemen wie Routern und Switchen
- Leistungsbewertung von Paketnetzen

### 2. Ziele

Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse des Aufbaus und der Wirkungsweise von flächendeckenden IP-Netzen im MAN und WAN-Bereich. Weiterhin werden die Studierenden mit den Protokollen von Daten-Vermittlungssystemen im MAN und WAN vertraut gemacht und lernen die Leistungsdaten von Netzen zu bewerten, mit dem Ziel effiziente Kommunikationsnetze zu entwerfen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, integrierte Übungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt am Ende des Teilmoduls. Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden Kenntnisse des Moduls BK23 (Kommunikationsnetze).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Winter- oder Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Unterstützung der Module „Kommunikationsnetze“ und „Optische Netze“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als weiterführendes Modul im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik verwendbar.

## BK29VL03 (Netzwerk-Design)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL03	Netzwerk-Design	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gerdes				

### 1. Inhalte

- Planungsgrundlagen
- Netzkonzepte und Netzarchitektur
- Ausfallsicherheit von Netzen
- Wirtschaftliche Bewertung von Netzstrukturen
- Planung und Erweiterung von Netzen inkl. Migration
- Interoperabilität von Netzen und Protokoll-Transparenz

### 2. Ziele

Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse in der Planung und Optimierung von lokalen Netzen (LAN) und Netzen im MAN und WAN-Bereich, die für den Datenaustausch basierend auf Internet-Technologien notwendig sind.

Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, technologische wie auch wirtschaftliche Aspekte verschiedener Netzkonzepte zu untersuchen und konkrete Netzstrukturen zu planen, die hinsichtlich Leistungsanforderungen und Kosten optimiert sind.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, integrierte Übungen und computergestützte Simulationen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt am Ende des Teilmoduls. Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module BK23 (Kommunikationsnetze) sowie aus dem Bereich der Optischen Nachrichtentechnik.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester oder Sommersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Netzwerk-Design“: 2 SWS Vorlesung.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Erweiterung des Moduls „Kommunikationsnetze“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als weiterführendes Modul im Bereich der Kommunikationsnetze verwendbar.

## BK29VL04 (Netzicherheit und Netzmanagement)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK27VL04	Netzicherheit und Netzmanagement	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Chen		Gerdes		

### 1. Inhalte

- Rahmenbedingungen, Gefahr- und Risikoanalyse
- Wichtige Aspekte der Netzicherheit, Sicherheitslücken
- Perimeter-Schutz, Physikalische Sicherheit
- Grundlagen der Kryptographie und Verschlüsselungsverfahren
- Typen von Angriffen auf Netze und Anwendungen
- Abwehr von Angriffen, Methoden zur Gewährleistung der Netzicherheit
- Virtual Private Network VPN
- QoS(Quality of Service)- und Sicherheitsaspekte bei VoIP-Anwendungen
- Prinzip der Netzmanagementsysteme (NMS) anhand der xDSL-Netze
- Sicherheit mobiler Netze (GSM/GPRS, UMTS, WLAN etc.)

### 2. Ziele

Die Studierenden erwerben praktische Kenntnisse im Bereich des Schutzes von Kommunikationsnetzen vor äußeren Angriffen. Weiterhin werden Grundlagen des Betriebes und der Überwachung von Kommunikationsnetzen vermittelt wie auch die zugehörigen Protokolle und Anwendungen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, integrierte Übungen und computergestützte Simulationen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Zusammenhang mit der Prüfung des Folgesemesters.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Weiterhin sind Kenntnisse aus dem Modul BK23 (Kommunikationsnetze) erforderlich.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und Wintersemester angeboten. Lehrveranstaltung „Netzicherheit und Netzmanagement“: 4 SWS Vorlesung.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Unterstützung des Moduls „Kommunikationsnetze“ und „Multimediatechnik“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als weiterführendes Modul im Bereich der Kommunikationsnetze verwendbar.

## BK29VL05 (Ausgewählte Kapitel der optischen Nachrichtenübertragung)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BK29VL05	Ausgewählte Kapitel der optischen Nachrichtenübertragung	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname, Vorlesung	2,5 CP
				2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Loch		Chen		

### 1. Inhalte

- Komponenten moderner optischer Übertragungssysteme und -netze,
- Nichtlineare Anwendungen in der Optischen Nachrichtenübertragung,
- Besondere Verfahren der Messtechnik in der optischen Übertragungstechnik.

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen vertiefende Kenntnisse auf speziellen Gebieten der optischen Nachrichtenübertragung erwerben. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, komplexe, hochbitratige optische Netze mit modernsten Komponenten zu verstehen und anzuwenden. Diese Kenntnisse sollen an praktischen Beispielen vertieft werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Seminaristische Vorlesung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min) bzw. eines Referates.  
Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse aus den Modulen BK16 (Grundlagen der Nachrichtentechnik und BK25 (Optische Netze).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt weiterführendes Spezialwissen auf dem Gebiet der Nachrichtenübertragung.

# BK29VL06 (Simulationsverfahren in der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK26VL06	Simulationsverfahren in der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik	Wahlpflicht (Teilmodul) aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 VÜ
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Gaspard		

## 1. Inhalte

Simulationstools:

- Lineare Mikrowellenschaltungen
- Nichtlineare Mikrowellenschaltungen
- Feldberechnung (2D und 3D)
- Antennen (Stromverteilung, Impedanz und Richtdiagramm)

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen aktuelle Simulationstools verstehen und diese anwenden können. Sie sollen technische Hochfrequenz- und Mikrowellen Komponenten und Strukturen mit diesen Simulationen verstehen und entwickeln lernen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Seminaristische Veranstaltung mit Simulationsübungen.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform und Prüfungsdauer

Prüfungsleistung in Form eines Referats plus einer Klausur (Dauer: 60 min).

Die Gewichtung von Klausur und Präsentation wird zum Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein. Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Modul BK27.

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

Das Wahlmodul erstreckt sich über ein Semester und liegt typischerweise im 6. Semester.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Bestandteil der Vertiefung Kommunikationstechnologie.

# BK29VL07 (Satellite Communications)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL07	Satellite Communications	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Chen		

## 1. Inhalte

- Satellite orbits
- Attitude control
- Carrier rockets
- Communications payload
- Radio link, g/T, FEC
- Access technology
- Earth-station technology
- Satellite services- and applications

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen Grundlagen der Satellitentechnik erlernen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, ihre Kenntnisse in der Praxis anwenden zu können. Die Veranstaltung wird in englischer Sprache durchgeführt. Die Studierenden sollen im gegebenen technischen Umfeld schriftlich und verbal in englischer Sprache kommunizieren können. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, Aufgaben im Bereich Satellitentechnik in Entwicklung und Betrieb zu übernehmen.

## 3. Lehr- und Lernformen

Seminaristische Veranstaltung in englischer Sprache.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform und Prüfungsdauer

Prüfungsleistung in Form eines Referats in englischer Sprache plus einer Klausur (Dauer: 60 min). ). Die Gewichtung von Klausur und Präsentation wird zum Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollten abgeschlossen sein.

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

Das Wahlmodul erstreckt sich über ein Semester und liegt im 4. oder 6. Semester.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Bestandteil der Vertiefung Kommunikationstechnologie, kann aber auch wegen der geringen Voraussetzungen für andere Vertiefungen verwendet werden.

## BK29VL08 (Ausgewählte Kapitel der drahtlosen Kommunikation)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL08	Ausgewählte Kapitel der drahtlosen Kommunikation	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	Ausgewählte Kapitel der drahtlosen Kommunikation	2.5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kuhn		-		

### 1. Inhalte

- Modulation/Demodulation
- Kanäle und Kanalmodellierung
- Parameterschätzung
- Adaptive Filterung
- Intersymbol-Interferenz und Kompensationsmethoden
- Adaptive Antennen und MIMO-Systeme
- Kanalzugriffsverfahren
- Dienstgüte

### 2. Ziele

- Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse bzw. Bearbeitung aktueller Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden durch überwiegend von den Studierenden vorbereitete Beiträge.
- Einüben der Arbeit mit der Fachliteratur und sonstigen Informationsquellen
- Erlernen und Einüben von Präsentations- und Diskussionstechniken.

### 3. Lehr- und Lernformen

Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2.5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Präsentation.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und/oder Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

# BK29VL09 (Simulation und Realisierung von Kommunikationssystemen)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL09	Simulation und Realisierung von Kommunikationssystemen	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	Simulation und Realisierung von Kommunikationssystemen	2.5 CP 2 P
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kuhn		-		

## 1. Inhalte

- Simulation von Kommunikationssystemen und deren Komponenten in Matlab und VHDL
- Design von Kommunikationssystemen
- Realisierung in Hard- und Software
- Aufbau und Inbetriebnahme von Kommunikationssystemen

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse im Design, der Simulation, dem Aufbau und der Inbetriebnahme von Kommunikationssystemen und deren Komponenten erwerben. Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung sozialer Kompetenz durch weitgehend selbstständige Bearbeitung der Aufgabe durch die Gruppe bei gleichzeitiger fachlicher und arbeitsmethodischer Anleitung.

## 3. Lehr- und Lernformen

Projekt: Erarbeitung von Konzepten sowie Realisierung von Lösungen komplexer, praxisnaher Aufgabenstellungen im Team.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2.5 CP, 75 Stunden

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Dokumentation und eines Fachgesprächs mit Präsentation der Ergebnisse.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und/oder Wintersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

## BK29VL10 (Mobilfunkkanäle)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL10	Mobilfunkkanäle	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gaspard				

### 1. Inhalte

- Ausbreitungsmechanismen
- Statistische Beschreibung von Mobilfunkkanälen
- Charakterisierung breitbandiger und richtungsabhängiger Mobilfunkkanäle, MIMO-Kanäle
- Systemtheoretische Beschreibung zeitvarianter Funkkanäle
- Kanalmodelle und -simulation bzw. -emulation
- Funkkanalmessung
- Feldstärke- und Versorgungsprognose
- Funkkanalbeschreibung als Planungsgrundlage aktueller terrestrischer Funkssysteme (WLAN, LTE, DAB, DVB-T, UWB)

### 2. Ziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Beschreibung, Modellierung und Messung von (Mobil-)Funkkanälen aktueller Rindfunk- und Mobilfunksysteme. Ferner werden die Grundlagen zur Versorgungsplanung aktueller zellulärer Funknetze vermittelt.

### 3. Lehr- und Lernformen

Seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen und studentischen Präsentationen.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Präsentation und einer Klausur (Dauer: 60 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters. Die Gewichtung von Klausur und Präsentation wird zum Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Zusammenhang mit der Prüfung des Folgesemesters.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Es werden Kenntnisse aus dem Modul BK24 (Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik) empfohlen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten.

Lehrveranstaltung „Mobilfunkkanäle“: 2 SWS Vorlesung.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt weiterführendes Spezialwissen auf dem Gebiet der Mobilfunktechnik und dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

## BK29VL11 (Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL11	Ausgewählte Kapitel der digitalen Signalverarbeitung	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schultheiß		Krauß		

### 1. Inhalte

Vertiefende Themen aus dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung wie z. B.

- Adaptive Filter
- Optimalfilter
- Multiraten-Systeme
- Spezielle Orthogonal-Transformationen
- Klassifikationsverfahren

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen vertiefende Kenntnisse auf speziellen Gebieten der digitalen Signalverarbeitung erwerben. Diese Kenntnisse sollen an praktischen Beispielen vertieft werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

Seminaristische Vorlesung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min), einer mündlichen Prüfung (max. 45 min) oder einer Hausarbeit je nach Teilnehmeranzahl und Absprache.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse aus dem Bereich der Signal- und Systemtheorie sowie der Signalverarbeitung, wie sie in den Modulen „Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik“ sowie „Signalverarbeitung 1“ und „Signalverarbeitung 2“ gelehrt werden, sind empfehlenswert.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt weiterführendes Spezialwissen auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung und kann als Vorbereitung für das BPP und die Bachelor-Arbeit dienen.

## BK29VL12 (Mobile ad-hoc Netzwerke)

Bezeichnung	Modul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL12	Mobile ad-hoc Netzwerke	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	Mobile ad-hoc Netzwerke	2,5 CP 2 S
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Kuhn		Gaspard		

### 1. Inhalte

- Mobile Ad-hoc Netzwerke (MANET)
- Wireless Sensor Networks
- Cognitive Networks
- Car-to-Car-Kommunikation
- Car-to-Infrastructure-Kommunikation

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen Kenntnisse im Bereich mobiler ad-hoc Netzwerke und der Fahrzeug-zu-X-Kommunikation sowie deren Anwendungen erwerben.

### 3. Lehr- und Lernformen

Seminar.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2.5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Präsentation.

Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- und/oder Wintersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

# BK29VL13 (Radartechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL13	Radartechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gaspard		Schmiedel		

## 1. Inhalte

- Einleitung, Historie
- Grundlagen der Radartechnik: Zielgrößen, Radargleichung, mono-, bi- und multistatisches Radar, CW- und FM-Radar, SAR, Frequenzbereiche
- Falschalarm- und Entdeckungswahrscheinlichkeit, Matched-Filter Empfang, Ambiguity-Function
- Komponenten: Antennen, Sender, Empfänger
- Anwendungen aus den Bereichen: Luft- und Weltraumüberwachung, Remote Sensing, Automotive, Medizin- und Haustechnik u.a.

## 2. Ziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Radartechnik anhand verschiedener aktueller Systeme. Ferner werden die Grundlagen zur Radartechnik vermittelt, so dass Leistungsfähigkeit und Grenzen moderner Radarsysteme eingeschätzt werden können.

## 3. Lehr- und Lernformen

Seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen und studentischen Präsentationen.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Präsentation und einer Klausur (Dauer: 60 min) über den Lehrinhalt des Moduls am Ende des Semesters. Die Gewichtung von Klausur und Präsentation wird zum Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Zusammenhang mit der Prüfung des Folgesemesters.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Es werden Kenntnisse aus dem Modul BK24 (Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik) empfohlen.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten. Lehrveranstaltung „Radartechnik“: 2 SWS Vorlesung.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt weiterführendes Spezialwissen auf dem Gebiet der Radartechnik und dient als Vorbereitung für das Praxisprojekt und die Bachelor-Arbeit.

# BK29VL14 (Labor Optische Nachrichtenübertragung / Photonische Netze)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 6
BK29VL14	Labor Optische Nachrichtenübertragung/ Photonische Netze	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname, Labor	2,5 CP 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Loch				

## 1. Inhalte

- Praktische Versuche aus dem Bereich der Optischen Nachrichtenübertragung (z.B. Charakterisierung von optischen Quellen, Dämpfungsmessung und Polarisation auf LWL-Systemen)
- Arbeiten mit Simulationssoftware zur Optischen Nachrichtenübertragung und zu Photonischen Netze

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen durch praktische Arbeiten und Anwendung von Simulationssoftware vertiefende Kenntnisse auf speziellen Gebieten der Optischen Nachrichtenübertragung und der Photonischen Netze erwerben.

## 3. Lehr- und Lernformen

Labor.

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP , 75 Stunden insgesamt davon ca. 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form von Präsentationen zu den einzelnen Versuchsthemen. Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

## 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik), B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse des Moduls BK16 (Grundlagen der Nachrichtentechnik) und des Moduls BK25 (Optische Netze).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ergänzt u.a. die Module BK16 (Grundlagen der Nachrichtentechnik) und BK25 (Optische Netze) in idealer Weise um praktische und vertiefende Aspekte und dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit.

## BK29VL15 (Labor Mikrowellentechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL15	Labor Mikrowellentechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	Siehe Teilmodulname	2,5 CP 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Schmiedel		Gaspard		

### 1. Inhalte

- Mikrowellenmesstechnik
- Hohlleitermesseitung
  - Komplexe Netzwerkanalyse
  - Rauschmessungen
  - Gunnoszillator
  - Schottkydetektor und -mischer
  - Antennenrichtdiagramme

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihre erworbenen theoretischen Kenntnisse und Verfahren auf praktische Laborexperimente anwenden. Die Studierenden sollen den praktischen Umgang mit komplexen Messgeräten lernen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Labor mit Vor- und Nachbereitung.

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Durchführung der Laborversuche. Die Prüfungsleistung findet in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung statt. Dauer je Kandidat in der Regel 30 min. Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik), B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden ausreichende Kenntnisse der Module BK16 (Grundlagen der Nachrichtentechnik), BK17 (Übertragungstechnik) und BK27 Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in der Regel im Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vermittelt praktische Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und dient als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit.

## BK29VL16 (Labor Kommunikationsnetze)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL16	Labor Kommunikationsnetze	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Gerdes		Chen		

### 1. Inhalte

- Laborversuche zu Netzkonfigurationen für Unternehmensnetze (Routing, VoIP, Firewall, EAPS, Virtualisierung, VPN, Security)

### 2. Ziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Analyse paketbasierte Netze. Es werden in dem Labor spezielle Kenntnisse in der Konfiguration und messtechnischen Analyse von Ethernet- und IP-Netzen vermittelt, wobei auch Versuche zum Thema Netzsicherheit erfolgen.

### 3. Lehr- und Lernformen

Labor mit praktischen Versuchen und Ausarbeitungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

5 CP, 150 Stunden insgesamt davon 60 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form eines Tests zu den Laborversuchen (Dauer: 90 min) über den Lehrinhalt am Ende des Teilmoduls. Eine erfolgreiche Teilnahme an dem Labor wird vorausgesetzt. Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) sollen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden Kenntnisse des Moduls BK23 (Kommunikationsnetze) bzw. BK29VL02 (Internet-Kommunikation)

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Winter- oder Sommersemester angeboten.

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul dient innerhalb des Studiengangs zur Unterstützung der Module „Kommunikationsnetze“ und „Optische Netze“. Ferner ist es in anderen Vertiefungsrichtungen im gleichen Studiengang auch als weiterführendes Modul im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik verwendbar.

# BK29VL17 (Labor Nachrichtenverarbeitung und Multimediatechnik)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem.4 o. 6
BK29VL17	Labor Nachrichtenverarbeitung und Multimediatechnik	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 L
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wirth		Götze, Krauß, Schultheiß		

## 1. Inhalte

- Praktische Versuche aus dem Bereich der Nachrichtenverarbeitung (z.B. Basisbanddatenverarbeitung, Schmalband- und Breitbandverbindungen)
- Praktische Versuche aus dem Bereich der Multimediatechnik (z. B. Audio-Messplatz und Bildverarbeitung)

## 2. Ziele

Die Studierenden sollen durch praktische Versuche vertiefende Kenntnisse auf speziellen Gebieten der Nachrichtenverarbeitung und Multimediatechnik erwerben.

## 3. Lehr- und Lernformen

Labor

## 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

## 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

1. Erfolgreiche Teilnahme, testierte Laborberichte (unbenotet).
2. Prüfungsleistung nach Absprache und Teilnehmeranzahl entweder in Form eines praktischen Tests, eines Fachgesprächs, einer Klausur oder einer Präsentation bzw. als (teilweise) Kombination der genannten Formen (benotet).

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht im Folgesemester.

## 6. Voraussetzungen

Grundkenntnisse aus dem Bereich der Signalverarbeitung und Multimediatechnik, wie sie in den Modulen „Signalverarbeitung 1“ und „Multimediatechnik“ gelehrt werden, sind empfehlenswert.

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.

## 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ergänzt u. a. die Module BK18 (Signalverarbeitung 1), BK19 (Signalverarbeitung 2) und BK22 (Multimediatechnik) um praktische und vertiefende Aspekte. Ferner kann es als Vorbereitung für das BPP und die Bachelor-Arbeit dienen.

## BK29VL18 (Sprachverarbeitung)

Bezeichnung	Teilmodul	Art	Lehrveranstaltungen	Sem. 4 o. 6
BK29VL18	Sprachverarbeitung	Wahlpflicht (Teilmodul aus Wahlpflichtkatalog BK29VL)	s. Teilmodulname	2,5 CP 2 V
Modulverantwortliche(r)		weitere Lehrende		
Wirth				

### 1. Inhalte

- Menschliche Sprachwahrnehmung und Sprachproduktion
- Algorithmen der Sprachsignalanalyse
- Algorithmen der Sprachwiedergabe und der Sprachsynthese

### 2. Ziele

Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung anhand spezieller Algorithmen der Sprachsignalverarbeitung vertiefen und erweitern. Diese Kenntnisse sollen mit Hilfe praktischer Übungen (z.B. Simulationen, Hörversuche, etc.) gefestigt werden.

### 3. Lehr- und Lernformen

seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen

### 4. Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen.

### 5. Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung

Prüfungsleistung in Form einer Klausur (Dauer: 90 min). Je nach Teilnehmerzahl und Absprache kann die Prüfungsleistung auch in Form einer mündlichen Prüfung (max. 45 min) oder einer Hausarbeit abgelegt werden.

Eine Wiederholungsmöglichkeit für die Prüfungsleistung besteht jeweils zu Beginn des Folgesemesters.

### 6. Voraussetzungen

Die Module B01 (Mathematik), B06 (Physik) und B03 (Grundlagen der Elektrotechnik) müssen abgeschlossen sein.

Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen B12 (Simulation technischer Systeme) sowie BK18 und BK19 (Signalverarbeitung).

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

Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommer- oder Wintersemester angeboten. Lehrveranstaltung "Sprachverarbeitung": 2SWS

### 8. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul vertieft und erweitert Wissen im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und ihrer Anwendungen. Es kann als Vorbereitung für die Praxisprojekte und die Bachelor-Arbeit dienen.