



University of Applied Sciences

**HOCHSCHULE  
EMDEN·LEER**

**Fachbereich Technik**

## **Modulhandbuch**

**Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund  
(Prüfungsordnung: Version 2024)**

## Inhaltsverzeichnis

### Pflichtmodule

Elektrotechnik 1.....	4
Grundlagen der Mathematik 1.....	6
Elektrische Messtechnik.....	8
Elektrotechnik 2.....	10
Grundlagen der Mathematik 2.....	12
Grundlagen der Programmierung.....	14
Lineare Algebra und Vektoranalysis.....	15
Grundlagen der Digitalisierung.....	16
Hardwarenahe Programmierung.....	19
Physik.....	21
CAD und Arbeitstechnik.....	23
Signale und Systeme.....	25
Stochastik und Numerik.....	27
Bauelemente der Elektrotechnik.....	29
Echtzeitdatenverarbeitung.....	30
Elektrische Energietechnik.....	32
Objektorientierte Programmierung.....	33
Praxisphase.....	34
Eingebettete Systeme.....	35
Betriebswirtschaftslehre.....	36
Digitaltechnik.....	38
Elektrische Maschinen.....	40
Halbleiterschaltungstechnik.....	41
Rechnerorganisation.....	42
Regelungstechnik.....	44
Elektromagnetische Effekte.....	45
Projektarbeit 1.....	47
Wissenschaftliches Arbeiten.....	48
Rechnernetze.....	49
Bachelorarbeit mit Kolloquium.....	51

### Wahlpflichtmodule

Automatisierungssysteme 1.....	52
Automatisierungssysteme 2.....	54
Elektrische Antriebe.....	56
Mechatronik.....	58
Kalkulation und Teamarbeit.....	60
Kommunikation in Marketing und Vertrieb.....	62
Marketing für Ingenieure.....	64
Vertriebsprozesse.....	66
Leistungselektronik.....	68
Regenerative Energien 1.....	70
Regenerative Energien 2.....	72
Algorithmen und Datenstrukturen.....	74
Drahtlose Sensorik.....	76
HW/SW Codesign.....	78
Hardwareentwurf mit VHDL.....	80
Projektarbeit 2.....	82
Digitale Signalverarbeitung.....	83
Elektrokonstruktion mittels EPLAN.....	85

Elektromobilität 1.....	86
Englisch.....	87
Ethical Hacking und Pentesting.....	88
Maschinelles Lernen 1.....	90
Maschinelles Sehen.....	91
Mediendramaturgie.....	93
Softwaresicherheit.....	94
Spezielle Themen der Nachrichtentechnik.....	95
Systemprogrammierung.....	96
iOS-Programmierung.....	97

Modulname	Nummer
Elektrotechnik 1	1010

ECTS	7,5
Semesterwochenstunden	6
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik 1 (4 SWS): NN</li> <li>• Übung Elektrotechnik 1 (1 SWS): NN</li> <li>• Praktikum Elektrotechnik 1 (1 SWS): NN</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Gleichstromnetzwerke (Spannungsquellen, Stromquellen, Widerstände, Leitwerte), elektrostatisches Feld, stationäres elektrisches Strömungsfeld.</p> <p>*Hinweis nur für BETPV (Praxisverbund)*: Die Veranstaltung wird als ONLINE-Veranstaltung parallel zur Betriebsphase im 1. Semester angeboten.</p>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Das Modul ermöglicht einen Einstieg in die Elektrotechnik. Am Endes des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache elektrische Schaltungen zu modellieren sowie Ströme, Spannungen und Leistungen der einzelnen Bauelemente zu berechnen.</p> <p>Dafür benötigen die Studierenden ein Grundwissen im Bereich der Stromquellen und passiven Bauelementen. Am Ende des Moduls kennen die Studierenden fundamentale Bauelemente, wie Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten, verstehen deren physikalischen Grundlagen und sind in der Lage, diese bei der Modellierung und Berechnung von elektrischen Schaltungen geeignet anzuwenden.</p> <p>Ferner beherrschen die Studierenden verschiedene Verfahren zur Berechnung elektrischer Netzwerke. Sie sind in der Lage, komplexere Schaltungen nach Möglichkeit zu vereinfachen und somit auf ein handhabbareres Format zu reduzieren.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Literatur
<p>Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1. Pearson Studium, 2011.</p> <p>Pregla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik. Springer, 2016.</p> <p>Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2 und 3. Springer Vieweg, 2018.</p>

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

NN
----

Verwendbarkeit
----------------

BET, BETPV
------------

Modulname	Nummer
Grundlagen der Mathematik 1	1020

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mathematik 1 (3 SWS): J. Fahlke</li> <li>• Übung Grundlagen der Mathematik 1 (1 SWS): J. Fahlke</li> </ul>
Lehrinhalte
Funktionsbegriff, Funktionseigenschaften, Funktionsklassen, Grenzwert und Stetigkeit, Ableitungsbegriff, Differentialquotient, Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, charakteristische Kurvenpunkte, Extremwertaufgaben, Newton-Verfahren, Grenzwertregel von Bernoulli & L'Hospital, Lineare Gleichungssysteme <i>*Hinweis nur für BETPV (Praxisverbund)*: Die Veranstaltung wird als ONLINE-Veranstaltung parallel zur Betriebsphase im 1. Semester angeboten.</i>
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen grundlegende mathematische Konzepte verstehen, die für die Anwendung in der Elektrotechnik relevant sind. Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik entwickeln und den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen sehen. Sie sollen die Grundbegriffe und -techniken der behandelten Themengebiete sicher beherrschen. Des Weiteren sollen Sie die mathematische Arbeitsweise erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben. Die Studierenden sollen mit dem Wissen aus dieser Veranstaltung in den fachspezifischen Veranstaltungen (komplexe) elektrotechnische Probleme mathematisch analysieren und Lösungsansätze entwickeln können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übung
Literatur
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 2018 Stewart: Calculus, Books/Cole, 2012
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
J. Fahlke

Verwendbarkeit
----------------

BET, BETPV
------------

Modulname	Nummer
Elektrische Messtechnik	1030

ECTS	7,5
Semesterwochenstunden	6
Dauer	2 Semester
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester) Vorlesung 3 (jedes Wintersemester) Praktikum
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik 1

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Messtechnik (4 SWS): G. Kane</li> <li>• Praktikum Elektrische Messtechnik (2 SWS): G. Kane</li> </ul>
Lehrinhalte
messtechnische Grundlagen, statische und dynamische Übertragungseigenschaften analoger Messglieder einschließlich Fehlerbetrachtung, analoge Messgeräte und Messverfahren (Strom, Spannung, Leistung, Energie, Widerstand, komplexe Impedanz), analoge Messsignalverarbeitung, digitale Messtechnik, digitale Messsignalverarbeitung, automatisierte Messsysteme, Messseinrichtungen mit elektrisch langen Messleitungen, Störsignale in der Messtechnik, Sensoren.
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse auf dem vielschichtigen Gebiet der elektrischen Messtechnik sowohl aus dem Bereich der analogen Messtechnik und analogen Messsignalverarbeitung als auch aus dem Bereich der digitalen Messtechnik und der Verarbeitung digitaler Messsignale. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Messverfahren und -techniken zu verstehen und anzuwenden, um physikalische Größen wie Spannung, Strom, Temperatur und Druck zu messen. Am Ende des Moduls kennen die Studierenden verschiedene Messgeräte und -systeme, wie z.B. Multimeter, Oszilloskope und Datenlogger, verstehen deren Funktionsweise und sind in der Lage, diese bei der Messung und Auswertung von physikalischen Größen geeignet anzuwenden. Ferner beherrschen die Studierenden verschiedene Verfahren zur Auswertung und Interpretation von Messdaten. Der Umgang mit Messfehlern und deren mathematische Behandlung werden verankert. Weiterhin können die Studierenden: Automatisierte Messsysteme entwerfen und implementieren, um Messdaten effizient und genau zu erfassen. Die Probleme mit elektrisch langen Messleitungen verstehen, wie z.B. Signalverlust, Störungen und Reflexionen, und Lösungen und Verbesserungen anwenden, um die Messgenauigkeit zu verbessern. Störsignale in der Messtechnik identifizieren und eliminieren, um die Messqualität zu erhöhen. Anhand von gegebenen Anforderungen, Sensoren auszuwählen und einzusetzen, um physikalische Größen wie Temperatur, Druck und Beschleunigung zu messen.</p>

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum

Literatur

Mühl, Th.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Vieweg, 2014.

Schrüfer, E., Reindl, L. M., Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser, 2014.

Parthier, R.: Messtechnik, Springer Vieweg, 2014.

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

G. Kane

Verwendbarkeit

BET, BETPV

Modulname	Nummer
Elektrotechnik 2	1040

ECTS	10
Semesterwochenstunden	8
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	120 h Kontaktzeit + 180 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik 1, Grundlagen der Mathematik 1

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik 2 (4 SWS): NN</li> <li>• Praktikum Elektrotechnik 2 (2 SWS): NN</li> <li>• Übung Elektrotechnik 2 (2 SWS): NN</li> </ul>
Lehrinhalte
Magnetisches Feld, elektromagnetische Induktion, Transformator, elektromagnetische Felder, Wechselstromnetzwerke, Filter und Schwingkreise, Ausgleichsvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken.
angestrebte Lernergebnisse
Das Modul ermöglicht einen erweiterten Einstieg in die Elektrotechnik mit stärkerem Bezug zur Anwendung. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das grundlegende Funktionsprinzip von Generatoren, Motoren und Transformatoren zu erklären. Sie kennen die physikalischen Grundlagen elektromagnetischer Wellen und der Stromverdrängung und können somit Anwendungsfälle wie z. B. Funk oder auch den Induktionsherd erklären. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der komplexen Wechselstromrechnung und sind damit in der Lage, einfache Wechselstromnetzwerke zu berechnen. Sie können das frequenzabhängige Übertragungsverhalten von Übertragungsglieder bestimmen und somit einfache Filterschaltungen auslegen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum, Übung
Literatur
Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 + 2. Pearson Studium, 2011. Küpfmüller, K.: Einführung in die theoretische Elektrotechnik. Springer, 1990. Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2 und 3. Springer Vieweg, 2015.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
NN

Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Grundlagen der Mathematik 2	1050

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mathematik 2 (3 SWS): J. Fahlke</li> <li>• Übung Grundlagen der Mathematik 2 (1 SWS): J. Fahlke</li> </ul>
Lehrinhalte
Komplexe Zahlen, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Integral als Fläche, Integrationsmethoden, Anwendungen der Integralrechnung, Zahlenfolgen, Unendliche Reihen, Konvergenzkriterien von Reihen, Potenzreihen, Taylorpolynome, Anwendungsbereiche von Reihen
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen grundlegende mathematische Konzepte verstehen, die für die Anwendung in der Elektrotechnik relevant sind. Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik entwickeln und den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen sehen. Sie sollen die Grundbegriffe und -techniken der behandelten Themengebiete sicher beherrschen. Des Weiteren sollen Sie die mathematische Arbeitsweise erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben. Die Studierenden sollen mit dem Wissen aus dieser Veranstaltung in den fachspezifischen Veranstaltungen (komplexe) elektrotechnische Probleme mathematisch analysieren und Lösungsansätze entwickeln können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übung
Literatur
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 2018 Stewart: Calculus, Books/Cole, 2012
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
J. Fahlke

Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Grundlagen der Programmierung	1060

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder Test am Rechner oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung (2 SWS): C. Koch</li> <li>• Praktikum Grundlagen der Programmierung (2 SWS): C. Koch</li> </ul>
Lehrinhalte
Die Lehrinhalte des Moduls beinhalten: Syntax und Semantik der Programmiersprache C, Entwicklungsumgebungen für C/C++ (Entwurf, Übersetzung, Ausführung, Debugging), grundlegende algorithmische Techniken wie Iteration und Rekursion, Dokumentationsmöglichkeiten zur graphischen Darstellung der Umsetzung eines Algorithmus (z. B. Programmablaufpläne (PAP) oder UML-Aktivitätsdiagramme)
angestrebte Lernergebnisse
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende Kontroll- und Datenstrukturen der Programmiersprache C sicher einzusetzen sowie einfache algorithmische Probleme zu analysieren und Lösungen dafür zu implementieren. Sie können Elemente der Programmiersprache C wie Syntax, Typsystem, Speicherstrukturen, Funktionsaufrufe und Parameterübergabe erkennen und erklären.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
Erlenkötter.H: C Programmierung von Anfang an, Rowolt, 2003 Kernighan, Ritchie: The C Programming Language, Prentice Hall, 1990 Haffner, E.G: Informatik für Dummies. Das Lehrbuch, Wiley Verlag, 2017
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
C. Koch
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Lineare Algebra und Vektoranalysis	1070

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra und Vektoranalysis (3 SWS): J. Fahlke</li> <li>• Übung Lineare Algebra und Vektoranalysis (1 SWS): J. Fahlke</li> </ul>
Lehrinhalte
Vektoren, reelle Matrizen, Determinanten, Vektoranalysis
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen grundlegende mathematische Konzepte verstehen, die für die Anwendung in der Elektrotechnik relevant sind. Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik entwickeln und den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen sehen. Sie sollen die Grundbegriffe und -techniken der behandelten Themengebiete sicher beherrschen. Des Weiteren sollen Sie die mathematische Arbeitsweise erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben. Die Studierenden sollen mit dem Wissen aus dieser Veranstaltung in den fachspezifischen Veranstaltungen (komplexe) elektrotechnische Probleme mathematisch analysieren und Lösungsansätze entwickeln können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übung
Literatur
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg+Teubner, 2015 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner, 2016
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
J. Fahlke
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Grundlagen der Digitalisierung	1080

ECTS	2,5
Semesterwochenstunden	2
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Grundlagen der Digitalisierung (2 SWS): D. Rabe
Lehrinhalte
Lerninhalte zu Zahlendarstellung und arithmetischer Operationen: 1. Zahlendarstellung 2. Einheiten von Dualzahlen 3. Addition von ungerichteten Dualzahlen 4. Gerichtete Dualzahlen 5. Addition von gerichteten Dualzahlen 6. Gebrochene Zahlen 7. Fließkommazahlen - IEEE 754
Lerninhalte zur Zeichendarstellung: 1. Text/Zeichensatz/Zeichenkodierung 2. historische Zeichensätze und ASCII Zeichensatz 3. 8-Bit Zeichensatz-Erweiterungen 4. Unicodezeichen/UCS-2/UCS-4 5. UTF-8, UTF-16
Lerninhalte zu Schaltnetzen: 1. Darstellung von Schaltfunktionen 2. Elementare Schaltfunktionen/-symbole 3. Boolesche Algebra 4. Boolesche Minimierung (KV)
Lerninhalte zu Schaltwerken/Speichern: 1. Klassifizierung und Verhalten speichernder Gatter 2. Realisierung speichernder Gatter 3. Speicher: Einleitung und Überblick 4. Speichermedien 5. Halbleiterspeicher im Überblick

### angestrebte Lernergebnisse

Qualifikationsziele im Bereich der Zahlendarstellung und arithmetischer Operationen: Die Studierenden

- stellen ungerichtete und gerichtete ganzzahlige Zahlen als Potenzsumme zu beliebigen Basen dar.
- geben die im Bereich der Digitalisierung besonders relevant Basen 2 (dual), 8 (oktal), 16 (hexadezimal inklusive Ziffern A-F für die Dezimalziffern 10 bis 15) an.
- berechnen Darstellungen für gerichtete und ungerichtete Zahlen mit unterschiedlichen Basen und addieren/subtrahieren diese handschriftlich.
- unterscheiden die Größeneinheiten des Dezimalpräfixes von den Größeneinheiten des Dualpräfixes nach Si- und IEC60027-2 bzw. IEC 80000-13-Normierung.
- berechnen gebrochene Zahlen mit unterschiedlichen Basen und bestimmen die Fließkommazahlendarstellung nach IEEE 754 (Zahlendarstellung im Rechner).

Qualifikationsziele im Bereich der Zeichendarstellung: Die Studierenden

- verdeutlichen, dass zur Darstellung von Texten in Rechnern eine Zeichenkodierung in Form von normierten, stetig wachsenden Zeichensätzen erforderlich ist (5-Bit-Baudot-Code bis zum Unicode).
- bestimmen Zeichencode Paritätsbits.
- geben an, dass länderspezifischen ASCII Codes nach ISO/IEC 8859 (druckbare Zeichen) bzw. ISO/IEC 6429 (Steuerzeichen) erweitert wurden.
- geben an, dass es neben Codes fester Länge (ASCII, UCS-2, UCS-4 - UCS=universal character set) die Formate UTF-8 und UTF-16 (UCS Transformations Format) gibt, bei denen die Byte-längeninformationen Bestandteil der Codierung ist.
- berechnen die in UTF-8 und UTF-16 dargestellten Unicodes unter umgekehrt.
- analysieren und synthetisieren in unterschiedlichen Transferformaten dargestellte Texte.

Qualifikationsziele im Bereich der Schaltnetze: Die Studierenden

- stellen digitale (Boolesche) Schaltfunktionen in Wahrheitstabellen und algebraisch als (kanonische) disjunktive sowie konjunktive Normalformen (DNF und KNF) dar.
- geben die elementaren Schaltfunktionen inklusive der Schaltsymbole an und erstellen durch deren Zusammenschaltung Schaltpläne zu Booleschen Funktionen.
- formen Boolesche Schaltfunktionen (DNF und KNF) mit Hilfe der Booleschen Algebra um und minimieren damit die Funktionsdarstellung - auch unter Anwendung von Karn-augh-Veitch-Diagrammen (KV-Diagrammen).
- beurteilen anhand der Verknüpfungszahl den Aufwand zur schaltungstechnischen Realisierung von Booleschen Funktionen.

Qualifikationsziele im Bereich der Schaltwerke/Speicher: Die Studierenden

- analysieren die (speichernden) Schaltfunktionen von digitalen Schaltplänen mit rückgekoppelten elementaren Gatterstrukturen (ungetaktete und taktpiegelgesteuerte Latches, takt-flankengesteuerte Flipflops).
- erklären, wie man Latches und Flipflops ansteuern muss, um digitale Informationen zu speichern.
- geben an, dass größere Speichermengen in Mikroprozessorschaltungen durch optimierte Speicher realisiert werden.
- benennen/klassifizieren unterschiedliche Speicherverfahren (magnetische Speicherung, optische Speicherung, Halbleiter) und ordnen die wesentliche Eigenschaften zu (z.B. flüchtige/nicht flüchtige Speicherung, Hardwareaufwand, Zugriffszeiten).

### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung (Just In Time Teaching)

Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• D. Rabe: Digital- und Mikroprozessortechnik (Online-Modul für das entsprechende Online-Modul, das den Studierenden frei zur Verfügung gestellt wird). weitere Materialien in der bereit gestellten Open EdX Plattform.</li><li>• Lipp, Hans Martin; Becker, Jürgen (2010): Grundlagen der Digitaltechnik. 7., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg.</li><li>• Patterson, David A.; Hennessy, John L. (2016): Rechnerorganisation und Rechnerentwurf. 5. Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.</li><li>• Woitowitz, Roland; Urbanski, Klaus; Gehrke, Winfried (2012): Digitaltechnik. 6., bearb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.</li></ul>
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
D. Rabe
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Hardwarenahe Programmierung	1090

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder Test am Rechner oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Digitalisierung, Grundlagen der Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardwarenahe Programmierung (2 SWS): C. Koch</li> <li>• Praktikum Hardwarenahe Programmierung (2 SWS): C. Koch</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Das Modul zielt auf die Vermittlung folgender Lehrinhalte: Die generelle Architektur eines Mikroprozessors und sein Zusammenwirken mit dem Speicher, der Rechnerperipherie und einem Betriebssystem. Die Architektur einer Assemblersprache im Vergleich mit höheren Programmiersprachen als auch die eingehende Besprechung des Befehlssatzes der ausgewählten Assemblersprache (i8086-Architektur). Weitere Stichworte sind: Speicherverwaltung, Unterprogrammtechnik und Interruptsystem als Basis des Programmierens in allen höheren Programmiersprachen.</p>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden sollen das Zusammenwirken von Software mit der Hardware eines Rechners verstehen und können sowohl die Struktur einer Assemblersprache als auch ihre wesentlichen Fähigkeiten und die Aufgaben eines Betriebssystems ableiten. Sie kennen hardwarespezifische Grundkonzepte und nutzen diese als Voraussetzung für effizientes Programmieren in höheren Programmiersprachen.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
<p>Backer, R.: Programmiersprache Assembler, Rowohlt Hamburg, 2007  Erlenkötter, H.: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt Hamburg, 1999  Patterson, D.A.: Rechnerorganisation und -entwurf, Elsevier München, 2005</p>
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
C. Koch

Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Physik	1100

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur (1,5 h) oder mündliche Prüfung (0,5 h) oder Kursarbeit (ca. 20 Seiten)

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Physik (4 SWS): I. Schebesta
Lehrinhalte
Mechanik: Punktmechanik, Kinematik, Newtonsche Gesetze, Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Drehbewegungen, Mechanik starrer Körper, Trägheitsmomente, Wellen. Chaostheorie: Doppelpendel, Unvorhersagbarkeit, Phasenraum. Optik: Eigenschaften des Lichts, Plancksche Strahlungsverteilung, geometrische Optik, Interferenz, Beugung. Elektrostatik, Elektrodynamik, Magnetismus, Maxwell-Gleichungen Quantenphysik: Doppelspalt, Magnetresonanztomographie, Tunneldiode. Festkörperphysik: Halbleiter, Bändermodell. Atomphysik: Aufbau der Materie und die damit verbundenen Phänomene. Kernphysik: natürliche Radioaktivität, C14-Methode, Kernfusion, Kernspaltung. Kosmologie: speziellen Relativitätstheorie, Universum, philosophische Sichtweisen, ethische Fragen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studentinnen und Studenten kennen die wesentlichen Bereiche der Physik und die Beschreibung der Zusammenhänge als Naturgesetze. Auch lernen Sie die Naturphänomene kennen, die wir noch nicht erklären können, sowie Inkompatibilitäten der Modellvorstellungen. Sie lernen Naturgesetze kritisch zu hinterfragen, indem sie Erklärungsversuche und Entstehungsgeschichten kennenlernen. Das Wissen um naturwissenschaftliche Zusammenhänge und deren Modellbildung befähigt sie dazu, später neue Phänomene und Erkenntnisse einzuordnen. Im Idealfall können Sie ihre Denkfähigkeiten bei Problemstellungen in der Elektro- und Medientechnik praxis- bzw. anwendungsbezogen einsetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übung
Literatur
Gerthsen, C.: Physik, Springer, Berlin 2015. Halliday, D.: Physik, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim 2009. Tipler, P. A.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, München 2014.

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

I. Schebesta
--------------

Verwendbarkeit
----------------

BETPV, BET, BMT
-----------------

Modulname	Nummer
CAD und Arbeitstechnik	1110

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Studienarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD (2 SWS): H.-F. Harms</li> <li>• Einführung in die Projektarbeit (2 SWS): H.-F. Harms</li> </ul>
Lehrinhalte
Studier- und Arbeitstechniken einschließlich allgemeiner studienrelevanter Softwaretools, Präsentationstechniken sowie Besprechungstechniken werden vorgestellt und in praktischen Übungen vertieft. Die Nutzung von CAD- Software zur Bearbeitung von Projektarbeiten wird vermittelt. Methoden der Projektplanung werden in praktischer Anwendung erlernt. In das unternehmerische Denken und Handeln wird ein Einblick gegeben.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden können die Anforderungen der Studiensituation erkennen und kennen die allgemeinen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie erwerben kommunikative Qualifikationen für Studium und Praxis und für das Arbeiten in Gruppen. Grundlegende CAD-Software (Computer-Aided-Design) die den Elektroingenieur bei seiner Arbeit, wie z.B. der Konstruktion und der Planung, unterstützen sind den Studierenden bekannt.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Projektarbeit
Literatur
Hering, H. u. Hering, L.: Technische Berichte. Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2015 (7). Hofmann, E. u. Löhle, M.: Erfolgreich Lernen. Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf. Göttingen, Hogrefe, 2016 (3). Meier, P. u.a.: Study Skills für Naturwissenschaftler und Ingenieure. München, Pearson-Studium, 2010.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
H.-F. Harms

Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Signale und Systeme	1120

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Systeme (3 SWS): G. Kane</li> <li>• Übung Signale und Systeme (1 SWS): N.N.</li> </ul>
Lehrinhalte
Fourier Reihen, Fourier-, Laplace- und z-Transformation, Differential- und Differenz-gleichungen, sowie Gleichungssysteme, Anfangs- und Randwertprobleme, und deren Lösung, kontinuierliche und diskrete LTI-Systeme
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden können mathematische Modelle für physikalische Systeme und deren Verhalten aus dem Gebiet der Mechatronik aufstellen und beschreiben. Dazu werden die Studierende berücksichtigen die Sätze und Eigenschaften von Transformationen zwischen Zeit-, Frequenz-, und Bildbereich für stetige Signale und Systeme, sowie die Wirkung eines Diskretisierung des Signal und Systeme. Differentielle-Gleichungen und Differenzgleichungen, in mehrere Dimensionen wird behandelt, sowie der Zustandsraumdarstellung. Dies ermöglicht die Studierende ein systemtheoretische Denkweise auf wichtige Teilgebiete ihres Studienfaches anzuwenden, so auf die Berechnung elektrischer Netzwerke bei nichtsinusförmiger Erregung.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übung
Literatur
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 und Band 3, Vieweg 2007
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. Kane

Verwendbarkeit

BETPV, BET

Modulname	Nummer
Stochastik und Numerik	1130

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1 h und Test am Rechner 1 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Grundlagen der Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAE-Simulation (2 SWS): G. Kane</li> <li>• Einführung in die Stochastik (2 SWS): J. Fahlke</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Stochastik: Deskriptive Methoden, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen, Tests</p> <p>Numerik: Interpolation und Approximation, Numerische Integration, Numerische Differenziation, Lösung linearer Gleichungssysteme, Numerische Lösung von Differentialgleichungen (auch in mehreren Dimensionen), Anwendung eines CAE-Programmes wie MATLAB und Simulink.</p>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden kennen wichtige Begriffe, Methoden und Verfahren aus der Stochastik. Sie können diese Methoden eigenständig auf anwendungsorientierte Fragestellungen übertragen und die Ergebnisse einordnen und bewerten.</p> <p>Die Studierenden können mit Hilfe eines CAE-Programmes, wie beispielsweise MATLAB und Simulink (Tools), mathematische Probleme aus dem Gebiet der Elektrotechnik lösen.</p> <p>Dazu berücksichtigen Sie die Genauigkeit der Tools und deren Methoden. Dazu zählen Bedingungen, wie die Konvergenz der gewählten Methode, sowie die Effizienz der programmierten Lösung, und auch Fehlerquellen durch Faktoren wie die Diskretisierung.</p> <p>Damit werden eine effiziente Berechnung und das Lösen von Problemen auf dem Gebiet der Elektrotechnik erreicht.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum

Literatur

- Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik - Eine beispielorientierte Einführung, 7. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2021.  
Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, 7. Auflage, Vieweg +Teubner, 2016.  
Sachs, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, 6. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2021.

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

G. Kane

Verwendbarkeit

BETPV, BET

Modulname	Nummer
Bauelemente der Elektrotechnik	1140

ECTS	7,5
Semesterwochenstunden	6
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Elektrotechnik (4 SWS): H.-F. Harms</li> <li>• Praktikum Bauelemente der Elektrotechnik (2 SWS): H.-F. Harms</li> </ul>
Lehrinhalte
Der Aufbau und das Verhalten von Bauelementen der Elektrotechnik werden vorgestellt. Dazu zählen Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiterdioden, Transistoren und Bauelemente der Optoelektronik. Schaltungen mit diesen Bauelementen werden vorgestellt.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen passive und aktive Bauelemente der Elektrotechnik. Sie lernen ihre spezifischen Eigenschaften kennen. Dazu zählen auch unerwünschte Effekte. Die Studierenden können Schaltungen mit diesen Bauelementen erstellen. Die Elemente werden berechnet und in geeigneter Weise dimensioniert.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Literatur
Beuth, K.: Bauelemente, Elektronik 2, Vogel, Würzburg, 1997. Führer, A., u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser, München, 2011.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
H.-F. Harms
Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Echtzeitdatenverarbeitung	1150

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
Hardwarenahe Programmierung
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitdatenverarbeitung (2 SWS): A. W. Colombo</li> <li>• Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung (2 SWS): A. W. Colombo</li> </ul>
Lehrinhalte
Folgende Inhalte werden vermittelt: Raum- und Zeitbegriff, Echtzeitbetrieb, Hard-und Soft-Echtzeit, Scheduling, Dispatching, Worst-Case-Execution-Time-Analyse (WCET-Analyse) Architekturen von Echtzeitsystemen mit einem Prozessor oder mehrkernigen Prozessoren (z.B. in einem Industrie 4.0-fähige Infrastruktur). Besonderheiten der Systemhardware, mehrkerniger Prozessoren, Entwurf und Implementierung von verteilten Cyber-physischen Systemen. Verifikation, Schedulability, Determinismus, Redundanz, Zuverlässigkeit und Sicherheit, Entwicklungswerzeuge zur Modellierung, Validierung und Konfiguration von verteilten (asynchronous) ereignisorientierten Systemen. Synchronization von nebenläufigen Prozessen. Im Praktikum werden die Kenntnisse mit der Echtzeit-Automatisierung eines komplexen reales Fertigungssystem vertieft (Computer Integrated Manufacturing (CIM) Ebene 1-2).
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden werden in der Lage sein, zwei wesentliche Faktoren der Softwareentwicklung von Echtzeitsystemen, "Zeit" und "Hardware", beherrschen zu können. Ihre Kenntnisse über cyber-physische Systeme, Modellierungs- und Analysemöglichkeiten wird sie befähigen Echtzeitapplikationen im Sinne von Model Driven Engineering (MDA) zu realisieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum

Literatur
Marwedel, P.: Eingebettete Systeme, Springer 2007
Levi, S.-T., Agrawala, A.K.: Real Time System Design, McGraw-Hill 1990
EU FP7 Project T-CREST - Public Reports 2012-2014
T. Ringler: Entwicklung und Analyse zeitgesteuerter Systeme. at – Automatisierungstechnik/Methoden und Anwendungen der Steuerungs-, Regelungs- und Informationstechnik. 2009
A Survey on Edge and Edge-Cloud Computing Assisted Cyber-Physical Systems, doi: 10.1109/TII.2021.3073066.
DIN SPEC 91345: The Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0). Industrie 4.0 Platform.
Course Skript
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
A. W. Colombo
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Elektrische Energietechnik	1160

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

Lehrveranstaltungen
Elektrische Energietechnik (4 SWS): M. Masur
Lehrinhalte
Grundlagen zur Berechnung von Drehstromnetzen, Energieumwandlung, Netzbetriebsmittel, Netze und Schaltanlagen, stationäre Netzberechnung, Netzbetrieb, gestörter Netzbetrieb, Schutztechnik, Aspekte der Elektrizitätswirtschaft.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sind mit den wesentlichen Methoden der elektrischen Energieerzeugung vertraut. Sie kennen den Aufbau und den Betrieb von elektrischen Netzen und sind in der Lage, Netze im ungestörten als auch im gestörten Betriebszustand zu berechnen. Sie verfügen über energiewirtschaftliche Grundlagen und beherrschen fundamentale Aspekte der Investitionsrechnung.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Literatur
Heuck, K.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 2013. Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011. Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
M. Masur
Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Objektorientierte Programmierung	1170

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Programmierung, Hardwarenahe Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Programmierung (2 SWS): D. Kutscher</li> <li>• Praktikum Objektorientierte Programmierung (2 SWS): D. Kutscher</li> </ul>
Lehrinhalte
Anhand praktischer Aufgaben werden die Vereinbarung und die Nutzung von Klassen in C++ sowie abgeleitete Klassen (Vererbung) eingeübt. Weitere Stichworte zu den Inhalten sind: Polymorphie, Überladung von Funktionen und Operatoren, Templates, die Behandlung von Ereignissen sowie einfache Grundlagen der Beschreibungssprache UML.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen die objektorientierten Mechanismen in C++ und sind in der Lage, diese zu vorgegebenen Problemstellungen mittlerer Komplexität in Bezug zu setzen. Auf Basis objektorientierter Entwurfsmuster, die anhand einfacher Aufgaben eingeübt werden, lernen die Studierenden lauffähige, getestete Programme unter Verwendung der C++-Standardbibliothek zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
Breymann, U.: C++ programmieren, 6. Auflage, Hanser, 2020 Louis, D.: C++, 2. Auflage, Hanser, 2018
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
D. Kutscher
Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Praxisphase	1180

ECTS	18
Semesterwochenstunden	1
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	15 h Kontaktzeit + 525 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Praxisbericht

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisarbeit: Prüfungsbefugte laut BPO-A</li> <li>• Praxisseminar (1 SWS): Prüfungsbefugte laut BPO-A</li> </ul>
Lehrinhalte
Fachthemen entsprechend den Aufgaben im gewählten Betrieb. Alternativ internationale Studien: Bearbeitung von Vorlesungen und Praktika in einer Partnerhochschule.
angestrebte Lernergebnisse
Ziel der Praxisphase ist es, den Anwendungsbezug der im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten durch praktische Mitarbeit in einer Praxisstelle (Betrieb) zu erweitern und zu vertiefen. Die Studierenden wissen, welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zukommen, sind in der Lage, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gesammelten Ergebnisse und Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Sie können selbstständig und überzeugend über das Erarbeitete referieren und schriftlich berichten. Alternativ internationale Studien: Die Studierenden können in einer ausländischen Hochschule in einer fremden Sprache neuen Stoff erarbeiten, sie erkennen die interkulturellen Aspekte.
Lehr- und Lernmethoden
Studentische Arbeit, Seminar
Literatur
Literatur themenspezifisch zu den Aufgaben im gewählten Betrieb.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
Studiendekan
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BMT

Modulname	Nummer
Eingebettete Systeme	1190

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Rechnerorganisation, Hardwarenahe Programmierung, Digitaltechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebettete Systeme (2 SWS): G. von Cölln</li> <li>• Praktikum Eingebettete Systeme (2 SWS): G. von Cölln</li> </ul>
Lehrinhalte
Der Aufbau und die Funktionen von aktuellen Mikrocontrollern sowie deren Konzepte zur Programmierung in einer Hochsprache mit modernen Entwicklungsmethoden werden vorgestellt. Die Programmierung peripherer Baugruppen wird exemplarisch eingeführt und an praktischen Aufgabenstellungen verdeutlicht.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden verfügen über ein fundiertes, anwendungsorientiertes Wissen über den Aufbau, die Arbeitsweise und die Programmierung moderner Mikrocontroller. Sie sind in der Lage die Leistungsfähigkeit von Mikrocontrollern zu beurteilen und kennen das Zusammenwirken von Hardware- und Software. Die Studierenden sind mit der Funktion und Programmierung peripherer Baugruppen vertraut. Sie kennen aktuelle Entwicklungswerkzeuge und -methoden und können ihr Wissen zur Lösung von praxisnahen Aufgabenstellung in Gruppenarbeiten anwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
R. Toulson, Fast and Effective Embedded Systems Design: Applying the ARM mbed, Newnes, 2016 E. White, Making Embedded Systems, O'Reilly, 2011 G. Dean, Embedded Systems Fundamentals with Arm Cortex-M bases Microcontrollers, arm Education Media, 2017
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. von Cölln
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Betriebswirtschaftslehre	1200

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Betriebswirtschaftslehre (4 SWS): L. Jäncchen
Lehrinhalte
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einordnung und Entwicklung der BWL</li> <li>2. Ziele, Kennzahlen und Betriebstypen</li> <li>3. Betriebliche Entscheidungen</li> <li>4. Konstitutive Entscheidungen</li> <li>5. Finanz- und Rechnungswesen</li> <li>6. Betriebliche Leistungserstellung</li> </ol>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Entscheidungsbereiche wirtschaftlichen Handelns in Unternehmen indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmensgründung beschreiben und mögliche Unternehmensrechtsformen kennen</li> <li>• Grundfunktionen und zugehörige Teilbereiche eines Unternehmens kennen</li> <li>• Aufgaben der Unternehmensführung, wie die Konzeption einer Unternehmensstrategie kennen</li> <li>• Aufgaben der Teilbereiche Beschaffung, Produktion, Absatz und Finanzierung verstehen und wesentliche Zusammenhänge aufzeigen</li> <li>• Investitionsentscheidungen auf der Basis von Investitionsrechnungen treffen</li> <li>• Die Inhalte wesentlicher betriebswirtschaftlicher Begriffe, insbesondere aus dem Rechnungswesen kennen und deren Bedeutung und Zusammenhänge erklären.</li> </ul> <p>Dies ermöglicht den Studierenden Ihre technischen Projekte auch im betriebswirtschaftlichen Kontext zu betrachten und so in Ihrem Berufsleben wirtschaftliche Konzepte im Unternehmenskontext anzuwenden.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung

Literatur

Straub, Thomas: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Pearson Deutschland GmbH, Hallbergmoos, 2. Auflage 2015

Eckardt, Gordon: Business Management - Angewandte Unternehmensführung, GHS, Göttingen, 3. Auflage 2011

Kocian-Dirr, Claudia: Betriebswirtschaftslehre - Schnell erfasst, Springer Gabler, Wiesbaden 2019,

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

L. Jänchen

Verwendbarkeit

BETPV, BET, BI

Modulname	Nummer
Digitaltechnik	1210

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Digitalisierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaltechnik (3 SWS): D. Rabe</li> <li>• Praktikum Digitaltechnik (1 SWS): D. Rabe</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Stichworte zum Vorlesungsinhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Digitale Signale: Wert-/Zeit-Diskretisierung, Graycode;</li> <li>2. Integrierte Schaltungen (CMOS): Analyse von CMOS-Gattern (Transistorschaltung), Modellierung von CMOS-Schaltungen mit Switch-Level Modell;</li> <li>3. Bussysteme: I2C und V24-Schnittstelle;</li> <li>4. Schaltnetze (Minimierung: Multi-Output-Minimierung und Quine-McCluskey-Verfahren); Schaltwerke (Hardware-Automaten: Moore- und Mealy-Automaten);</li> <li>5. Schieberegister: Anwendungen, rückgekoppelte Schieberegister (Fibonacci- und Galois), Cyclic Redundancy Check, mathematische Modellierung als Mod-2 Division;</li> <li>6. Architekturen Arithmetischer Einheiten am Beispiel von Addierer-Architekturen;</li> <li>7. Einführung VHDL (Prinzip der Nebenläufigkeit, Aufbau einer VHDL-Beschreibung (Entity, Architecture, strukturelle und Verhaltensbeschreibungen, nenbläufige Signalzuweisungen und Prozesse(sequentiell und kombinatorisch), CAD-Werkzeuge zur Schaltungssynthese, FPGA-Synthese);</li> <li>8. Testen integrierter Schaltungen: D-Algorithmus;</li> <li>9. Speicher (SRAM, DRAM, ROM, EEPROM, Flash);</li> </ol> <p>Im Praktikum werden die Lehrinhalte durch praktische Aufgaben zu Addiererarchitekturen, Automaten, VHDL, rückgekoppelten Schieberegistern und der Analyse mittels Logic Analyzer vertieft.</p>

angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- erläutern die Problematiken, die bei der Wertdiskretisierung entstehen können und wie diese Probleme durch die Verwendung des Graycodes vermieden werden können. Sie sind in der Lage zu Dezimal-/Dualzahlen zugehörigen Graycodes und anders herum zu berechnen.
- bestimmen die Booleschen Funktion zu CMOS-Transistorschaltungen und modellieren das Verhalten mit dem Switch-Level Modell, das zur Deutung von Verzögerungszeiten und der Verlustleistung in CMOS-Schaltungen verwendet werden kann.
- analysieren und synthetisieren serielle I2C- und V24-Übertragungsprotokolle und bestimmen die Signalverläufe zu übertragenen Daten/Adressen. Sie erklären die Konzepte zu Protokollerweiterungen des I2C-Protokolls (10-Bit-Addressierung), die Realierung als wired-and-Topologie sowie des Multi-Master-Betriebs.
- sind in der Lage, im Bereich der Schaltungssynthese Boolesche Minimierungen mit Hilfe der Multi-Output-Minimierung (KV-Minimierung) und des Quine-McCluskey-Verfahrens zu berechnen (disjunktive und konjunktive Minimalformen).
- entwickeln Hardware-Automaten (Moore-/Mealy) zu einer verbal formulierten Schaltungsteuerung durch Verwendung der Standard-Entwurfsschritte (Zustandsfolgediagramm, Zustandskodierung, Zustandsfolgetabelle, ggf. Zustandsminimierung, Minimierung der Zustandsfolge- und Ausgabefunktionen, Umsetzung der Hardware-Schaltung) und sind in der Lage, das zeitliche Verhalten der Automaten händisch zu simulieren und die unterschiedlichen Verhaltensmuster von Moore/Mealy-Automaten gegenüberzustellen.
- benennen die Anwendungen von Schieberegisterstrukturen und identifizieren die unterschiedlichen rückgekoppelten Schieberegisterstrukturen (Moore/Mealy) anhand von Signalverläufen; sie berechnen die Signalverläufe per Mod-2-Division und bestimmen/berechnen Prüfmuster für Cyclic-Redundancy-Check-Module.
- analysieren einfache digitale Schaltungen, die in VHDL beschrieben sind und führen das Prinzip der Nebenläufigkeit als Unterschied zu Software-Programmiersprachen aus.
- berechnen Testmustern zum Produktionstest integrierter digitaler Schaltungen (D-Algoritmus, Scan-Ketten).
- legen die Prinzipien unterschiedlicher Speicher mit Schwerpunkt auf Halbleiterspeichern dar.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum

Literatur

Woitowitz, R., Urbanski, K.: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, Springer-Verlag; D. Rabe: Digital- und Mikroprozessortechnik (Online-Modul für das entsprechende Online-Modul, das den Studierenden frei zur Verfügung gestellt wird); weitere Folien mit Begleitvideos

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

D. Rabe

Verwendbarkeit

BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Elektrische Maschinen	1220

ECTS	2,5
Semesterwochenstunden	2
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	25 h Kontaktzeit + 50 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

Lehrveranstaltungen
Elektrische Maschinen (2 SWS): M. Masur
Lehrinhalte
Aufbauend auf der Berechnung von Wechsel- und Drehstromnetzen wird der Aufbau, die Wirkungsweise und der Betrieb von Transformatoren, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen dargestellt. Die allgemeine Drehfeldtheorie für Drehstrommaschinen wird thematisiert.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden lernen den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen kennen indem sie die wesentlichen zugehörigen Konzepte verstehen und anhand von Berechnungen vertiefen. Dies befähigt sie vorhandene Maschinen fachgerecht zu bedienen und eigene Lösungen zu planen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Literatur
Führer, A., u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser, München, 2011. Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2013.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
M. Masur
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Halbleiterschaltungstechnik	1230

ECTS	7,5
Semesterwochenstunden	6
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Bauelemente der Elektrotechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbleiterschaltungstechnik Teil A (2 SWS): G. Kane</li> <li>• Halbleiterschaltungstechnik Teil B (2 SWS): H.-F. Harms</li> <li>• Praktikum Halbleiterschaltungstechnik (2 SWS): G. Kane, H.-F. Harms</li> </ul>
Lehrinhalte
Zweitor Modelle, Grundschatungen mit Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren. Aufbau und Wirkungsweise von Operationsverstärkern, Schaltungen mit Operationsverstärkern und deren Berechnungsverfahren. Analoge Filter und deren Realisierung mit OPV-Schaltungen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierende können elektrotechnische Grundschatungen analysieren und Entwerfen. Dazu berücksichtigen Sie die Wirkungsweise der Grundschatungen sowie die Eigenschaften von diskreten Bauelementen und linearen integrierten Schaltkreisen. Dies ermöglicht ihnen das Wissen in der Praxis auf komplexere Beispiele anzuwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
Tietze, U. und Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, Berlin, ab 1999. Reisch, M.: Halbleiter-Bauelemente; Springer, Berlin, 2004. Federau, J.: Operationsverstärker - Lehr- und Arbeitsbuch zu angewandten Grundschatungen, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1998.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. Kane
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Rechnerorganisation	1250

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Hardwarenahe Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerorganisation (3 SWS): G. von Cölln</li> <li>• Übung Rechnerorganisation (1 SWS): G. von Cölln</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Aufbau und Funktionen von Computern werden vorgestellt. Zu Grunde liegenden Konzepte werden dargestellt und hinsichtlich verschiedener Kriterien bewertet.</p> <p>Stichworte zu den Lehrinhalten: Grundlegende Begriffe, Funktion und Aufbau von Computern, Maßnahmen zur Leistungssteigerung, Speicherhierarchien, virtuelle Speicherverwaltung.</p> <p>Es wird besonderer Wert auf die grundlegenden Konzepte sowie auf die Übertragbarkeit auf andere Problemstellungen gelegt.</p>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden verfügen über ein fundiertes, anwendungsorientiertes Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise von Computern. Sie kennen die wesentlichen Komponenten und deren Zusammenwirken. Die Studierenden können die Leistungsfähigkeit von Computern beurteilen und sind in der Lage diese zu optimieren. Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte moderner Computer in anderen technischen Systemen wieder erkennen bzw. diese zur Lösung eigener Aufgabenstellungen anwenden.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übung
Literatur
<p>Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf: Die Hardware/Software-Schnittstelle (De Gruyter Studium), 2022 Patterson, Hennessy: Computer Organization and Design MIPS Edition (Morgan Kaufmann), 2020</p>
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. von Cölln

Verwendbarkeit
BI, BET, BETPV, BIPV

Modulname	Nummer
Regelungstechnik	1260

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	50 h Kontaktzeit + 100 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Signale und Systeme

Lehrveranstaltungen
Regelungstechnik (4 SWS): G. Kane
Lehrinhalte
Grundlagen der Regelungstechnik, Analyse und Modellierung von Prozessen, Struktur und Aufbau von Regeleinrichtungen, Verhalten des geschlossenen Regelkreises, Auswahl und Optimierung von Reglern, Regelungstechnische CAE-Systeme, schaltende Regelung.
angestrebte Lernergebnisse
Aufgrund der vermittelten Grundlagen der Regelungstechnik können die Studierenden Regler für mechatronische Systeme dimensionieren. Dazu berücksichtigen Sie mit Hilfe der Modellbildung und Werkzeuge wie den Nyquist-Plot, Pol-Nulstellen-Diagramme und Wurzelortskurven die Eigenschaften von Regelungsstrecken, sowie die Aspekte von nicht Linearitäten und Stabilitätsgrenzen, um die Anforderungen eines geschlossenen Regelkreises zu erfüllen. Hierzu verwenden die Studierenden CAE-Systeme wie MATLAB und Simulink. Ferner können die Studierenden verschiedene Regler-Einstellmethoden anwenden, wie z.B. die Methode von Chien, Hrones und Reswick oder die T-Summen-Regel, um die optimale Regler-Einstellung für ein gegebenes System zu finden. Sie sind auch in der Lage, die Methode von Ziegler und Nichols anzuwenden, um die Regler-Einstellung für ein System mit unbekannten Parametern zu finden. Dies ermöglicht ihnen berufsspezifisch, das effiziente und stabile Regeln von Systemen, von abstrakten oder physikalischen Anwendungen, wie z.B. Industrieanlagen, Verkehrssysteme, Robotik oder elektronische Geräte.
Literatur
Horn, Dourdumas: Regelungstechnik, Pearson 2004 Merz: Grundkurs der Regelungstechnik, Oldenbourg 2003 Lutz, Wenth: Taschenbuch der Regelungstechnik, Deutsch 2010
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. Kane
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Elektromagnetische Effekte	1270

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Nachrichtentechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit (2 SWS): H.-F. Harms</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit (1 SWS): H.-F. Harms</li> <li>• Praktikum Elektromagnetische Effekte (1 SWS): H.-F. Harms</li> </ul>
Lehrinhalte
Anwendung der Maxwell'schen Gleichungen. Die Kenngrößen von Antennen und deren Herleitung wird vermittelt. Einfache Antennenformen wie Monopole und Dipole werden behandelt, komplexere Antennenstrukturen wie Gruppenstrahler, Parabolantennen usw. werden erarbeitet. Die Abstrahlung elektromagnetischer Felder durch Antennen wird analytisch untersucht und simuliert. Die Galvanische Kopplung, die Kapazitive Kopplung, die Induktive Kopplung und die Strahlungskopplung werden dargestellt. Es werden Konzepte und Gegenmaßnahmen zu Vermeidung dieser Kopplungen vermittelt. Die Ansätze für die Vermessung von Geräten und Anlagen werden dargestellt. Grundlagen für die Einhaltung des EMV-Gesetzes innerhalb der Europäischen Union werden aufgezeigt. Die wissenschaftliche Basis für die Festlegung der Grenzwerte zur Sicherstellung des Personenschutzes gegen elektromagnetische Felder wird vermittelt und die geltenden Vorschriften werden bekannt gegeben
angestrebte Lernergebnisse
Basierend auf den Maxwell'schen Gleichungen wird die Wellengleichung hergeleitet. Die Funktionsweise elementarer Antennen ist den Studierenden bekannt. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und die Problematik bei den modernen drahtlosen Kommunikationssystemen, seien dies nun drahtlose Sensoren, WLAN, Mobilfunk oder andere Funksysteme. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Baugruppen aus elektrischen/elektronischen Bauelementen aufzubauen, ohne dass dabei elektromagnetische Beeinflussungen (EMB) auftreten. Dies gilt analog für die Zusammenstellung von Geräten und Anlagen zu Systemen. Somit wird der gewünschte Zustand der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) erzielt.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum

Literatur
Adolf J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer-Verlag K. H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag J. Franz: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Springer Vieweg K.-H. Gonschorek, H. Singer: Elektromagnetische Verträglichkeit: Grundlagen, Analysen, Maßnahmen, B.G. Teubner Stuttgart Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag Rothammel, K.: Antennenbuch, Verlag Franck
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
H.-F. Harms
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Projektarbeit 1	1280

ECTS	5
Semesterwochenstunden	
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	10 h Kontaktzeit + 140 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Projektbericht

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Projektarbeit: Prüfungsbefugte laut BPO-A
Lehrinhalte
Eine Fragestellung aus der Praxis zu einem oder mehreren Fachgebieten des Studiengangs wird unter realen Bedingungen, bevorzugt in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen, bearbeitet.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden erarbeiten eine Lösung einer komplexen, für den Studiengang typischen Fragestellung. Sie kombinieren dabei die in verschiedenen Lehrveranstaltungen separat erlernten Fähigkeiten unter realen Bedingungen. Sie wenden Methoden des Projektmanagements, der Gruppenarbeit und der Kommunikation an und dokumentieren das Projektergebnis. Sie können die Auswirkungen des Projektes auf Mitmenschen und Gesellschaft einschätzen.
Lehr- und Lernmethoden
Studentische Arbeit
Literatur
Literatur themenspezifisch zur Projektarbeit
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
Studiengangssprecher Elektrotechnik
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Wissenschaftliches Arbeiten	1290

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	35 h Kontaktzeit + 115 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Studienarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten (1 SWS): L. Jänchen</li> <li>• Halbleiterschaltungstechnik Projektarbeit (3 SWS): G. Kane</li> </ul>
Lehrinhalte
Studier- und Arbeitstechniken einschließlich allgemeiner studienrelevanter Softwaretools, Präsentationstechniken sowie Besprechungstechniken werden vorgestellt und in praktischen Übungen vertieft.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden können die Anforderungen der Studiensituation erkennen und kennen die allgemeinen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie erwerben kommunikative Qualifikationen für Studium und Praxis und für das Arbeiten in Gruppen. Sie üben und vertiefen diese Fähigkeiten in durch der Entwicklung / Aufbau und Inbetriebnahme eines komplexe Halbleiterschaltung.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Seminar, Projektarbeit
Literatur
Hering, H. u. Hering, L.: Technische Berichte. Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2015 (7). Hofmann, E. u. Löhle, M.: Erfolgreich Lernen. Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf. Göttingen, Hogrefe, 2016 (3). Meier, P. u.a.: Study Skills für Naturwissenschaftler und Ingenieure. München, Pearson-Studium, 2010.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
L. Jänchen
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Rechnernetze	1300

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnernetze (3 SWS): D. Kutscher</li> <li>• Praktikum Rechnernetze (1 SWS): D. Kutscher</li> </ul>
Lehrinhalte
Die Grundlagen aus dem Bereich Rechnernetze werden vermittelt: Schichtenmodelle (TCP/IP und OSI) und die Aufgaben sowie die allgemeine Funktionsweise von Diensten und Netzprotokollen. Die Architektur des Internet und die Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten relevanter Netzfunktionen werden ausführlich behandelt. Anhand der TCP/IP-Protokollfamilie werden die Wegewahl und Weiterleitung von Paketen sowie die Transportprotokolle TCP und UDP vertiefend behandelt. Darüber hinaus werden wesentliche Fragestellungen der Netzsicherheit und des Netzmanagements erläutert. Spezielle Netztechnologien wie z.#B. Multicast-Routing, QUIC, VLAN und Funknetze werden anhand von Beispielen betrachtet.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen grundsätzliche Probleme der Datenkommunikation im Internet und lernen, alternative Lösungsansätze moderner Netzinfrastrukturen (Hardware und Software) zu differenzieren. Die theoretische Grundlage dafür bilden die Eigenschaften und Funktionen des Internet mit einem Schwerpunkt auf den Schichten 2 bis 4 des OSI-Schichtenmodells, damit die Studierenden anschließend in der Lage sind, einfache Kommunikationsnetze nach Vorgabe zu konfigurieren, auf Fehlerfreiheit zu prüfen und anhand vorgegebener Leistungskriterien zu evaluieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
Kurose, James; Ross, Keith: Computernetzwerke, 6. Auflage, Pearson, 2014 Tanenbaum, Andrew S.; Feamster, Nick; Wetherall, J.: Computer Networks, 6. Auflage, Pearson, 2021.

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

D. Kutscher
-------------

Verwendbarkeit
----------------

BI, BET, BETPV, BIPV
----------------------

Modulname	Nummer
Bachelorarbeit mit Kolloquium	1310

ECTS	12
Semesterwochenstunden	
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	PF
Arbeitsaufwand	20 h Kontaktzeit + 340 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Bachelorarbeit mit Kolloquium

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Bachelorarbeit mit Kolloquium: Prüfungsbefugte laut BPO-A
Lehrinhalte
Die Bachelorarbeit ist eine theoretische, empirische und/oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung, die individuell durchgeführt wird. Die Arbeit wird abschließend im Rahmen eines Kolloquiums präsentiert.
angestrebte Lernergebnisse
In der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen. Folgende Kompetenzen werden erworben: Kompetenz sich in das Thema einzuarbeiten, es einzuordnen, einzugrenzen, kritisch zu bewerten und weiter zu entwickeln; Kompetenz das Thema anschaulich und formal angemessen in einem bestimmten Umfang schriftlich darzustellen; Kompetenz, die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit fachgerecht und anschaulich in einem Vortrag einer vorgegebenen Dauer zu präsentieren; Kompetenz aktiv zu fachlichen Diskussionen beizutragen.
Lehr- und Lernmethoden
Studentische Arbeit
Literatur
Literatur themenspezifisch zur Bachelorarbeit
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
Studiendekan
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV, BMT

Modulname	Nummer
Automatisierungssysteme 1	2010

ECTS	5
Semesterwochenstunden	3
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
Grundlagen der Programmierung, Hardwarenahe Programmierung
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Programmierung, Elektrische Messtechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungssysteme 1 (2 SWS): J. Fahlke</li><li>• Praktikum Automatisierungssysteme 1 (1 SWS): J. Fahlke</li></ul>
Lehrinhalte
Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Ziele und Einsatzgebiete der Automatisierungs-technik behandelt. Es werden die Grundlagen der Automatisierungssysteme sowie die Struk-turen und die Arbeitsweise ausgewählter Automatisierungssysteme erläutert. Die Program-mierung automatisierter Anlagen wird eingeführt.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen die Grundlagen der Automatisierungstechnik sowie die Eigenschaften und Eignungen verschiedener Automatisierungssysteme kennen lernen. Sie sollen erste ver-tiefte Fragestellungen in der Automatisierungstechnik durch praktische Anwendungen durch-dringen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Automatisierungstechnik
Literatur
Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0, Hanser Verlag, 2021 Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag, 2014 Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren m. SPS, Springer Vieweg, 2015
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
J. Fahlke

Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Automatisierungssysteme 2	2020

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Automatisierungssysteme 1, Regelungstechnik, Echtzeitdatenverarbeitung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungssysteme 2 (2 SWS): J. Fahlke</li> <li>• Praktikum Automatisierungssysteme 2 (2 SWS): J. Fahlke</li> </ul>
Lehrinhalte
Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Projektierung, Programmierung und Inbetriebnahme automatisierter Anlagen exemplarisch eingeführt und an praktischen Aufgabenstellungen verdeutlicht. Des Weiteren werden Entwurfsprinzipien dargestellt. Ein weiterer Schwerpunkt der Lehrveranstaltung stellt das Thema Sicherheit im Bezug von Automatisierungslösungen dar, dabei wird sowohl auf die Maschinen- als auch die verfahrenstechnische Sicherheit eingegangen. Des Weiteren wird sich mit den Grundlagen der Industrie 4.0 beschäftigen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen ein typisches, komplexes Automatisierungssystem verstehen und praktisch einsetzen können. Sie sollen vertiefte Fragestellungen und insbesondere die Themen Sicherheit in der Automatisierungstechnik und Industrie 4.0 durch praktische Anwendungen durchdringen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Automatisierungstechnik
Literatur
Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0, Hanser Verlag, 2021 Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag, 2014 Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren m. SPS, Springer Vieweg, 2015
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
J. Fahlke

Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Elektrische Antriebe	2030

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	2 Semester
Semester (Häufigkeit)	5-6 (Beginn jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Elektrische Maschinen

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Antriebe (2 SWS): M. Masur</li> <li>• Praktikum Elektrische Antriebe (2 SWS): M. Masur</li> </ul>
Lehrinhalte
Zunächst werden die mechanischen Grundlagen wie Kinematik, Kinetik sowie Kraft- und Drehmomentbilanzen und Massenträgheitsmomente gelert. Danach werden das Anlaufverhalten und die Drehzahlstellung basierend auf Strom- und Umrichtern beim Universalmotor, bei Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen behandelt. Netzrückwirkungen von Stromrichtern werden thematisiert. Vertieft werden frequenzumrichtergespeiste Drehstromantriebe wie Asynchron- und Synchronmaschinen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden lernen die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik und wesentliche Motortypen in Ihrem Betriebverhalten an der zugehörigen Leistungselektronik kennen, indem sie die dahinter stehenden Konzepte verstehen. Anhand von Anwendungsbeispielen und Berechnungen wird das Verständnis vertieft. Die Studierenden werden damit befähigt Antriebsauslegungen nachzuvollziehen und bewerten zu können, sowie eigenständige Dimensionierungen vorzunehmen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Automatisierungstechnik und Zertifikat Regenerative Energien
Literatur
Vogel, J.: Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, Berlin, ab 1988. Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2011. Brosch, P.: Praxis der Drehstromantriebe mit fester und variabler Drehzahl, Vogel, Würzburg, 2002.

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

M. Masur
----------

Verwendbarkeit
----------------

BETPV, BET
------------

Modulname	Nummer
Mechatronik	2040

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	2 Semester
Semester (Häufigkeit)	5-6 (Beginn jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Lineare Algebra und Vektoranalysis, Regelungstechnik, Signale und Systeme

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelungstechnik 2 (2 SWS): G. Kane</li> <li>Grundlagen der Robotik (2 SWS): G. Kane</li> </ul>
Lehrinhalte
Theoretische und experimentelle Analyse von Prozessen, Parameteridentifikation, Simulation und Visualisierung technischer Prozesse, Simulation und Optimierung von kontinuierlichen und diskreten Regelungssystemen, Fallbeispiel digitale Regelungssysteme, Softwaretools (Vertiefung), experimentelle Prozessanalyse, Inbetriebnahme und Optimierung von Regelungen, Implementierung digitaler Regelungen auf PCs und Mikrocontrollern, Fuzzy-Regelung, Softwaredtools
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen umfassende Kenntnisse in der Prozessanalyse und Simulation sowie in praktischen Versuchen Erfahrungen der Regelungstechnik erlangen. Die Anwendung eines CAE-Systems soll erlernt werden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Automatisierungstechnik
Literatur
Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg 2009 Beucher: Matlab und Simulink, Pearson 2008 Lutz, Wenth: Taschenbuch der Regelungstechnik, Deutsch 2010
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. Kane

Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Kalkulation und Teamarbeit	2050

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung 0,5 h oder Kursarbeit ca. 20 Seiten

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalkulation und Angebotserstellung (2 SWS): L. Jäncchen</li> <li>• Teamarbeit und angewandtes Projektmanagement (2 SWS): L. Jäncchen</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Drei Ansätze zur Preisfindung: Kundenorientiert Kosteorientiert Wettbewerbsorientiert          Aufbau von Angeboten im B2B Umfeld Ausrichtung von Angeboten auf individuelle kunden-spezifische Bedürfnisse          Ausbau und Organisation von Teamarbeit Kritische Erfolgsfaktoren Ursachen für Probleme          angestrebte Lernergebnisse</p> <p>Studierende können für technische Anlagen oder für technische Produkte Preise vorschlagen und branchenübliche Angebote verfassen. Weiter begreifen Sie Arbeit im Marketing und Vertrieb als Teamarbeit und können diese strukturieren und organisieren.          Dafür wenden Sie verschiedene Ansätze zur Preiskalkulation an und setzen in der Analyse der Ergebnisse Preise fest. Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau von Angeboten im B2B Bereich und formulieren kundenspezifische Angebote, indem Sie die jeweils spezifischen Bedürfnisse des Kunden individuell adressieren. Weiter kennen die Studierenden wesentliche Erfolgsfaktoren für ein Gelingen sowie typische Gründe für ein Scheitern von Teamarbeit und können in der Berücksichtigung dessen Team organisieren, strukturieren und Projekte managen. Studierende bringen sich bewusst in Teams ein und leisten einen signifikanten Beitrag zum Teamerfolg.          Dies ermöglicht Studierenden insbesondere im B2B Bereich Preise zu bestimmen, Angebote zu verfassen und effizient in Team zu arbeiten.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übungen
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Marketing und Vertrieb

Literatur
Schmidt, A.: Kostenrechnung; 5. Aufl., Stuttgart 2009
Meier, Rolf.: Erfolgreiche Teamarbeit. In: Gabal Verlag GmbH, Offenbach (2006) ISBN 3-89749-585-6
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
L. Jäncchen
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV, BMT

Modulname	Nummer
Kommunikation in Marketing und Vertrieb	2060

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung 0,5 h oder Kursarbeit ca. 20 Seiten

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Kommunikation in Marketing und Vertrieb (4 SWS): L. Jänchen
Lehrinhalte
Studierende wenden Sie die Grundregeln des klassischen Verhandelns nach dem Harvard-Konzept an und können rhetorische Methoden gezielt einsetzen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden lernen verschiedene typische Kommunikationssituationen in Marketing und Vertrieb kennen. Sie entwickeln ein klares Verständnis für die Spezifika der jeweiligen Kommunikation. Sie sind in der Lage sich entsprechend vorzubereiten und in der Kommunikation ihr Verhalten auf die jeweilige Situation abzustimmen. So können sich Studierende systematisch auf Verhandlungen vorbereiten, diese planen und durchführen. Weiter können sie rhetorische Instrumente anwenden, um verschiedene Gesprächs- und Verhandlungssituationen zu steuern, insbesondere in Verhandlungen, in der Präsentation eigener Ideen und in Vertriebsgesprächen. Dazu wenden Studierende die Grundregeln des klassischen Verhandelns nach dem Harvard-Konzept an und können rhetorische Methoden gezielt einsetzen. Dies ermöglicht ihnen Win-Win Verhandlungsergebnisse zu erzielen sowie in Verhandlungen, in Vertriebsgesprächen und allgemein Situation effektiv zu kommunizieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung (mit Übungen)
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Marketing und Vertrieb

Literatur

Fischer, Roger; Ury, William; Patton, Bruce: Das Harvard-Konzept, In: Campus Verlag, Frankfurt/New York (2006), ISBN 978-3-593-38135-0

Heinz M. Goldmann: Wie man Kunden gewinnt: Cornelsen Verlag, Berlin (2002), ISBN 3-464-49204-4

Kohlert, H.: Internationales Marketing für Ingenieure

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

L. Jänchen

Verwendbarkeit

BETPV, BET, BI, BIPV, BMT

Modulname	Nummer
Marketing für Ingenieure	2070

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung 0,5 h oder Kursarbeit ca. 20 Seiten

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing für Ingenieure (2 SWS): L. Jänen</li> <li>• Praktikum Marketing für Ingenieure (2 SWS): L. Jänen</li> </ul>
Lehrinhalte
Einordnung des Marketing in das Unternehmen, Einführung in den B2B Kaufprozess, eine Einführung in ausgewählte, häufig angewandte Methoden des Marketing und Produktmanagements, Definition von Zielkunden und Erhebung derer Probleme und Bedürfnisse, Definition von Produkten als Problemlösungen, Grundlagen von Marketingstrategien und der Elemente des Marketingmix sowie ein Überblick über Marketingorganisation und -kontrolle.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden können einfache Marketingkonzepte für technische Produkte entwickeln und überzeugend darstellen. Dafür analysieren Sie Anwender-/Kundenprobleme, die Markt- und die Wettbewerbssituation sowie Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit und definieren darauf aufbauend Produkte als Problemlösungen. Sie entwickeln Marketingstrategien und entwerfen Maßnahmen im Marketing-Mix zur deren Umsetzung und präsentieren Ihre Konzepte. Dies ermöglicht den Studierenden mit Ihrem Denken auf der Schnittstelle von Technik und Marketing nicht nur technisch machbare sondern auch relevante, nachhaltige und kommerziell erfolgreichere Produkte als Problemlösung zu entwerfen zu entwickeln und zu vermarkten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum, Studentische Arbeit
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Marketing und Vertrieb
Literatur
Kohlert, H.: Marketing für Ingenieure mit vielen spannenden Beispielen aus der Unternehmensspraxis, Oldenbourg Verlag, 3. Auflage 2013 Bruhn, M.: Marketing -- Grundlagen für Studium und Praxis. Gabler, 9. Auflage, 2008

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

L. Jänchen

Verwendbarkeit

BETPV, BET, BI, BIPV, BMT

Modulname	Nummer
Vertriebsprozesse	2080

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung 0,5 h oder Kursarbeit ca. 20 Seiten

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertriebsprozesse (2 SWS): L. Jäncchen</li> <li>• Praktikum Vertriebsprozesse (2 SWS): L. Jäncchen</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Analyse der Zielkunden          Definition einer Persona          Beschreibung des „Customer Journey“ auf dem Weg von der ersten Kontaktaufnahme bis zum Kauf und darüber hinaus          Identifikation der Kundenwünsche, -bedürfnisse und -fragen auf dem Customer Journey          Entwurf von Prozessschritten zur Unterstützung des Customer Journey          Funktionalität von CRM-Systemen</p>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Studierende verstehen den Vertrieb als Abfolge systematischer, integrierter und strukturierter Prozesse. Sie können derartige Prozesse unter Berücksichtigung der jeweiligen Wünsche und Bedürfnisse der Zielkunden definieren, aktiv ausgestalten und durchlaufen.          Dazu analysieren Sie die jeweiligen Wünsche, Bedürfnisse und Fragen der Zielkunden auf deren Weg von der ersten Kontaktaufnahme über den Kauf und darüber hinaus und entwerfen Prozesse zur Befriedigung und Beantwortung. Sie gliedern dabei die Prozesse in die Phasen „Find“, „Win“ und „Keep“. Studierende erkennen die Bedeutung und Möglichkeiten von modernen CRM-Systemen zur Unterstützung und partiellen Automatisierung dieser Prozesse. Dies ermöglicht den Studierenden einen effektiven zielkundenspezifischen Vertrieb in Grundelementen zu planen und zielgerichtet auch durch die Verwendung moderner CRM-Systeme vertrieblich zu arbeiten.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Marketing und Vertrieb

Literatur

DWECK, Carol S., PH.D.: Mindset, In: Random House, Inc., New York (2006)  
Peoples, David: Selling to The Top, In: Wiley&Sons, Canada (1993), ISBN 0-471-58104-6  
Homburg, Schäfer, Schneider: Sales Excellence, 6. Auflage, Gabler Verlag, 2011, ISBN 978-3-8349-2279-3

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche

L. Jänchen

Verwendbarkeit

BETPV, BET, BI, BIPV, BMT

Modulname	Nummer
Leistungselektronik	2100

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Elektrische Energietechnik, Bauelemente der Elektrotechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungselektronik (2 SWS): N. N.</li> <li>• Praktikum Leistungselektronik (2 SWS): N. N.</li> </ul>
Lehrinhalte
Halbleiterbauelemente, fremdgeführte Stromrichter, selbstgeführte Stromrichter, Netzrückwirkungen, Wechselrichter, Steuerung und Regelung, Schaltnetzteile und Anwendungen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen die wesentlichen Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik. Sie können mit den grundlegenden Schaltungen der Stromrichtertechnik sicher umgehen. Die Studierenden sind in der Lage, Netzrückwirkungen von Stromrichtern zu beurteilen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzusehen. Sie beherrschen die Grundlagen bezüglich der Steuerung und Regelung von netzgekoppelten Wechselrichtern ebenso, wie die fundamentalen Prinzipien der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Regenerative Energien
Literatur
Mohan, N.: Power Electronics, Wiley, 2003. Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, C. Hanser, 2015. Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 2012.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
NN

Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Regenerative Energien 1	2110

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

Lehrveranstaltungen
Regenerative Energien 1 (4 SWS): NN
Lehrinhalte
Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft, Biomasse, Solarthermie, Geothermie, Energiespeicher, Prognosen, Wirtschaftlichkeit.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau und das grundlegende Wirkungsprinzip der wichtigsten regenerativen Erzeugungsanlagen. Ihnen sind die verschiedenen Anlagenkonzepte sowie Aufbau und Funktion der wesentlichen elektrotechnischen Anlagenkomponenten vertraut. Sie können mit den wichtigsten Anlagenkenngrößen sicher umgehen. Die Studierenden kennen das grundlegende Betriebsverhalten der Anlagen sowie Methoden, um dieses zu prognostizieren. Ferner sind Ihnen die unterschiedlichen Technologien zur Speicherung elektrischer Energie bekannt.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Regenerative Energien
Literatur
Häberlin, H.: Photovoltaik, VDE Verlag, 2007; Heier, S.: Windkraftanlagen; B.G.Teubner, Stuttgart, 2003; Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 2015.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
NN

Verwendbarkeit
----------------

BET, BETPV
------------

Modulname	Nummer
Regenerative Energien 2	2120

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Elektrische Maschinen, Elektrische Energietechnik, Regenerative Energien 1, Leistungselektronik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenerative Energien 2 (2 SWS): NN</li> <li>• Praktikum Regenerative Energien (2 SWS): NN</li> </ul>
Lehrinhalte
Reserven und Flexibilitäten, Innovative Betriebsmittel, Spannungshaltung, Schutz- und Leittechnik, Netzrückwirkungen, Netzentwicklung, Netzstabilität, Rechtliche und energiewirtschaftliche Aspekte.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen die Betriebsgrenzen des Stromnetzes sowie eventuelle Reserven und Flexibilitäten. Ihnen sind die Auswirkungen bekannt, die durch die dezentralen Erzeugungsanlagen entstehen können. Sie verfügen über ein fundiertes Wissen darüber, wie die Anlagen sicher unter dem Einsatz moderner Verfahren und Technologien in das Netz integriert werden können. Sie wissen, welche geänderten Anforderungen an den Netzbetrieb und die Netzplanung gestellt werden. Ferner sind den Studierenden die grundlegenden regulatorischen Rahmenbedingungen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge vertraut.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Regenerative Energien
Literatur
Heuck, K.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 2013. Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011. Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015.

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

NN
----

Verwendbarkeit
----------------

BET, BETPV
------------

Modulname	Nummer
Algorithmen und Datenstrukturen	2130

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (2 SWS): N. Streekmann</li> <li>• Praktikum Algorithmen und Datenstrukturen (2 SWS): N. Streekmann</li> </ul>
Lehrinhalte
Es werden häufig verwendete Algorithmen (z.B. Suchverfahren, Sortierverfahren, Wegesuche in Graphen, ...) mit ihren dazu gehörigen Datenstrukturen (z.B. Listen, Bäume, Graphen, ...) vorgestellt und verschiedene Implementierungen bewertet. Es wird besonderer Wert auf die Wiederverwendbarkeit der Implementierungen für unterschiedliche Grunddatentypen gelegt.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen häufig verwendete Algorithmen mit den dazu gehörigen Datenstrukturen und können sie an Beispielen per Hand veranschaulichen. Sie kennen die Laufzeit und den Speicherbedarf der verschiedenen Algorithmen und können einfache Aufwandsanalysen selbstständig durchführen. Sie sind in der Lage zu einer gegebenen Aufgabenstellung verschiedene Algorithmen effizient zu kombinieren und anschließend zu implementieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Technische Informatik
Literatur
<p>Sedgewick, R.; Wayne, K.: Algorithms, 4th edition, Addison-Wesley, 2011.  Güting, R. H.; Dieker, S.: Datenstrukturen und Algorithmen, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2018.  Knebl, H.: Algorithmen und Datenstrukturen, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2021.  Nebel, M.; Wild, S.: Entwurf und Analyse von Algorithmen, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2018.</p>
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
N. Streekmann

Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI

Modulname	Nummer
Drahtlose Sensortechnik	2140

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Rechnerorganisation

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drahtlose Sensortechnik (2 SWS): G. von Cölln</li> <li>• Praktikum Drahtlose Sensortechnik (2 SWS): G. von Cölln</li> </ul>
Lehrinhalte
Grundlegender Aufbau von IoT-Devices und Sensoren, Energiemessung, Mikrocontroller und Sensoren, Energieaufnahme und -optimierung, Kommunikation, Energy-Harvester und Energieversorgung
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte aus dem Bereich der drahtlosen Sensorsysteme. Auf der Grundlage dieses Wissens ordnen Sie Anforderungen verschiedener Nutzergruppen fachgerecht den vermittelten Konzepten zu. Die Studierenden können selbstständig Systemarchitekturen für drahtlose Sensoren erstellen, optimieren und evaluieren. Insbesondere werden Verfahren zur Analyse und Optimierung der Verlustleistung behandelt, die die Verwendung von Energy-Harvestern ermöglichen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangsschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Technische Informatik
Literatur
Klaus Dembowski, Energy Harvesting für die Mikroelektronik, VDE Verlag Mauri Kuorilehto, Ultra-Low Energy Wireless Sensor Networks in Practice, Wiley, 2007
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. von Cölln

Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
HW/SW Codesign	2150

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
Hardwarenahe Programmierung
Empfohlene Voraussetzung
Digitaltechnik, Eingebettete Systeme, Hardwareentwurf mit VHDL

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HW/SW Codesign (2 SWS): C. Koch</li> <li>• Praktikum HW/SW Codesign (2 SWS): C. Koch</li> </ul>
Lehrinhalte
Die Vorlesung HW/SW Codesign behandelt typische Zielarchitekturen und HW/SW-Komponenten von eingebetteten Standard-Systemen und System-on-Programmable-Chips (SoPC) sowie deren Entwurfswerzeuge für ein Hardware/Software Codesign. Hierbei behandelte Zielarchitekturen und Rechenbausteine umfassen Mikrocontroller, DSP (VLIW, MAC), FPGA, ASIC, System-on-Chip als auch hybride Architekturen. Weitere Stichworte sind: Hardware/Software Performanz, Sequentielle oder parallele Verarbeitung, Multiprozessorsysteme (UMA, NUMA, Cache-Kohärenz), Custom Instruction, Custom Peripherals, IP-Core (Soft-IP-Core, Hard-IP-Core) und Bus-Konzepte eingebetteter Systeme (Gateway, Bridge, Marktübersicht).
angestrebte Lernergebnisse
Ziel der Veranstaltung ist die Zusammenführung der zunächst im Studium getrennten Betrachtung von Hardware- und Software-Systemen zum Aufbau, Entwurf und Analyse moderner eingebetteter Systeme. Die Studierenden haben hierbei weiterführende Kenntnisse bezüglich eingebetteter Systeme als auch deren Partitionierung erworben und beherrschen grundlegende Methoden zum Design und zur Programmierung eines System-on-Programmable-Chips (SoPC).
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Technische Informatik
Literatur
Schaumont, P.: A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, Springer, 2013 Mahr, T.: Hardware-Software-Codesign, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2007. Patterson, D.A.: Rechnerorganisation und -entwurf, Elsevier München, 2005

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

C. Koch
---------

Verwendbarkeit
----------------

BETPV, BET, BI, BIPV
----------------------

Modulname	Nummer
Hardwareentwurf mit VHDL	2160

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Test am Rechner oder Klausur oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Digitaltechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardwareentwurf mit VHDL (2 SWS): D. Rabe</li> <li>• Praktikum Hardwareentwurf mit VHDL (2 SWS): D. Rabe</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Stichworte zum Vorlesungsinhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardwarebeschreibungssprache VHDL</li> <li>• synthetisierbarer VHDL-Code;</li> <li>• Schaltungssynthese (Synthese, STA);</li> <li>• Schaltungssimulation (Testbench); Im Praktikum werden diese Lehrinhalte durch entsprechende Aufgaben vertieft.</li> </ul>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Beschreibung sowie Simulation digitaler Schaltungen mit VHDL. Hierbei werden digitale Schaltungen bewusst in kombinatorische (Schaltnetze) und sequentielle Schaltungsteile (Schaltwerke) zergliedert. Die Studierenden verwenden VHDL zur Realisierung von Automaten, rückgekoppelten Schieberegistern, arithmetischen Einheiten sowie der Ansteuerung von SRAM-Speichern. Sie kennen und verstehen außerdem die Umsetzung dieser Beschreibungen in eine FPGA-basierte Hardwareimplementierung mit den entsprechenden CAD-Werkzeugen. Hierzu gehört insbesondere die simulationsbasierte Verifikation der mit VHDL beschriebenen digitalen Schaltungen und die Durchführung der timing-driven Synthese sowie der statischen Timinganalyse.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Studiengangschwerpunkte
Wahlpflichtfach Zertifikat Technische Informatik
Literatur
Ashenden, P.: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers, 2008

Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
--

D. Rabe
---------

Verwendbarkeit
----------------

BETPV, BET, BI, BIPV
----------------------

Modulname	Nummer
Projektarbeit 2	2170

ECTS	5
Semesterwochenstunden	
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	10 h Kontaktzeit + 140 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Projektbericht

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Projektarbeit: Prüfungsbefugte laut BPO-A
Lehrinhalte
Eine Fragestellung aus der Praxis zu einem oder mehreren Fachgebieten des Studiengangs wird unter realen Bedingungen, bevorzugt in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen, bearbeitet.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden erarbeiten eine Lösung einer komplexen, für den Studiengang typischen Fragestellung. Sie kombinieren dabei die in verschiedenen Lehrveranstaltungen separat erlernten Fähigkeiten unter realen Bedingungen. Sie wenden Methoden des Projektmanagements, der Gruppenarbeit und der Kommunikation an und dokumentieren das Projektergebnis. Sie können die Auswirkungen des Projektes auf Mitmenschen und Gesellschaft einschätzen.
Lehr- und Lernmethoden
Studentische Arbeit
Literatur
Literatur themenspezifisch zur Projektarbeit
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
Studiengangssprecher Elektrotechnik
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Digitale Signalverarbeitung	2180

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung 0,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik 1, Nachrichtentechnik

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Signalverarbeitung (2 SWS): J.-M. Batke</li> <li>• Praktikum Digitale Signalverarbeitung (2 SWS): J.-M. Batke</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Die digitale Signalverarbeitung behandelt die Modifikation und Analyse von Signalen in Zahlendarstellung. Diese Art der Signaldarstellung tritt in praktisch allen Bereichen der Medientechnik und Elektrotechnik auf. Folgende Themen werden im Einzelnen behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Abtastung:</b> kontinuierliche Signale, diskrete Folgen, Abtasttheorem;</li> <li>2. <b>Transformationen:</b> DTFT, DFT, FFT, Z-Transformation, Fensterfunktionen, Leckeffekt, Blockbasierte Verarbeitung;</li> <li>3. <b>Statistische Signale:</b> Signale in der Medientechnik (Ton, Bild, Film), Parameter;</li> <li>4. <b>Filter:</b> Grundlegende Filterstrukturen und -entwurfsverfahren, Parameter.</li> </ol>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Die Studierenden ordnen in Kenntnis grundlegender Verfahren der digitalen Signalverarbeitung die Anwendungen und Algorithmen der Signalverarbeitung im Kontext der Medientechnik und Elektrotechnik fachgerecht ein. Sie können grundlegende Verfahren der digitalen Signalverarbeitung praktisch umsetzen.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum
Literatur
<p>Karl-Dirk Kammeyer and Kristian Kroschel (2006). *Digitale Signalverarbeitung*, Teubner.      Martin Werner (2012). *Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®, Springer Science + Business Media.      Sophocles J. Orfanidis (2010). *Introduction to Signal Processing*, Prentice-Hall.</p>
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
J.-M. Batke

Verwendbarkeit
BETPV, BET, BMT

Modulname	Nummer
Elektrokonstruktion mittels EPLAN	2190

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Elektrokonstruktion mittels EPLAN (4 SWS): K. Müller
Lehrinhalte
Es werden die Grundlagen der Elektrokonstruktion sowie der Gestaltung elektrischer Anlagen vermittelt. Zudem erwerben die Studierenden nützliche Kenntnisse zur Erarbeitung von Plänen und Listen der Elektrotechnik. Besonderes Augenmerk gilt den rechnerunterstützten Konstruktionsmethoden (CAD). Die Anfertigung von Konstruktionsunterlagen wird anhand von Beispielen unter Nutzung des Elektro-Engineering-Systems EPLAN gezeigt.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden können wichtiges Grundwissen der Elektrokonstruktion und der Gestaltung elektrischer Anlagen anwenden. Sie können damit Pläne und Listen der Elektrotechnik lesen und selbst erstellen. Die Studierenden beherrschen die Grundfunktionen der Konstruktionssoftware EPLAN.
Lehr- und Lernmethoden
Seminar/Praktikum
Literatur
Zickert, Gerald: Elektrokonstruktion - 6. Auflage, Hanser-Verlag, 2022.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
H.-F. Harms
Verwendbarkeit
BET, BETPV

Modulname	Nummer
Elektromobilität 1	2200

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromobilität 1 (2 SWS): Dozenten des Fachbereichs Technik</li> <li>• Übung Elektromobilität 1 (2 SWS): Dozenten des Fachbereichs Technik</li> </ul>
Lehrinhalte
Energiequellen für nachhaltige Mobilität, Fahrzeugkonzepte und Konstruktion, mobile Energiespeicher, Übersicht zu Verbrennungsprozessen und Elektrochemie, Batteriezellenaufbau, Aufbau und Integration von Hochvoltbatterien, PEM Brennstoffzelle, Fahrzeugaufbau und Komponenten, Leistungselektronik und Antriebe, Ladesysteme und Netzintegration, Anwendersicht: Betrieb, Instandhaltung, Reichweiten, Ressourcen und Recycling.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen grundlegende Fahrzeugkonzepte bestehend aus mobilen Energiespeichern, den zugehörigen Energiewandlern und der notwendigen Antriebstechnik. Auf der Grundlage dieses Wissens ordnen Sie Fahrzeuganforderungen verschiedener Nutzergruppen fachgerecht den vermittelten Konzepten zu. Szenarien für Energiebilanzen, Energiebereitstellung, Ressourcenbedarf und Recycling können selbstständig ausgearbeitet werden. Insbesondere wird das Wissen zum Aufbau von Elektrofahrzeugen basierend auf Hochvoltbatterien mit allen wesentlichen Komponenten, Batteriesicherheitsaspekten und Ladetechnologien vertieft.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Studentische Arbeit
Literatur
Karle, A.: Elektromobilität: Grundlagen und Praxis, Hanser, 2016.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
M. Masur
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Englisch	2210

ECTS	2,5
Semesterwochenstunden	2
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Einstiegsniveau entsprechend dem gewünschten Qualifikationsziel, z.B. CEF A2 erforderlich für CEF B1 nach 2 Semestern

Lehrveranstaltungen
Englisch (2 SWS): M. Parks
Lehrinhalte
Grammatik Wiederholung und praktische Aufgaben. Einführung und Nutzung von Vokabular, Ausdrücken und grammatischen Ausdrucksweisen. Gezielte Ausbildung von Fähigkeiten: Beschreibung, Erklärung, Analyse und Vergleiche von Komponenten, Systemen und Prozessen. Spezifizieren von Anforderungen; Formulierung von Fragen. Ausdrücken von Meinungen, Zustimmungen und Ablehnungen. Ausdrücken von Absichten; Festlegen von Planungen; Anbieten von Empfehlungen. Erteilen, Interprätieren und Ausführen von Instruktionen. Verstehen und beschreiben von Ursache und Wirkung.
angestrebte Lernergebnisse
CEF Levels (sprachlich und schriftlich): A2 -- CEF-B1 B1 -- CEF-B2 B2 -- CEF-C1
Lehr- und Lernmethoden
Auf der Basis von CEF-Levels (Common European Framework): 1. Lektionen/Veranstaltungen zu speziellen Themen für Arbeiten im Technischen Umfeld 2. Intensives Sprechen, Zuhören und Schreiben mit laufenden Feedback 3. Diskussionen und Rollenspiele 4. Regelmäßige kurze Fortschrittsteste mit Feedback 5. Schriftliche Abschlußprüfung
Literatur
Technical English (Pearson); ausgewählte Texte aus Fachschriften und websites.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
M. Parks
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV, BMD, BMDPV, BMT, BWEM

Modulname	Nummer
Ethical Hacking und Pentesting	2220

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Rechnernetze, Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethical Hacking und Pentesting (2 SWS): P. Felke</li> <li>• Praktikum Ethical Hacking und Pentesting (2 SWS): P. Felke</li> </ul>
Lehrinhalte
Es werden Schwachstellen von IT-Infrastrukturen, mobilen Kommunikationsnetzwerken und Sicherheitsprotokollen vorgestellt, wie z.B. Angriffe gegen das Active Directory, WLAN, TLS, oder mittels Buffer-Overflows, sowie Gegenmaßnahmen behandelt. Hierbei werden insbesondere allgemeine Angriffstechniken an praktischen Beispielen vermittelt, um selbst neue zu entwickeln zu können aber auch Strategien, um IT-Infrastrukturen abzusichern. Die Angriffe und entsprechenden Sicherheitslösungen werden im Praktikum analysiert, bewertet und implementiert.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen Schwachstellen und Angriffsmethoden auf IT-Infrastrukturen, mobile Kommunikationsnetzwerke bzw. Sicherheitsprotokollen. Durch die Analyse und Bewertung der Schwachstellen können Pentests durchgeführt und Gegenmaßnahmen identifiziert werden, die dann unter Anwendung ausgewählter Werkzeuge und unter Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen implementiert werden. Dadurch können die Studierenden später gegeeignete Penstests entwickeln um IT-Infrastrukturen zu untersuchen und die Kritikfähigkeit der entdeckten Schwachstellen bewerten. Sie sind in der Lage Sicherheitslücken zu schließen aber auch Angriffstools (weiter)zu entwickeln. Die Grenze zwischen technischer Machbarkeit und sozialer bzw. ethischer Verantwortung ist den Studierenden bewusst.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum, Studentische Arbeit
Literatur
O'Gorman, K., Kearns, D., Kennedy, D., Aharoni, M.: Metasploit: Die Kunst des Penetration Testing, mitp professional J. Erickson: Hacking: Die Kunst des Exploits, dpunkt.verlag J. Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet, Springer 2016
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
P. Felke

Verwendbarkeit
BET, BETPV, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Maschinelles Lernen 1	2230

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
Grundlagen der Mathematik I, Grundlagen der Programmierung
Empfohlene Voraussetzung
Algorithmen und Datenstrukturen

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinelles Lernen 1 (2 SWS): N. N.</li> <li>• Praktikum Maschinelles Lernen 1 (2 SWS): N. N.</li> </ul>
Lehrinhalte
Die verschiedenen Konzepte von Maschinellem Lernen (überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen) werden vorgestellt und Grundbegriffe der Domäne erläutert. Die Studierenden lernen grundlegende Methoden und Verfahren zur u. A. Regression, Klassifizierung, Clusteranalyse und Entscheidungsfindung mittels praktischer Übungen in Python kennen.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen die verschiedenen Konzepte des Maschinellen Lernens und können einfache Problemstellungen entsprechend einordnen. Sie sind in der Lage, geeignete Verfahren für ein einfaches Problem auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten. Sie verfügen über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse im Umgang mit einer domänspezifischen Programmiersprache und Bibliotheken.
Lehr- und Lernmethoden
Seminar
Literatur
Russel, S.; Norvig, P.: Artifical Intelligence - A Modern Approach, Pearson, 2021.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
Studiendekan
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Maschinelles Sehen	2240

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
Grundlagen der Mathematik 1
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinelles Sehen (2 SWS): C. Koch</li> <li>• Praktikum Maschinelles Sehen (2 SWS): C. Koch</li> </ul>
Lehrinhalte
<p>Das Modul kombiniert theoretische Grundlagen mit praktischen Übungen und Projekten, um den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens zu vermitteln. Als Software-Werkzeug zur Analyse und Visualisierung von Bild- und Sensordaten dient hierbei Python oder Matlab/Simulink.</p> <p>Stichworte: Anwendungsgebiete und Entwicklung des maschinellen Sehens, Bildsensorik, optische Abbildung, Bildvorverarbeitung durch Signalfilterung, Kontrastverbesserung und Rauschunterdrückung, morphologische Operatoren, Verfahren zur Bildsegmentierung, Merkmalsextraktion, Mustererkennung mittels k-Nearest-Neighbor-Algorithmus, Bayes-Klassifikator und Neuronalen Netzen</p>
angestrebte Lernergebnisse
<p>Maschinelles Sehen (engl. Machine Vision) ist ein Teilbereich des maschinellen Lernens im Grenzbereich zwischen Informatik und den Ingenieurwissenschaften, aufbauend auf Algorithmen aus der digitalen Bild- und Signalverarbeitung.</p> <p>Das Modul zielt darauf ab, den Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens zu vermitteln. Die Studierenden sollen in der Lage sein, komplexe visuelle Daten einzuordnen und maschinell analysieren, interpretieren und verarbeiten zu lassen. Sie sollen die Grundlagen moderner Algorithmen und Techniken des maschinellen Sehens verstehen und anwenden können. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, einfache Bildverarbeitungsaufgaben in verschiedenen Anwendungsbereichen im industriellen Umfeld praktisch zu lösen.</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum

Literatur
Gonzalez, R.C. und Woods, R.E.: Digital Image Processing, Prentice Hall, 4rd edition, 2017
Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2nd edition 2022
Corke P.: Robotics, Vision and Control, Springer Verlag Berlin, 2013
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
C. Koch
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Mediendramaturgie	2250

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Dauer	1 Semester
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Kursarbeit (ca. 20 Seiten) und/oder Referat (15 Min)

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Mediendramaturgie (4 SWS): I. Schebesta
Lehrinhalte
Dramaturgie, Komödie, Drama, Aufbau von Geschichten, Konflikte, Handlungskonstruktion, Exposition, Spannungsbögen, Katharsis, Protagonisten, Antagonisten, Figurenentwicklung, Wendepunkte, Nebenhandlung, Drei-Akt-Schema, Fünf-Teile-Schema, Heldenreise, Dialoge, Drehbuchformen, etc.
angestrebte Lernergebnisse
Erkennen, aus welchen Elementen eine Geschichte besteht. Lernen, wie man Spannung aufbaut. Wissen über das technische Handwerkzeug eines Drehbuchautors und seiner Arbeitsweisen.
Lehr- und Lernmethoden
Seminar, studentische Arbeit, Vortrag
Literatur
Aristoteles: Poetik, Independently published, 2021. Kerstin Stutterheim: Handbuch angewandter Dramaturgie, Peter Lang Verlag, 2015. Gustav Freytag: Die Technik des Dramas, Forgotten Books, Berlin 2018. Christopher Vogler: Die Odyssee der Drehbuchschreiber, Romanautoren und Dramatiker: Mythologische Grundmuster für Schriftsteller, Autorenhaus-Verlag, Berlin 2018. Syd Field: Das Drehbuch, Autorenhaus Verlag GmbH, 2007. Linda Seger: Von der Figur zum Charakter, Alexander Verlag, Berlin 2012.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
I. Schebesta
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV, BMT

Modulname	Nummer
Softwaresicherheit	2260

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Kursarbeit oder Klausur 1,5h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
Grundlagen der Programmierung
Empfohlene Voraussetzung
keine

Lehrveranstaltungen
Softwaresicherheit (4 SWS): C. Link
Lehrinhalte
Schwachstellen wie Pufferüberlauf, Rechteerweiterung, Bedrohungsanalyse, etc. Gegenmaßnahmen wie Ausführungsverhinderung, Codesignaturen, Sandboxes. Erweiterte Sicherheitsmechanismen von Betriebssystemen (SELinux, Windows, BSD-basierte). Sicherheitsarchitekturen von Programmiersprachen und -frameworks (z. B. Java, C#). Sicherheitsregelwerke wie PCI-DSS und Common Criteria. Verschiedene Ausprägungen von Zugriffskontrolle mit dazugehörigen Richtlinien.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden kennen Schutzziele, Bedrohungen, Gegenmaßnahmen und deren Zusammenhang im Softwarestapel Betriebssystem, Compiler, Ablaufumgebung, Bibliothek und Programm. Die Studierenden können so Sicherheitslücken vermeiden und durch das Einbringen (bzw. Aktivieren und Konfigurieren) von Schutzmechanismen die Sicherheit beim Betrieb von Software erhöhen. Sie kennen verschiedene Ausprägungen von Zugriffskontrollen mit dazugehörigen Richtlinien.
Lehr- und Lernmethoden
Seminar
Literatur
Howard M, Le Blanc, D.: Writing Secure Code, Microsoft Press Books, 2. Auflage 2003 Oaks, S.: Java Security, O'Reilly and Associates, 2. Auflage 2001
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
C. Link
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
Spezielle Themen der Nachrichtentechnik	2270

ECTS	2,5
Semesterwochenstunden	2
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder Klausur 1 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Mathematik 1, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2

Lehrveranstaltungen
Spezielle Themen der Nachrichtentechnik (2 SWS): H.-F. Harms
Lehrinhalte
Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
angestrebte Lernergebnisse
Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Praktikum, Seminar
Literatur
Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
H.-F. Harms
Verwendbarkeit
BETPV, BET

Modulname	Nummer
Systemprogrammierung	2280

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Studienarbeit oder mündliche Prüfung

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Hardwarenahe Programmierung, Objektorientierte Programmierung

Lehrveranstaltungen
Systemprogrammierung (4 SWS): C. Link
Lehrinhalte
Folgende Themen werden behandelt: Am Beispiel von Linux/Unix werden die Basisideen und Konzepte der gängigen Dateisysteme, der TCP/IP-basierten Netzwerkdienste sowie der Verwaltung von Geräten und Prozessen dargestellt. Moderne APIs zur effizienten Abarbeitung von Hochleistungs-I/O und zur Kernel-Anbindung bzw. Überwachung werden behandelt und in Prototypen verwendet.
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sind in der Lage Rechnersysteme mit Hilfe von Skripten zu installieren, zu konfigurieren, zu verwalten und Leistungsmessungen durchzuführen, so dass die zu verwaltenden Rechner den jeweiligen Anforderungen optimal entsprechen. Die Studierenden können System- und Kernel-nahe APIs einsetzen, um Lösungen für besondere Anwendungsbereiche zu entwickeln.
Lehr- und Lernmethoden
Seminar
Literatur
Kerrisk, M.: The Linux Programming Interface: A Linux and UNIX System Programming Handbook, No Starch Press 2010 Rago, S. A., Stevens, W. R.: Advanced Programming in the UNIX Environment, Addison Wesley 2013
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
C. Link
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV

Modulname	Nummer
iOS-Programmierung	2290

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Pflicht/Wahlpflicht	WP
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Prüfungsart, -umfang, -dauer	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (20-30 Seiten pro Person) und/oder mündliche Prüfung 0,5 h

Voraussetzung laut Prüfungsordnung für die Teilnahme
keine
Empfohlene Voraussetzung
Objektorientierte Programmierung

Lehrveranstaltungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• iOS-Programmierung (2 SWS): G. J. Veltink</li> <li>• Praktikum iOS-Programmierung (2 SWS): G. J. Veltink</li> </ul>
Lehrinhalte
Swift, das iOS-SDK, die iOS-Entwicklungswerkzeuge, Mobile Design and Architecture Patterns, Application Frameworks, User Interface Design für iOS-Anwendungen, Benutzung der speziellen Features des iPhones/iPads. Als Leitfaden werden die (englischen!) Materialien des Stanford-Kurses von Prof. Paul Hegarty eingesetzt (Spring 2023): <a href="https://cs193p.sites.stanford.edu">https://cs193p.sites.stanford.edu</a> Hinweis: Zur Teilnahme benötigen Sie einen Zugang zu einem aktuellen Mac-Rechner, z.B. ein persönliches MacBook. (Stand 01.01.2024)
angestrebte Lernergebnisse
Die Studierenden sollen die “iOS“-Plattform und die zugehörigen Werkzeuge kennenlernen und anschließend selbstständig iOS-Programme (Apps) für das iPhone und iPad entwickeln können. Die Ergebnisse sollen im Team erstellt werden und die wissenschaftlichen Ergebnissen sollen präsentiert werden.
Lehr- und Lernmethoden
Seminar, Praktikum
Literatur
Apple: The Swift Programming Language (Swift 5.10). [ <a href="https://docs.swift.org/swift-book/index.html">https://docs.swift.org/swift-book/index.html</a> ] Apple: Configuring a multiplatform app. [ <a href="https://developer.apple.com/documentation/Xcode/configuring-a-multiplatform-app-target">https://developer.apple.com/documentation/Xcode/configuring-a-multiplatform-app-target</a> ]. Alle Dokumente befinden sich in der “iOS Developer Library” unter <a href="https://developer.apple.com/documentation">https://developer.apple.com/documentation</a> (Stand 01.01.2024)
Modulverantwortlicher/Modulverantwortliche
G. J. Veltink
Verwendbarkeit
BETPV, BET, BI, BIPV, BMT