

**Modulhandbuch
Studiengang
Bachelor Elektrotechnik im
Praxisverbund**

Hochschule Emden/Leer
Fachbereich Technik
Abteilung Elektrotechnik und Informatik

(Stand: 1. September 2017)

Inhaltsverzeichnis

1	Kompetenzen in der Elektrotechnik	4
2	Modul-Kompetenz-Matrix	6
3	Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik	7
4	Modulverzeichnis	7
	Mathematik 1	8
	BWL	9
	Elektrotechnik 1	10
	Elektrotechnik 2	11
	Mathematik 2	12
	Technik/Wirtschaft/Politik	13
	Einführung in die Informatik	14
	Hardwarenahe Programmierung	15
	Mathematik 3	16
	Physik	17
	Programmieren 1	18
	Schlüsselqualifikationen	19
	Elektrische Messtechnik	20
	Elektrotechnik 3	21
	Praxisphase	22
	Programmieren 2	23
	Programmieren 3	24
	Digitaltechnik	25
	Entwurf elektronischer Geräte/CAD	26
	Industrieelektronik	27
	Rechnerarchitekturen	28
	Regelungstechnik	29
	Automatisierungssysteme	30
	Echtzeitdatenverarbeitung	31
	Elektrische Antriebe	33
	Hardware-Entwurf/VHDL	34
	Hochfrequenztechnik / EMV	35
	Kalkulation und Teamarbeit	36
	Marketing	37
	Mikrocomputertechnik	38
	Parallele Systeme	39
	Projektmanagement	40
	Rechnernetze	41
	Regelung und Simulation	42
	Algorithmen und Datenstrukturen	43
	HW/SW-Codesign	44
	Nachrichtentechnik	45
	Projektarbeit	46
	Verhandlungstechnik	47
	Vertriebsprozesse	48
	Bachelorarbeit mit Kolloquium	49
	WPF Angriffsszenarien und Gegenmaßnahmen	50

WPF Antennen und Wellenausbreitung	51
WPF App-Entwicklung für industrielle Anwendungen	52
WPF Automatisieren nach IEC 61499	53
WPF Autonome Systeme	54
WPF Beleuchtungstechnik	55
WPF Cisco Networking Academy 1	56
WPF Cisco Networking Academy 2	57
WPF Data Science	58
WPF Digitale Fotografie	59
WPF Einführung in die Simulation elektrischer Schaltungen	60
WPF Elektroakustik	61
WPF Elektrokonstruktion mittels EPLAN	62
WPF Elektromagnetische Verträglichkeit	63
WPF Englisch	64
WPF Gebäudeautomatisierung mit KNX/EIB	65
WPF Interdisziplinäres Arbeiten	66
WPF Kommunikationssysteme	67
WPF Leistungselektronik	68
WPF MATLAB Seminar	69
WPF Mikrowellenmesstechnik	70
WPF Modellbasierte Software-Entwicklung mit Zustandsautomaten	71
WPF Praktische Einführung in Java	72
WPF Prozessvisualisierung	73
WPF Satellitenortung	74
WPF Softwaresicherheit	75
WPF Spezielle Themen der Elektrotechnik	76
WPF Spezielle Themen der Nachrichtentechnik	77
WPF Statistik	78
WPF Systemprogrammierung	79
WPF Wissenschaftliches Arbeiten	80
WPF iOS-Programmierung	81

1 Kompetenzen in der Elektrotechnik

Der Bachelor-Studiengang Elektrotechnik im Praxisverbund ist ein wissenschaftlich fundiertes und anwendungsorientiertes Studium, das die Absolventen befähigt, die Innovationen im Bereich der Elektrotechnik zu fördern und in begrenzter Zeit in marktgerechte Produkte und Projekte umzusetzen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde das Studium grob in vier Kompetenzfelder eingeteilt, denen ihrerseits weitere Unterkategorien zugeordnet wurden. Damit werden die theoretischen und praktischen Grundlagen zu einer dauerhaften Berufsfähigkeit gelegt.

Für eine spätere übersichtliche Gegenüberstellung mit den Qualifikationszielen der Abteilung und des Studienganges werden die Kompetenzen mit Namen versehen.

Die unten eingeführten Abkürzungen werden in der sogenannten Modul-Kompetenz-Matrix verwendet, um die Zuordnung der Module zu den zu vermittelnden Kompetenzen darzustellen.

Kompetenzfelder und einzelne Kompetenzen

Basiskompetenzen	BASIS.MATH	mathematisches Grundwissen und logisches Denken
	BASIS.NATUR	naturwissenschaftliches Grundwissen
	BASIS.FACH	elektrotechnisches Grundwissen
	BASIS.SWEP	Basiswissen der Softwareentwicklung, Programmieren
Technologische Kompetenzen	TECHKOMP.BASIS	allgemeines elektrotechnisches Fachwissen
	TECHKOMP.SPEZIAL	elektrotechnisches Spezialwissen
	TECHKOMP.HWSW	Zusammenspiel von Hard- und Softwareentwicklungen
Softwareentwicklung	SWE.DESIGN	Planung und Entwurf strukturierter Softwarearchitekturen
	SWE.REALISIERUNG	Realisierung komplexer Anwendungsprogramme

Fachübergreifende Kompetenzen und Schlüsselkompetenzen	FÜSKOMP.ÜFACH	Grundkenntnisse in BWL, Recht und Datenschutz, Dokumentations- und Präsentationsfähigkeit in Deutsch und Englisch
	FÜSKOMP.METHKOMP	Methodenkompetenz: Fähigkeit erlernte Methoden auf neue Anwendungsgebiete anzuwenden
	FÜSKOMP.SOZKOMP	Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz
	FÜSKOMP.GESETH	Gesellschaftliche und ethische Kompetenzen

Um eine übersichtliche Struktur im Modulhandbuch zu gewährleisten, wird jede Modulbeschreibung auf eine Seite beschränkt. Die Formulierungen zu den fachübergreifenden und sozialen Kompetenzen (FÜSKOMP) sind daher eher allgemein gehalten. Deshalb haben manche Modulverantwortliche es vorgezogen, statt ihrer die anderen Kompetenzen detaillierter zu beschreiben. Die Angaben zu den fachübergreifenden und sozialen Kompetenzen (FÜSKOMP) in der Modul-Kompetenz-Matrix sind trotzdem verbindlich. Die Art der Darstellung vermeidet lediglich Redundanzen.

2 Modul-Kompetenz-Matrix

Kompetenz	BASIS				TECHKOMP			SWE		FÜSKOMP			
	MATH	NATUR	FACH	SWE	BASIS	SPEZIAL	HWSW	DESIGN	REALISIERUNG	ÜFACH	METHKOMP	SOZKOMP	GESETH
Modulname													
Mathematik 1	++												
Elektrotechnik 1	+	+	++										
Programmieren 1	+			++									
Physik	+	++											
Überfachliche Qualifikationen		+	+							++	+	++	++
Mathematik 2	++												
Elektrotechnik 2	+	+	++										
Programmieren 2				++									
Hardwarenahe Programmierung				++									
Mathematik 3	++												
Elektrotechnik 3	+	+	++		+								
Programmieren 3				++									
Elektrische Messtechnik	+		++										
Digitaltechnik			+		++	+	+						
Industrieelektronik			+		++	+							
Regelungstechnik	+				++	+							
Entwicklung. el. Geräte / CAD			+		++	+							
Rechnerarchitekturen						++	++				+		
Rechnernetze						++	++						
Mikrocomputertechnik				++	+		++						
Echtzeitdatenverarbeitung						+	++						
Projekt-Arbeit						+	+	+	+	+	+	+	+
BWL										++	++		+
Regelung und Simulation						++							
Automatisierungssysteme				+		++	+	+					
Elektrische Antriebe						++							
HF / EMV						++					+		
Parallele Systeme				+	+		++	+	++	+	+	+	
HW/SW-Codesign						++	+	+	+				
Hardware-Entwicklung / VHDL						++	++						
Nachrichtentechnik						++	+						
Algorithmen und Datenstrukturen							+	++	++				
Wahlpflichtfächer						++	++			+	+		+
Praxisphase						+	+	+		+	+	+	+
Bachelor-Arbeit						+	+	+	+	+	+	+	+
Marketing										++	++	+	+
Kalkulation und Teamarbeit										++	++	++	+
Vertriebsprozesse					+					++	++	++	+
Verhandlungstechnik										++	++	++	++

3 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

Abteilung Elektrotechnik und Informatik

BaI	Bachelor Informatik
BaE	Bachelor Elektrotechnik
BaEP	Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
BaMT	Bachelor Medientechnik
MaI	Master Industrial Informatics

Abteilung Maschinenbau

BaMD	Bachelor Maschinenbau und Design
BaMDP	Bachelor Maschinenbau und Design (Praxisverbund)
BaMDBQ	Maschinenbau und Design für Berufsqualifizierte
BaIBS	Bachelor Industrial Business Systems
MaMb	Master Maschinenbau
MaTM	Master International Technical Management

Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

BaBTBI	Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
BaCTUT	Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
BaEnP	Bachelor Engineering Physics
BaEnPP	Bachelor Engineering Physics im Praxisverbund
BaEE	Bachelor Energieeffizienz
MaEnP	Master Engineering Physics
MaALS	Master Applied Life Science

4 Modulverzeichnis

Modulbezeichnung	Mathematik 1	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 195 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 4,0 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortlicher	D. Rabe	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Methoden aus der linearen Algebra, komplexen Rechnung und Analysis.	
Lehrinhalte	Themen der linearen Algebra, komplexen Rechnung und Analysis werden behandelt und das Wissen in Übungen wiederholt und vertieft. Stichworte zu den Inhalten sind: Funktionen, Grenzwerte, Differentialrechnung, Einführung Integralrechnung, Mengen, Matrizen, Gleichungssysteme, komplexe Rechnung Die Veranstaltung wird als ONLINE-Veranstaltung parallel zur Betriebsphase im 1. Semester angeboten.	
Literatur	Stewart: Calculus, Books/Cole, 2003 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner, 2009 Unterlagen des ONLINE-Studiengangs Medieninformatik	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe, A. Wilkens	Mathematik 1	2

Modulbezeichnung	BWL	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	M. Krüger-Basener	
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die betriebswirtschaftliche Denkweise eingeführt werden und wissen, wie Unternehmen funktionieren (und wie sie geführt werden müssen). Sie verfügen also über Grundkenntnisse in BWL und sind in der Lage, Bilanzen und Finanzierungen einzuschätzen wie auch Investitionsrechnungen für Vorhaben mittlerer Komplexität vorzunehmen. Außerdem kennen sie die betrieblichen Funktionen und deren jeweilige Instrumente.	
Lehrinhalte	Unternehmensstrategien und Marketing, Controlling und Kosten- und Leistungsrechnung, Organisation und Projektmanagement (Grundzüge), Externes Rechnungswesen, Globale Produktion und Beschaffung, Vertrieb, Investition und Finanzierung, Personalmanagement, Qualitäts- und Umweltmanagement, Informationsmanagement und Computerunterstützung im Unternehmen, (Praxis der Existenzgründung)	
Literatur	Händler, J.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure. Leipzig (Fachbuchverlag Leipzig) 2010 (4). Carl, N. u.a.: BWL kompakt und verständlich. Für IT-Professionals. praktisch tätige Ingenieure und alle Fach- und Führungskräfte ohne BWL-Studium. Wiesbaden (Vieweg) 2008 (3).	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
R. Augustat	BWL	4

Modulbezeichnung	Elektrotechnik 1	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	Th. Dunz	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen, mit dem physikalischen Sachverhalt im Bereich der elektrostatischen Felder, des stationären elektrischen Strömungsfeldes und des magnetischen Feldes umzugehen. Sie erfahren, wie die jeweiligen Feldverhältnisse mathematisch zu beschreiben sind. Die Studierenden erarbeiten sich Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge von Strömen und Spannungen in Gleichstromnetzwerken und deren Berechnungsverfahren.	
Lehrinhalte	elektrostatisches Feld, stationäres elektrisches Strömungsfeld, Gleichstromnetzwerke (Spannungsquellen, Stromquellen, Widerstände, Leitwerte), magnetisches Feld.	
Literatur	Albach, M., Schmidt, L.-P., u.a.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2 und 3, Pearson Education, ab 2005. Büttner, W.-E.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2; Oldenbourg; ab 2004. Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2 und 3; Vieweg+Teubner; ab 2009.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Th. Dunz	Grundlagen der Elektrotechnik 1	6

Modulbezeichnung	Elektrotechnik 2	
Semester (Häufigkeit)	2-3 (Beginn jedes Sommersemester)	
Dauer	2 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	Th. Dunz	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen, mit dem physikalischen Sachverhalt im Bereich der elektromagnetische Induktion und des elektromagnetischen Durchflutungseffektes umzugehen. Sie erfahren, wie die jeweiligen Vorgänge mathematisch zu beschreiben sind. Die Studierenden erarbeiten sich Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge von Strömen und Spannungen in Wechselstromnetzwerken und deren Berechnungsverfahren. Sie gewinnen einen anfänglichen Überblick über Ausgleichsvorgänge in elektrischen Netzwerken und deren Berechnungsmöglichkeiten.	
Lehrinhalte	elektromagnetische Induktion, elektromagnetischer Durchflutungseffekt, Maxwell'sche Gleichungen, Wechselstromnetzwerke (komplexe Spannungen und Ströme, komplexe Quellen, komplexe Impedanzen, komplexe Admittanzen), Ausgleichsvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken.	
Literatur	Albach, M., Schmidt, L.-P., u.a.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2 und 3, Pearson Education, ab 2005. Büttner, W.-E.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2; Oldenbourg; ab 2004. Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2 und 3; Vieweg+Teubner; ab 2009.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Th. Dunz	Grundlagen der Elektrotechnik 2	4
Th. Dunz	Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik 1	2

Modulbezeichnung	Mathematik 2	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortlicher	D. Rabe	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Methoden aus der Analysis und der numerischen Mathematik.	
Lehrinhalte	Themen der linearen Algebra, Analysis und diskreten Mathematik werden behandelt und das Wissen in Übungen wiederholt und vertieft. Stichworte zu den Inhalten sind: Folgen und Reihen, Integralrechnung, numerische Verfahren.	
Literatur	Stewart: Calculus, Books/Cole, 2003 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner, 2009 eigene Vorlesungsfolien	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe, J. Wiebe	Mathematik 2	4
D. Rabe, J. Wiebe, G. von Cölln, M. Schiemann-Lillie	Übung Mathematik 2	2

Modulbezeichnung	Technik/Wirtschaft/Politik	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5,0	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortlicher	J. Rolink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge von Technik, Wirtschaft und Politik und entwickeln Verständnis für das Zieldreieck der Energiepolitik. Kraftwerks-, Netz- und Schutztechniken können Sie unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen.	
Lehrinhalte	Themen der Energiepolitik und der Elektrizitätswirtschaft werden vermittelt. Wärmekraftwerke, regenerativer Kraftwerke und Kraftwerkseinsatz werden vorgestellt. Unter Berücksichtigung der VDE-Bestimmungen wird der Aufbau, die Bemessung und der Betrieb von Netzen vermittelt. Es wird besonderer Wert auf Netz- und Personenschutz gelegt.	
Literatur	Heuck, K.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 2013. Knies, W., Schierack, K.: Elektrische Anlagentechnik, Hanser, München, ab 1991. Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Rolink	Technik/Wirtschaft/Politik	4

Modulbezeichnung	Einführung in die Informatik	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	C. Link	
Qualifikationsziele	Die Studenten kennen die wesentlichen Komponenten eines Rechnersystems und ihre Aufgaben. Sie sind mit den grundlegenden Funktionsweisen der Komponenten vertraut. Sie kennen die wesentlichen Softwarekomponenten und deren Grundfunktionen. Sie kennen die Zahlenmodelle und die damit verbundenen Fehlerquellen und können die Qualität von Rechenergebnissen abschätzen. Sie kennen die Basisprotokolle der Netzwerkverbindungen zwischen Rechnern und können deren Einsatzkonfiguration nebst Risikoabschätzungen planen.	
Lehrinhalte	Die Studenten werden schrittweise an die notwendige Denkweise bei der Programmierung herangeführt, die in anderen Modulen vertieft wird. Die Komponenten und ihre Arbeitsweise und Arbeitsteilung untereinander wird vorgestellt, beispielsweise Festplatten, CPU, Hauptspeicher, Bildschirmspeicher usw. Zahlenmodelle und das Entstehen von Rundungsfehlern und deren Fortpflanzung wird in Übungen untersucht. Die notwendigen Basisprotokolle für den Betrieb von Rechnern in einfachen Netzwerktopologien sowie die korrekte Konfiguration werden diskutiert.	
Literatur		
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. N.	Einführung in die Informatik	2

Modulbezeichnung	Hardwarenahe Programmierung	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	C/C++	
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	C. Koch	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen das Zusammenwirken von Software mit der Hardware eines Rechners verstehen und hieraus die Struktur einer Assemblersprache als auch ihre wesentlichen Fähigkeiten ableiten können. Sie kennen hardwarespezifische Grundkonzepte und nutzen diese als Voraussetzung für effizientes Programmieren in höheren Programmiersprachen.	
Lehrinhalte	Das Modul zielt auf die Vermittlung folgender Lehrinhalte: Die generelle Architektur eines Mikroprozessors und sein Zusammenwirken mit dem Speicher und der Rechnerperipherie. Die Architektur einer Assemblersprache im Vergleich mit höheren Programmiersprachen als auch die eingehende Besprechung des Befehlssatzes der ausgewählten Assemblersprache (i8086-Architektur). Weitere Stichworte sind: Indirekte Adressierung, Unterprogrammtechnik und Interruptsystem als Basis des Programmierens in allen höheren Programmiersprachen.	
Literatur	Backer, R.: Programmiersprache Assembler, Rowohlt Hamburg, 2007 Patterson, D.A.: Rechnerorganisation und -entwurf, Elsevier München, 2005	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	Hardwarenahe Programmierung	2
C. Koch	Praktikum Hardwarenahe Programmierung	2

Modulbezeichnung	Mathematik 3	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 1	
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 2	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortlicher	G. Kane	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse auf den Gebieten: Spektralanalyse, Integraltransformationen, Differential- und Differenzgleichungen und Wahrscheinlichkeitsrechnung erlangen und entsprechende Probleme und Aufgaben mit dem Schwerpunkt Elektrotechnik lösen können.	
Lehrinhalte	Fourierreihen, Fourier-, Laplace- und z-Transformation, Differential- und Differenzgleichungen, Anfangs- und Randwertprobleme und deren Lösung, kontinuierliche und diskrete LTI-Systeme, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsgrößen.	
Literatur	Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 und Band 3, Vieweg 2007	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Mathematik 3a	2
G. Kane	Mathematik 3b	2
G. Kane	Übung Mathematik 3	2

Modulbezeichnung	Physik	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	I. Schebesta	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die wesentlichen physikalischen Grundlagen aus den Bereichen Mechanik, Schwingungen, Wellen, Optik, Chaostheorie, Quantenmechanik, Atomphysik, Kernphysik, Festkörperphysik, Relativitätstheorie. Sie können diese Kenntnisse bei entsprechenden Problemstellungen in der Elektrotechnik und im Bereich der Energieeffizienz praxis- bzw. anwendungsbezogen einsetzen.	
Lehrinhalte	Mechanik: Punktmechanik, Kinematik, Newtonsche Gesetze, Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Drehbewegungen, Mechanik starrer Körper. Chaostheorie: Doppelpendel, Unvorhersagbarkeit, Phasenraum. Quantenphysik: Doppelspalt, Magnetresonanztomographie, Tunnel diode. Festkörperphysik: Halbleiter, Bändermodell. Atomphysik: Aufbau der Materie und die damit verbundenen Phänomenen. Kernphysik: natürliche Radioaktivität, C14-Methode, Kernfusion, Kernspaltung. Kosmologie: speziellen Relativitätstheorie, Universum.	
Literatur	Gerthsen, C.: Physik, Springer, Berlin 2010. Halliday, D.: Physik, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim 2009. Tipler, P. A.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, München 2009.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Schebesta	Physik	4

Modulbezeichnung	Programmieren 1	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5,0	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	R. Wenzel	
Qualifikationsziele	Die Studenten kennen die wesentlichen Komponenten eines Rechnersystems und ihre Aufgaben. Sie sind mit den grundlegenden Funktionsweisen der Komponenten vertraut. Die Studierenden kennen den allgemeinen Aufbau eines Programmes und können strukturierte Entwurfsmethoden veranschaulichen und anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Programme zu entwerfen, zu implementieren und zu testen.	
Lehrinhalte	Sprachelemente und Ablaufsteuerungen in der Sprache "C" werden behandelt und an Beispielen erläutert. Die Einführung der Unterprogrammtechnik, verbunden mit der Darstellung der Übergabeformen von Parametern bilden den Ausgangspunkt einer effizienten Programmierung.	
Literatur	Erlenkötter.H: C Programmierung von Anfang an, Rowolt, 2003 Kernighan, Ritchie: The C Programming Language, Prentice Hall, 1990	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
R. Wenzel	Programmieren 1	2
R. Wenzel	Praktikum Programmieren 1	2

Modulbezeichnung	Schlüsselqualifikationen	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortlicher	M. Krüger-Basener	
Qualifikationsziele	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.	
Lehrinhalte	Studier- und Arbeitstechniken einschließlich allgemeiner studienrelevanter Softwaretools, Präsentationstechniken sowie Besprechungstechniken werden vorgestellt und in praktischen Übungen vertieft.	
Literatur	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. Hering, H. u. Hering, L. (2015): Technische Berichte. Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Wiesbaden (Springer Fachmedien), 2015 (7).	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Krüger-Basener	Schlüsselqualifikationen	2

Modulbezeichnung	Elektrische Messtechnik	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	Th. Dunz	
Qualifikationsziele	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. Der Umgang mit Messfehlern und deren mathematische Behandlung werden verankert.	
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, Messeinrichtungen mit elektrisch langen Messleitungen, Störsignale in der Messtechnik, Sensoren.	
Literatur	Mühl, Th.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner, 2001. Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik, Carl-Hanser, 2004. Parthier, R.: Messtechnik, Vieweg, 2004.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Th. Dunz	Elektrische Messtechnik	4
Th. Dunz	Praktikum Elektrische Messtechnik	2

Modulbezeichnung	Elektrotechnik 3	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	10	
Studentische Arbeitsbelastung	120 h Kontaktzeit + 180 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 1, Elektrotechnik 1	
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 2, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h und Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	J. Rolink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen passive und aktive Bauelemente der Elektrotechnik mit ihren Eigenschaften und können Schaltungen mit ihnen dimensionieren. Sie können Wechsel- und Drehstromnetze mit Hilfe der komplexen Rechenmethoden berechnen. Sie kennen den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen.	
Lehrinhalte	Der Aufbau und das Verhalten von Widerständen, Kondensatoren, Spulen, Halbleiterdioden, Transistoren und Bauelementen der Optoelektronik sowie Schaltungen mit diesen Bauelementen werden vorgestellt. Die Berechnung von Wechsel- und Drehstromnetzen wird vermittelt und an Beispielen erläutert. Der Aufbau, die Wirkungsweise und der Betrieb von Transformatoren, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen werden dargestellt.	
Literatur	Beuth, K.: Bauelemente, Elektronik 2, Vogel, Würzburg, 1997; Führer, A., u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser, München, ab 1990. Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, ab 1989.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Bauelemente der Elektrotechnik	3
N. N.	Elektrische Netze und Maschinen	3
N. N.	Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik 2	2

Modulbezeichnung	Praxisphase	
Semester (Häufigkeit)	5-7 (Beginn jedes Wintersemester)	
Dauer	3 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	18	
Studentische Arbeitsbelastung	10 h Kontaktzeit + 530 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, Bal, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Projektbericht	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit, Seminar	
Modulverantwortlicher	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele	Die Studierenden wissen welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zu kommen und stellen sich darauf ein. Sie 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 selbständig und überzeugend über das Erarbeitete referieren und schriftlich berichten.	
Lehrinhalte	Themen entsprechend dem gewählten Betrieb	
Literatur	Literatur themenspezifisch zu den Aufgaben im Betrieb	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Lehrende der Abteilung E+I	Praxisarbeit	
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Praxisseminar	

Modulbezeichnung	Programmieren 2	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Programmieren 1	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	R. Wenzel	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen häufig verwendete höhere Datenstrukturen und können diese veranschaulichen und implementieren. Sie sind in der Lage, mit externen Datenquellen zu arbeiten und verschiedene Zugriffsmöglichkeiten zu realisieren. Die Unterschiede zwischen prozeduraler und objektorientierter Programmierung wird den Studierenden bewusst und versetzt sie in die Lage, optimale Entwurfsmethoden für verschiedene Aufgabenstellungen auszuwählen.	
Lehrinhalte	In "C" häufig verwendete Datenkonstrukte wie Strukturen, Zeiger oder Arrays werden vorgestellt und an Beispielen implementiert. Aspekte der Dateiarbeit werden gezeigt und verschiedene Formen des Umganges mit externen Datenträgern erläutert. Es erfolgt eine Einführung in die objektorientierte Programmierung unter "C++". Hier werden Grundbegriffe und der Umgang mit Klassen ausführlich behandelt.	
Literatur	Erlenkötter, H.: C Programmierung von Anfang an, Rowolt, 2003 Breyman, U.: C++ Einführung und professionelle Programmierung, Hanser Verlag, 2003	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
R. Wenzel	Programmieren 2	2
R. Wenzel	Praktikum Programmieren 2	2

Modulbezeichnung	Programmieren 3	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Programmieren 1	
Empf. Voraussetzungen	Programmieren 2	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	J. Kittel	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die objektorientierten Mechanismen in C++ verstehen und zu vorgegebenen Problemstellungen in Bezug setzen können. Die Studierenden sollen die objektorientierten Mechanismen in C++ auf vorgegebene Problemstellungen mittlerer Komplexität anwenden und lauffähige, getestete Programme erstellen sowie in Betrieb nehmen können.	
Lehrinhalte	Grundlagen der UML, Vereinbarung und Nutzung von Klassen in C++, abgeleitete Klassen/Vererbung, Polymorphie, Operatorenüberladung, Templates, Exception Handling, Werkzeuge. Praktische Aufgaben zu den Themenbereichen: Grundlagen der UML, Vereinbarung und Nutzung von Klassen in C++, abgeleitete Klassen/Vererbung, Polymorphie, Operatorenüberladung, Templates, Exception Handling.	
Literatur	Breymann, U.: Der C++ Programmierer, Hanser, 2015 Louis, D.: C++, Hanser, 2014	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kittel	Programmieren 3	2
J. Kittel	Praktikum Programmieren 3	2

Modulbezeichnung	Digitaltechnik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	D. Rabe	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen die Synthese digitaler Schaltnetze sowie Schaltwerke. Sie kennen und verstehen den Aufbau sowie den Entwurf digitaler Hardware-Schaltungen.	
Lehrinhalte	Stichworte zum Vorlesungsinhalt: Codierung digitaler Signale; Technischer Fortschritt bei der Herstellung integrierter (digitaler) Schaltungen und die Auswirkungen auf die Entwicklungsaufgaben; Schaltnetze (Minimierungsverfahren, Darstellungsformen, Grundgatter); Schaltwerke (Hardware-Automaten); Schieberegister; digitale Schaltungstechniken (TTL-, CMOS-, BICMOS-, GaAs-Technologien; Transfergate- und Domino-Logik); Entwurf digitaler Systeme (Verifikation, Design, Synthese, Trends zu höheren Abstraktionsebenen); ASIC-Klassen: Gate-Arrays, Standardzellenschaltungen, Macro-Blöcke, programmierbare Logik, Kosten und Trends; Herstellung integrierter CMOS Schaltungen; Einführung VHDL (Syntax-Beschreibung und CAD-Werkzeuge); Speicher (SRAM, DRAM, ROM, EEPROM, Flash); Testen integrierter Schaltungen: D-Algorithmus; Im Praktikum werden diese Lehrinhalte vertieft.	
Literatur	Urbanski/Woitowitz: Digitaltechnik, Springer-Verlag eigene Vorlesungsfolien	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe	Digitaltechnik	4
D. Rabe	Praktikum Digitaltechnik	2

Modulbezeichnung	Entwurf elektronischer Geräte/CAD	
Semester (Häufigkeit)	6-7 (Beginn jedes Sommersemester)	
Dauer	2 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 3	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Seminar	
Modulverantwortlicher	G. Kane	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zum Entwicklungsprozess, Konstruktionsmethodik, Pflichtenheft, Entwicklungsplanung, Zuverlässigkeit elektronischer Geräte, Bauelemente - besonders SMD-Bauelemente, Verbindungen, Leiterplattentechnik und die Anwendung von CAD-Tools.	
Lehrinhalte	Der Entwicklungsprozess in der Elektroindustrie, Konstruktionsmethodik, Entwicklungsplanung sowie Dokumentation, die Zuverlässigkeit elektronischer Geräte und Berechnungsmethoden, Fehlerarten, die Bauweise elektronischer Geräte, SMT-Technologie, Verbindungsarten, Leiterplattentechnik, Qualitätssicherung und ausgewählte CAD-Tools.	
Literatur	Brümmer, H.: Elektronische Gerätetechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 1980. Krämer, F.: Das große PSPICE-V9-Arbeitsbuch, Fächer, Karlsruhe, 2000. NN: Trainings-Handbuch EAGLE, CadSoft, ab 2002.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H. Böhme	Entwurf elektronischer Geräte	2
H. Böhme	Praktikum CAD	2
H. Böhme, G. Schenke, J. Wiebe	SMT-Seminar	2

Modulbezeichnung	Industrieelektronik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 3	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	G. Kane	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Wirkungsweise und die Grundsaltungen mit diskreten Bauelementen und linearen integrierten Schaltkreisen. Sie können die Kenntnisse aus den Grundsaltungen in der Praxis auf komplexere Beispiele anwenden.	
Lehrinhalte	Im Teil A werden die Wirkungsweise diskreter Bauelemente, Schaltungen mit Dioden und Transistoren und deren Berechnungsverfahren vorgestellt. Im Teil B werden der Aufbau und die Wirkungsweise von Operationsverstärkern, Schaltungen mit Operationsverstärkern und deren Berechnungsverfahren behandelt. Besonderer Wert wird auf die Theorie der analogen Filter und deren Realisierung mit OP-Schaltungen gelegt.	
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 Grundsaltungen, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1998.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane, H.-F. Harms	Industrieelektronik	4
G. Kane, H.-F. Harms	Praktikum Industrieelektronik	2

Modulbezeichnung	Rechnerarchitekturen	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Hardware Grundlagen, Einführung in die Informatik, Hardwarenahe Programmierung	
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	G. von Cölln	
Qualifikationsziele	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.	
Lehrinhalte	Aufbau und Funktionen von Computern werden vorgestellt. Zu Grunde liegenden Konzepte werden dargestellt und hinsichtlich verschiedener Kriterien bewertet. Stichworte sind: Grundlegende Begriffe, Funktion und Aufbau von Computern, Maßnahmen zur Leistungssteigerung, Speicherhierarchien, virtuelle Speicherverwaltung. Es wird besonderer Wert auf die grundlegenden Konzepte sowie auf die Übertragbarkeit auf andere Problemstellungen hingewiesen.	
Literatur	Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und -entwurf, Spektrum Akademischer Verlag, 3. Aufl. 2005 Tanenbaum, Andrew, S.: Computerarchitektur, Pearson Studium, 5. Aufl., 2005.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Rechnerarchitekturen	4

Modulbezeichnung	Regelungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 3	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	G. Kane	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Regelungstechnik beherrschen, Prozesse analysieren und modellieren können, analoge und digitale Regelungen mit Hilfe verschiedener Methoden entwerfen und optimieren können, mehrschleifige Regelkreisstrukturen verstehen und ein Regelungstechnisches CAE-Tool kennen lernen.	
Lehrinhalte	Grundlagen der Regelungstechnik, Analyse und Modellierung von Prozessen, Struktur und Aufbau von Regeleinrichtungen, Verhalten des geschlossenen Regelkreises, Auswahl und Optimierung von Reglern, Erweiterte Regelkreisstrukturen, Synthese und Realisierung digitaler Regelungen, Regelungstechnische CAE-Systeme, Schaltende Regelungen	
Literatur	Horn, Dourdumas: Regelungstechnik, Pearson 2004 Merz: Grundkurs der Regelungstechnik, Oldenbourg 2003 Lutz, Wenth: Taschenbuch der Regelungstechnik, Deutsch 2010	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Regelungstechnik	4

Modulbezeichnung	Automatisierungssysteme	
Semester (Häufigkeit)	7-8 (Beginn jedes Wintersemester)	
Dauer	2 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Automatisierungstechnik	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	105 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h und Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	J. Kittel	
Qualifikationsziele	Die Grundlagen der Automatisierungstechnik sowie die Eigenschaften und Eignungen verschiedener Automatisierungssysteme kennen, ein typisches, komplexes Automatisierungssystem verstehen und praktisch einsetzen können, vertiefte Fragestellungen in der Automatisierungstechnik durch praktische Anwendungen durchdringen.	
Lehrinhalte	Ziele, Einsatzgebiete der Automatisierungstechnik, Grundlagen der Automatisierungssysteme, Strukturen und Arbeitsweise ausgewählter Automatisierungssysteme, Projektierung, Programmierung und Inbetriebnahme automatisierter Anlagen, Entwurfsprinzipien, Praktische Aufgaben.	
Literatur	Lauber, R./Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 und 2, Berlin u.a.: Springer, 1999 Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren m. SPS, Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 2002 John, K.-H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 1131-3, Berlin u.a.: Springer, 2000	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kittel	Automatisierungssysteme 1	3
J. Kittel	Automatisierungssysteme 2	2
J. Kittel	Praktikum Automatisierungssysteme	2

Modulbezeichnung	Echtzeitdatenverarbeitung	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	C/C++	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	A. W. Colombo	
Qualifikationsziele	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.	
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. Besonderheiten der Systemhardware, mehrkerniger Prozessoren, Entwurf und Implementierung von verteilten Cyber-physischen Systemen. Verifikation, Schedulability, Determinismus, Redundanz, Zuverlässigkeit und Sicherheit, Entwicklungswerkzeuge zur Modellierung, Validierung und Konfiguration von verteilten (asynchronous) ereignisorientierten Systemen. Synchronization von nebenläufigen Prozessen. Im Praktikum werden die Kenntnisse mit der Automatisierung eines komplexen reales Fertigungssystem vertieft.	
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 Internet und Skript	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. W. Colombo	Echtzeitdatenverarbeitung	2

Modulbezeichnung	Elektrische Antriebe	
Semester (Häufigkeit)	7-8 (Beginn jedes Wintersemester)	
Dauer	2 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Automatisierungstechnik	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Elektrotechnik 1-3	
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1-3	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	J. Rolink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik kennen und können diese auf Anwendungsbeispiele eigenständig übertragen. Sie können die Ziele, die mit der optimalen Antriebsauslegung verfolgt werden, nachvollziehen und bewerten.	
Lehrinhalte	Zunächst werden mechanischen Grundlagen, Ersatzschaltung, Drehzahlstellung und Kennlinienfelder bei Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen behandelt. Anschließend werden Stellglieder für Gleichstrom- und Drehstromantriebe unter Berücksichtigung der Netzrückwirkungen von Stromrichtern vorgestellt. Vertieft werden das quasistationäre und dynamische Verhalten von Gleichstromantrieben, deren Regelung und stromrichtergespeiste Drehstromantriebe mit Asynchronmaschinen, besonders Antriebe mit Frequenzumrichtern. Abschließend werden Wechselstrom-Kleinmaschinen und Schrittantriebe behandelt.	
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.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. N.	Elektrische Antriebe	3
N. N.	Praktikum Elektrische Antriebe	2

Modulbezeichnung	Hardware-Entwurf/VHDL	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefungen Informationstechnik und Technische Informatik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Digitaltechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaI	
Prüfungsform und -dauer	Test am Rechner oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	D. Rabe	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen die Beschreibung sowie Simulation digitaler Schaltungen mit VHDL. Sie kennen und verstehen außerdem die Umsetzung dieser Beschreibungen in eine FPGA-basierte Hardware-Implementierung mit den entsprechenden CAD-Werkzeugen.	
Lehrinhalte	Stichworte zum Vorlesungsinhalt: Hardwarebeschreibungssprache VHDL; synthetisierbarer VHDL-Code; Schaltungssynthese (Synthese, STA); Schaltungssimulation; Im Praktikum werden diese Lehrinhalte durch entsprechende Versuche vertieft.	
Literatur	Ashenden, P.: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers, 2008 eigene Vorlesungsfolien	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe	Hardware-Entwurf/VHDL	2
D. Rabe	Praktikum Hardware-Entwurf/VHDL	2

Modulbezeichnung	Hochfrequenztechnik / EMV	
Semester (Häufigkeit)	7-8 (Beginn jedes Wintersemester)	
Dauer	2 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Informationstechnik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik, Grundl. der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Hinreichende Kenntnisse zu analogen und digitalen Schaltungen und Geräten der Hochfrequenztechnik um sie zu entwerfen und zu analysieren und ihr Verhalten zu bewerten. Verständnis im Umgang mit Problemen und Vorgängen der elektromagnetischen Verträglichkeit.	
Lehrinhalte	Dimensionierung hauptsächlich analoger Schaltungen der Hochfrequenztechnik unter Berücksichtigung von EMV-Aspekten, Netzwerkanalyse mit Streuparametern, graphische und rechnerische Entwurfsmethoden, Theorie verlustarmer Leitungen, Smith-Diagramm, Fehleranalyse mit dem Signalflussdiagramm.	
Literatur	[1] G. Zimmer: Hochfrequenztechnik, Lineare Modelle. Springer-Verlag. [2] Edgar Voges: Hochfrequenztechnik, Bd. 1. Verlag Hüthig. [3] H. Heuermann: Hochfrequenztechnik. Verlag Vieweg+Teubner.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Hochfrequenztechnik/EMV	2
H.-F. Harms	Praktikum Hochfrequenztechnik/EMV	2

Modulbezeichnung	Kalkulation und Teamarbeit	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Marketing und Vertrieb	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, Bal, BaE, BaMT, BaLT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	L. Jänchen	
Qualifikationsziele	Die Studierenden können spezifische Themen zur Kostenrechnung wiedergeben und erläutern, die zur Kalkulation von technischen Anlagen oder technischen Produkten nötig sind. Die Studierenden lernen, wie Projekte praktisch als Teamarbeit zu strukturieren sind. Es werden praktische Fertigkeiten vermittelt, wie eine Gemeinschaftsarbeit effizient organisiert werden kann, welche Störungen in diesem Zusammenhang auftreten und entsprechende Lösungsmethoden vorgestellt und angewendet.	
Lehrinhalte	Wesen und Aufgabenbereiche der Kostenrechnung und deren praktische Anwendung für den Vertrieb. Nach einer kurzen Einführung in die theoretischen Grundlagen werden weiterhin Anhand von Beispielen realer Großprojekte aus der Industrie im Themenschwerpunkt Automatisierungstechnik, die Organisation, Störungen und deren Lösungen in der Teamarbeit mithilfe von Rollenspielen gezeigt und angewendet.	
Literatur	Schmidt, A.: Kostenrechnung; 5. Aufl.,; Stuttgart 2009 Meier, Rolf.: Erfolgreiche Teamarbeit. In: Gabal Verlag GmbH, Offenbach (2006) ISBN 3-89749-585-6	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H. Hummels, S. Willms	Kalkulation und Angebotserstellung	2
W. Santura	Teamarbeit im angewandten Projektmanagement	2

Modulbezeichnung	Marketing	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Marketing und Vertrieb	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, BaI, BaLT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2,0 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung mit Übungen	
Modulverantwortlicher	L. Jänchen	
Qualifikationsziele	Ziel des Moduls Marketing ist den Studierenden einen grundlegenden Überblick über die Fragestellungen und Inhalte des modernen Marketing zu verschaffen. Damit werden sie befähigt, einfache Sachverhalte einzuordnen und zu beurteilen.	
Lehrinhalte	Inhaltlich gehört dazu die Einordnung des Marketing in das Unternehmen, eine Einführung in Konsumentenverhalten und Marktforschung, Grundlagen der Marketingstrategie und der Elemente des Marketingmix sowie ein Überblick über Marketingorganisation und -kontrolle. Im Vordergrund steht der Erwerb von fachlichen Kompetenzen, die teilweise um analytische und interdisziplinäre Kompetenzen ergänzt werden.	
Literatur	Bruhn, M.: Marketing – Grundlagen für Studium und Praxis. Gabler, 9. Auflage, 2008	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Marketing	4

Modulbezeichnung	Mikrocomputertechnik	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Rechnerarchitekturen, Hardwarenahe Programmierung	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	G. von Cölln	
Qualifikationsziele	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.	
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.	
Literatur	Barr: Programming Embedded Systems in C and C++, O'Reilly, 2006 Bollow, Haumann, Köhn: C und C++ für Embedded Systems, mitp, 2006 Labrosse: Embedded Software, Elsevier, 2008	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Mikrocomputertechnik	2
G. von Cölln	Praktikum Mikrocomputertechnik	2

Modulbezeichnung	Parallele Systeme	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Technische Informatik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Rechnerarchitekturen	
Verwendbarkeit	BaEP, Bal, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	G. von Cölln	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über ein fundiertes, anwendungsorientiertes Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise von parallelen Computersystemen. Sie kennen die wesentlichen Konzepte der Parallelverarbeitung auf verschiedenen Ebenen und deren Realisierung. Die Studierenden kennen die Einsatzgebiete und Grenzen der Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung. Sie können ihr Wissen auf praktische Problemstellungen anwenden und parallele Programme in Gruppenarbeit mit aktuellen Entwicklungswerkzeugen erstellen.	
Lehrinhalte	Konzepte der Parallelverarbeitung auf verschiedenen Ebenen werden vorgestellt und bewertet. Entwicklungsmethoden und Werkzeuge zur parallelen Programmierung werden vorgestellt und an praktischen Beispielen angewendet. Stichworte sind: Konzepte und Organisationen zur Parallelverarbeitung, Superskalare Rechner, SMP und MPP, Speicherkonzepte, Entwicklungswerkzeuge und Sprachen.	
Literatur	Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und -entwurf, Spektrum Akademischer Verlag, 2005 Rauber, Rüniger: Parallele Programmierung, Springer, 2010	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Parallele Systeme	3
G. von Cölln	Praktikum Parallele Systeme	1

Modulbezeichnung	Projektmanagement	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder Studienarbeit oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Praktikum	
Modulverantwortlicher	M. Krüger-Basener	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse in BWL und anwendungsbezogene Kenntnisse in Projektmanagement. Dabei erwerben sie eine wirtschaftliche Denkweise und sind in der Lage, Bilanzen und Finanzierungen einzuschätzen wie auch Investitionsrechnungen für Vorhaben mittlerer Komplexität vorzunehmen. Außerdem können sie Projekte planen und wissen, wie man diese abwickeln und evaluieren kann.	
Lehrinhalte	Grundlagen zu Aufbau von Unternehmen, Kosten- und Investitionsrechnung wie Rechnungswesen, Materialwirtschaft und Logistik, Produktionswirtschaft, Marketing, insbes. Investitionsgütermarketing, Personalwirtschaft. Projektdefinition, Projektplanung und -durchführung, Projektabschluss	
Literatur	Carl, N. u.a.: BWL kompakt und verständlich. Für IT-Professionals, praktisch tätige Ingenieure und alle Fach- und Führungskräfte ohne BWL-Studium. Wiesbaden (Vieweg) 2008 (3). Burghardt, M.: Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten. Erlangen (Publicis Publishing) 2008 (8).	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Krüger-Basener	Projektmanagement	2

Modulbezeichnung	Rechnernetze	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	M. Hoogestraat	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen alle wesentlichen theoretischen Grundlagen aus dem Bereich der Netzwerke und können diese Kenntnisse in den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Medientechnik entsprechend anwenden. Sie können moderne Netzwerkinfrastrukturen (Hardware und Software) beurteilen. Außerdem sind sie in der Lage, Problemstellungen in Schnittstellenbereichen zu anderen Vertiefungen zu bearbeiten.	
Lehrinhalte	Die Grundlagen aus dem Bereich Rechnernetze werden vermittelt: OSI-Schichtenmodell und die Aufgaben sowie die allgemeine Funktionsweise von Diensten und Netzwerkprotokollen. Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten aller gängigen Netzwerkkomponenten werden ausführlich behandelt. Spezielle Netzwerke wie z. B. VPN, VLAN, WLAN-Netze, Multimedianeetze werden dargestellt und anhand von Beispielen eingehend behandelt. Anhand der TCP/IP-Protokollfamilie werden verbindungsorientierte und verbindungslose Kommunikationsformen vertiefend behandelt. Grundlagen der Netzwerksicherheit, der Netzwerkprogrammierung sowie des Netzwerkmanagements werden erläutert.	
Literatur	Tanenbaum, A.: Computernetzwerke, Pearson, 2003	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Hoogestraat	Rechnernetze	3
M. Hoogestraat	Praktikum Rechnernetze	1

Modulbezeichnung	Regelung und Simulation	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Automatisierungstechnik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 3, Regelungstechnik	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	G. Kane	
Qualifikationsziele	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.	
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, Softwaretools	
Literatur	Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg 2009 Beucher: Matlab und Simulink, Pearson 2008 Lutz, Wenth: Taschenbuch der Regelungstechnik, Deutsch 2010	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Prozessanalyse und Simulation	2
G. Kane	Praktikum Regelungstechnik	2

Modulbezeichnung	Algorithmen und Datenstrukturen	
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Technische Informatik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Java 1	
Verwendbarkeit	BaEP, Bal, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	G. Totzauer	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen häufig verwendete Algorithmen mit ihren 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.	
Lehrinhalte	Häufig verwendete Algorithmen mit ihren dazu gehörigen Datenstrukturen werden vorgestellt und verschiedene Implementierungen bewertet. Stichworte sind: Listen, Bäume, Mengen, Sortierverfahren, Graphen und Algorithmenentwurfstechniken. Es wird besonderer Wert auf die Wiederverwendbarkeit der Implementierungen für unterschiedliche Grunddatentypen gelegt.	
Literatur	Heun, V.: Grundlegende Algorithmen, Vieweg, 2000. Sedgewick, R.: Algorithmen in Java, 3. überarbeitete Auflage, Pearson Studium, 2003.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Totzauer	Algorithmen und Datenstrukturen	3
G. Totzauer	Praktikum Algorithmen und Datenstrukturen	1

Modulbezeichnung	HW/SW-Codesign	
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefungen Informationstechnik und Technische Informatik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Hardwarenahe Programmierung	
Empf. Voraussetzungen	C/C++, Digitaltechnik, Mikrocomputertechnik, VHDL	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaI	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	C. Koch	
Qualifikationsziele	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 erwerben hierbei weiterführende Kenntnisse und Methoden hinsichtlich der Software- und Hardware-Entwicklung eingebetteter Systeme als auch deren Partitionierung.	
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 Entwurfswerkzeuge für ein Hardware/Software Codesign. Hierbei behandelte Zielarchitekturen und Rechenbausteine umfassen Mikrocontroller, DSP (VLIW, MAC), FPGA, ASIC, System-on-Chip als auch hybride Architekturen.	
Literatur	Mahr, T: Hardware-Software-Codesign, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2007. Patterson, D.A.: Rechnerorganisation und -entwurf, Elsevier München, 2005	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	HW/SW-Codesign	2
C. Koch	Praktikum HW/SW-Codesign	2

Modulbezeichnung	Nachrichtentechnik	
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Informationstechnik	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	J.-M. Batke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden können einfache Signale und Systeme mittels Fourier-Transformation analysieren, sie verstehen analoge und digitale Modulationsverfahren. Sie können mit den Grundlagen der Statistik nachrichtentechnische Signale beschreiben. Sie verstehen das Prinzip der Digitalisierung analoger Signale bezüglich Abtastung und Quantisierung und können systemimmanente Fehler (Aliasing, Quantisierung) analysieren.	
Lehrinhalte	Beschreibung von Signalen und Systemen mittels Fourier-Transformation, FFT-Analyse, analoge und digitale Modulationsverfahren (z.B. AM, DSB, SSB, QAM, OFDM), statistische Signalbeschreibung, Puls Code Modulation (Abtastung, Aliasing, gleichförmige und nicht-gleichförmige Quantisierung, SNR, Noise und Distortion).	
Literatur	Lüke, H. D., Ohm, J.-R.: Signalübertragung, Springer Verlag, 2010	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J.-M. Batke	Theoretische Nachrichtentechnik	4

Modulbezeichnung	Projektarbeit	
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7,5	
Studentische Arbeitsbelastung	50 h Kontaktzeit + 250 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Projektbericht	
Lehr- und Lernmethoden	Projektarbeit	
Modulverantwortlicher	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die in verschiedenen Veranstaltungen separat erlernten Fähigkeiten unter realen Bedingungen kombiniert zur Lösung einer komplexen Fragestellung einsetzen. Sie können Methoden des Projektmanagement in konkreten Projekten anwenden und die Projektergebnisse dokumentieren.	
Lehrinhalte	Auf der Grundlage des erworbenen Projektmanagementwissens wird eine Fragestellung aus der Praxis zu einem oder mehreren Fachgebieten des Studiengangs unter realen Bedingungen, bevorzugt in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen, bearbeitet.	
Literatur	Burghardt, M.: Einführung in Projektmanagement. Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. Publicis Kommunikationsagentur, 2007 (5). Olfert, K.: Kompakt-Training Projektmanagement. NWB Verlag, 2010 (7). Literatur themenspezifisch zur Projektarbeit	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Projektarbeit	

Modulbezeichnung	Verhandlungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Marketing und Vertrieb	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal, BaLT	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	L. Jänchen	
Qualifikationsziele	Verhandlungstechnik wird definiert als Interessenerweiterung der Verhandlungspartner, Verhandlung wird nicht als Wettbewerb um Ressourcen begriffen, sondern als partnerschaftliche Erweiterung der Lösungsoptionen definiert. Darüberhinaus werden den Studierenden die Fertigkeiten der professionellen Gesprächsführung und deren Vorbereitung für den Verkauf vermittelt.	
Lehrinhalte	Es wird ein effizienter Verhandlungsprozess vorgestellt. Dabei wird das Erkennen von Interessen und deren Abgrenzung zu Verhandlungspositionen als auch der Umgang mit unfairen Verhandlungsmethoden behandelt. Darüber hinaus lernen die Studierenden ihr Gesprächsverhalten an die verschiedenen Kundentypen anzupassen.	
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	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Hoogestraat	Verhandlungstechnik	2
F. Hartmann	Verkaufsrhetorik	2

Modulbezeichnung	Vertriebsprozesse	
Semester (Häufigkeit)	8 (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach Vertiefung Marketing und Vertrieb	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal, BaLT	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	L. Jänchen	
Qualifikationsziele	Den Studierenden wird ein Vertriebsprozess vorgestellt. Vertrieb wird als strukturierte Vorgehensweise definiert, die in einzelnen festgelegten Stufen von Aqoise zu Key Account Management führt. Dieser Prozess wird anhand von Beispielen und realen Projekten angewendet. Ein weiterer Schwerpunkt ist es den Umgang mit unterschiedlichen Menschen zu verstehen.	
Lehrinhalte	Der Vertriebsprozess wird aus den Kernelementen Kunden Aufzeigen, Kunden Gewinnen und Kunden Pflegen gebildet. In diesen Prozessschritten werden jeweils Fertigkeiten vermittelt, die nötig sind um diese Elemente effizient ausführen zu können. Die Fertigkeiten umfassen: Kommunikation mit unterschiedlichen Persönlichkeiten, Identifizierung von Kundenherausforderungen, Entwickeln und Präsentation von Lösungen und Planung der Vertriebsaktivitäten.	
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	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Hoogestraat	Vertriebsprozesse	2
M. Hoogestraat	Praktikum Vertriebsprozesse	2

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit mit Kolloquium	
Semester (Häufigkeit)	8 (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	12	
Studentische Arbeitsbelastung	20 h Kontaktzeit + 340 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Bachelorarbeit mit Kolloquium	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele	<p>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.</p>	
Lehrinhalte	<p>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.</p>	
Literatur	Literatur themenspezifisch zur Bachelorarbeit	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Bachelorarbeit mit Kolloquium	

Modulbezeichnung	Angriffsszenarien und Gegenmaßnahmen	
Semester (Häufigkeit)	WPF (jedes Sommersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Rechnernetze	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	U. Kalinna	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Angriffsstellen auf IT-Infrastrukturen. Durch die Analyse und Bewertung der Schwachstellen können sowohl organisatorische als auch technische Lösungsansätze als Gegenmaßnahmen identifiziert werden, die dann unter Anwendung ausgewählter praktischer Sicherheitswerkzeuge und unter Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen implementiert werden. Die Grenze zwischen technischer Machbarkeit und sozialer Verantwortung ist den Studierenden bewusst.	
Lehrinhalte	Es werden durch grundlegende Methoden analytische Vorgehensweisen zur Schwachstellenanalyse vermittelt, aktuelle Angriffsszenarien auf den Netzwerk - Ebenen 2, 4 und 7 vorgestellt, sowie neue Bedrohungen aus dem Internet behandelt. Den Studierenden werden innovative Sicherheitslösungen vorgestellt, die im Praktikum analysiert, bewertet und implementiert werden.	
Literatur	Eckert, C.: IT-Sicherheit, Oldenbourg-Verlag, 2008 Pohlmann, N.: Firewall-Systeme, mitp-Verlag 2003	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
U. Kalinna	Angriffsszenarien und Gegenmaßnahmen	2
U. Kalinna	Praktikum Angriffsszenarien und Gegenmaßnahmen	2

Modulbezeichnung	Antennen und Wellenausbreitung	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum kennenlernen. Die Funktionsweise von elementaren Antennen wird vermittelt. Sie erwerben Kenntnisse über die wesentlichen Kenngrößen von Antennen wie Richtdiagramm, Eingangsimpedanz und Polarisation. Die Eigenschaften einiger praktischer Antennenformen sind ihnen geläufig.	
Lehrinhalte	Kenngrößen von Antennen, einfache Antennenformen, Gruppenstrahler, Parabolantennen usw. Simulation der Abstrahlung elektromagnetischer Felder.	
Literatur	Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1 u. 2, Springer Verlag, 1992 Rothammel, K.: Antennenbuch, Verlag Franck, 1998	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H. Arends	Antennen und Wellenausbreitung	2

Modulbezeichnung	App-Entwicklung für industrielle Anwendungen	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	G. von Cölln	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Verfahren und Werkzeuge für die Entwicklung von Apps im industriellen Umfeld.	
Lehrinhalte	Es werden Grundlagen zu Verfahren und Werkzeugen für die App-Entwicklung vermittelt und durch praktische Arbeiten vertieft.	
Literatur	Bleske, Christian: Java für Android: Native Android-Apps programmieren mit Java und Eclipse, 2012 Gargenta, Marko: Einführung in die Android-Entwicklung, 2011 Bach, Mike: Mobile Anwendungen mit Android: Entwicklung und praktischer Einsatz, 2011	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	App-Entwicklung für industrielle Anwendungen	2

Modulbezeichnung	Automatisieren nach IEC 61499	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Digitaltechnik, Automatisierungstechnik I	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	E. Matull	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Norm IEC 61499 in ihren wesentlichen Bestandteilen kennen und die Prinzipien der verteilten Automatisierungstechnik mit Event-gesteuerten Funktionsblöcken verstehen. Sie sollen eine IEC 61499-Entwicklungsumgebung kennen und damit einfache Applikationen auf verschiedene Steuerungsknoten verteilen und in Betrieb nehmen können.	
Lehrinhalte	Einführung in IEC 61499, Engineering mit einem Werkzeug (z.B. nxtControl nxtStudio), Verteilung (Mapping) einer Applikation auf mehrere Steuerungsknoten und ggf. auch verschiedener Hersteller, Mechanismen des Zusammenwirkens der Teilapplikationen, Download der Teillösungen (Deployment) und Inbetriebnahme. Übungsaufgaben, Bearbeitung von einfachen Projekten	
Literatur	Zoitl, A.: Real-Time Execution for IEC 61499, Durham: ISA, 2008 Vyatkin, V.: IEC 61499 Function Blocks for Embedded and Distributed Control Systems Design, Durham: ISA, 2007 NN: IEC 61499 - Grundlagen und Praxis, Leobersdorf: nxtControl GmbH, 2010	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Matull	Automatisieren nach IEC 61499	2

Modulbezeichnung	Autonome Systeme	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Hardwarenahe Programmierung	
Empf. Voraussetzungen	Programmieren 1, Programmieren 2, Algorithmen und Datenstrukturen	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaI	
Prüfungsform und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	C. Koch	
Qualifikationsziele	Ziel der Vorlesung ist es, dass Studierende fundamentale Konzepte, Anwendungen und Software-Engineering Aspekte autonomer Systeme (hier: autonome mobile Roboter) kennenlernen. Weiterhin werden die Studierenden dazu befähigt, unterschiedliche Ansätze und HW/SW-Architekturen zur Implementierung von autonomen Systemen zu bewerten.	
Lehrinhalte	Die grundlegenden Aspekte zur Realisierung autonomer Systeme aus den Gebieten der Sensorik, Aktorik, Regelungstechnik, Bild- und Signalverarbeitung, Algorithmen- und Datenstrukturen als auch Echtzeitprogrammierung werden vorgestellt. Aktuelle Beispiele aus dem Bereich der industriellen Anwendung und universitären Forschung werden in der Veranstaltung analysiert, um unterschiedliche HW/SW-Architekturen autonomer Systeme zu veranschaulichen und um ethische und gesellschaftliche Aspekte der Entwicklung autonomer mobiler Roboter zu adressieren.	
Literatur	Haun, M.: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2007 Knoll, A.: Robotik: Autonome Agenten, Künstliche Intelligenz, Sensorik und Architekturen, Fischer, 2003	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	Autonome Systeme	4

Modulbezeichnung	Beleuchtungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1-3	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	G. Schenke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Berechnungs- und Messverfahren in der Beleuchtungstechnik kennen lernen. Sie können das "richtige" Beleuchtungsniveau mit Lampen und Leuchten beurteilen und auf praktische Anwendungsbeispiele eigenständig übertragen.	
Lehrinhalte	Basierend auf lichttechnischen Grundlagen werden die lichttechnischen Berechnungen und Messverfahren vorgestellt. Einen Schwerpunkt bilden die Kapitel Lampen und Leuchten. Beleuchtungssysteme und PC-unterstützte Berechnungsverfahren werden behandelt.	
Literatur	Baer, R.: Beleuchtungstechnik - Grundlagen, VEB-Technik, Berlin, ab 1996. Ris, H.: Beleuchtungstechnik für Praktiker, Berlin, VDE, ab 1997.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Schenke	Beleuchtungstechnik	2

Modulbezeichnung	Cisco Networking Academy 1	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Test am Rechner	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	J. Musters	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse über Systeme, Protokolle und Modelle im Netzwerkbereich. Sie sind in der Lage Netzwerkstrukturen aus aktiven Komponenten aufzubauen, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. In Gruppen werden zu gegebenen Aufgabenstellungen Problemlösungen im LAN-Bereich erarbeitet.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Academy-Programm wird von der Cisco Networking Academy durch ein Zertifikat bescheinigt.</p>	
Lehrinhalte	<p>Die Inhalte werden der Hochschule Emden/Leer kostenfrei von der Cisco Networking Academy in englischer Sprache auf einer E-Learning-Plattform (http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html) zu Verfügung gestellt.</p> <p>Schwerpunkte dieses Kurses sind: 1. Network Basics 2. Routing Protocols und Concepts</p>	
Literatur	<p>Cisco Networking Academy Program : 1. und 2. Semester ; [autorisiertes Kursmaterial zur Bildungsinitiative Networking] / Christian Alkemper. - 3. Aufl. - Markt & Technik., 2005</p> <p>Allan Johnson: 31 Days Before Your CCNA Exam, Cisco Press, 2009</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Musters	Cisco Networking Academy 1	2

Modulbezeichnung	Cisco Networking Academy 2	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Cisco Networking Academy 1	
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Test am Rechner	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	J. Musters	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse über Systeme, Protokolle und Modelle im Netzwerkbereich. Sie sind in der Lage Netzwerkstrukturen aus aktiven Komponenten aufzubauen, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. In Gruppen werden zu gegebenen Aufgabenstellungen komplexe Problemlösungen im LAN- und WAN-Bereich erarbeitet.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Academy-Programm wird von der Cisco Networking Academy durch ein Zertifikat bescheinigt.</p>	
Lehrinhalte	<p>Die Inhalte werden der Hochschule Emden/Leer kostenfrei von der Cisco Networking Academy in englischer Sprache auf einer E-Learning-Plattform (http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html) zu Verfügung gestellt.</p> <p>Schwerpunkte dieses Kurses sind: 3. LAN Switching and Wireless 4. Accessing the WAN</p>	
Literatur	<p>Cisco Networking Academy Program : 3. und 4. Semester. ; [autorisiertes Kursmaterial zur Bildungsinitiative Networking] / Ernst Schawohl. - 3. Aufl., 1. korr. Nachdruck. - Markt & Technik, 2007</p> <p>Allan Johnson: 31 Days Before Your CCNA Exam, Cisco Press, 2009</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Musters	Cisco Networking Academy 2	2

Modulbezeichnung	Data Science	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Java 1, Java 2, Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken	
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	T. Schmidt	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die wesentlichen Konzepte in den Bereichen i) Datenintegration und Datenhaltung ii) Datenanalyse und Wissensmanagement sowie iii) Datenvisualisierung und Informationsbereitstellung. Die Studierenden verstehen die Anforderungen von großen Datenmengen (Big Data), kennen grundlegende Konzepte (z.B. MapReduce) und sind mit aktuellen Big-Data Technologien (z.B. Hadoop, Spark) vertraut und können diese auf praktische Problemstellungen anwenden.	
Lehrinhalte	<p>Grundlegende Konzepte und Methoden aus den Data Science Bereichen KDD/ML und Big Data. Stichworte sind: KDD/ML: 1) supervised/unsupervised learning 2) Algorithmen: clustering, classification 3) Evaluation measures</p> <p>Big Data: 1) Big Data Collection 2) Big Data Storage: Hadoop, modern databases, distributed computing platforms, MapReduce, Spark, NoSQL/NewSQL 3) Big Data Systems: Security, Scalability, Visualisation & User Interfaces 4) Big Data Analytics: Fast Algorithms, Data Compression, Machine Learning Tools for Big Data Frameworks</p>	
Literatur	Karau, H., Learning Spark, O'Reilly, 2015	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Schmidt	Data Science	3
T. Schmidt	Praktikum Data Science	1

Modulbezeichnung	Digitale Fotografie	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	E. Bühler	
Qualifikationsziele	Wie macht man gute Fotos!?	
Lehrinhalte	Historie der Fotografie, Technische Grundlagen, Licht, Beleuchtung, Ausrüstung, Technische Grenzen der Fotografie, Bilderfassung, Bildspeicherung, Dateiformate, Bildausgabe, Systemtechnik, Bildgestaltung, Bildanalyse, Digitale Bildbearbeitung, Fotografie im Technischen Bereich, Dienstleistungsangebote, Präsentation, Internet, Dokumentation, Archivierung, Urheberrechtliche Fragen, Verantwortung und ethische Aspekte	
Literatur	Banek, C.: Fotografieren lernen, Band 1,2,3, Heidelberg dpunkt-Verl., 2012	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Bühler	Digitale Fotografie	2

Modulbezeichnung	Einführung in die Simulation elektrischer Schaltungen	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Das Lernziel besteht in der Vertiefung von Grundkenntnissen der Elektrotechnik. Die Veranstaltung eignet sich besonders für Studierende, die das Grundlagenpraktikum E-Technik, bzw. das Praktikum Industrieelektronik absolvieren müssen oder gerne mit elektronischen Schaltungen experimentieren wollen, ohne einen Lötkolben zu benutzen.	
Lehrinhalte	Die Software PSpice, verbunden mit Literatur von Robert Heinemann, dient als Grundlage des Moduls. Interaktiv werden im Seminar Grundschnitte der Benutzung geübt, sowie das normgerechte Darstellen und Exportieren von gewonnenen Daten und Diagrammen in andere Software-Pakete.	
Literatur	Heinemann, R.: PSpice. Eine Einführung in die Elektroniksimulation, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2006, ISBN 3-446-40749-9 Tobin, PSpice for Digital Communications Engineering, Morgan & Claypool, S. 120ff, ISBN 9781598291636 Ehrhardt, D., Schulte, J.: Simulieren mit PSpice. Eine Einführung in die analoge und digitale Schaltungssimulation, 2.Auflage, Braunschweig, Vieweg, 1995, ISBN 3-528-14921-3	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
W. Schumacher	Einführung in die Simulation elektrischer Schaltungen	2

Modulbezeichnung	Elektroakustik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung oder Kursarbeit oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, grundlegende akustische Fragestellungen zu beantworten. Sie haben Kenntnisse in der Schallabstrahlung und -ausbreitung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen elektro-akustischer Wandler und ihre Anwendung als Mikrofon und Lautsprecher mit ihren Vor- und Nachteilen. Sie können somit einschätzen, welcher Wandlertyp für welche Anwendung geeignet ist.	
Lehrinhalte	Es werden zunächst die Grundlagen der Akustik behandelt. Dabei wird auf die verschiedenen Größen, die in der Akustik von Bedeutung sind, eingegangen. Weiterhin werden die Schallabstrahlung und die Schallausbreitung thematisiert. Zentrales Thema sind die verschiedenen Typen elektroakustischer Wandler sowie ihre Anwendung als Lautsprecher und Mikrofon. Abschließend werden Aspekte aus der Raumakustik, die die Anwendung elektro-akustischer Anlagen beeinflussen, besprochen.	
Literatur	M. Möser: Technische Akustik, Springer-Verlag R. Lerch, G. Sessler, D. Wolf: Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen, Springer-Verlag I. Veit: Technische Akustik: Grundlagen der physikalischen, physiologischen und Elektroakustik, Vogel Industrie Medien	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Buss-Eertmoed	Elektroakustik	2

Modulbezeichnung	Elektrokonstruktion mittels EPLAN	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	H. Böhme	
Qualifikationsziele	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.	
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.	
Literatur	Zickert, Gerald: Elektrokonstruktion - 3. Auflage, Hanser-Verlag, 2013.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Müller	Elektrokonstruktion mittels EPLAN	2

Modulbezeichnung	Elektromagnetische Verträglichkeit	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik, Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit oder oder mündliche Prüfung oder Klausur 1,0 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Baugruppen aus elektrischen/elektronischen Bauelementen aufzubauen, ohne dass dabei elektromagnetische Beeinflussungen auftreten. Dies gilt analog für die Zusammenstellung von Geräten und Anlagen zu Systemen. Die Grundlagen für die EMV-Vermessung von Geräten und den HF-Strahlenschutz sind den Studierenden bekannt.	
Lehrinhalte	Es werden elektromagnetischen Kopplungspfade dargestellt und Konzepte und Gegenmaßnahmen zu ihrer Vermeidung vermittelt. Komponenten und Materialien zur Herstellung der Elektromagnetischen Verträglichkeit werden vorgestellt. 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 Basis für die Festlegung der Grenzwerte zur Sicherstellung des Personenschutzes gegen elektromagnetische Felder wird dargestellt.	
Literatur	K.-H. Gonschorek, H. Singer: Elektromagnetische Verträglichkeit: Grundlagen, Analysen, Maßnahmen, B.G. Teubner Stuttgart J. Franz: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Springer Vieweg	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Elektromagnetische Verträglichkeit	2

Modulbezeichnung	Englisch	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	I. Schebesta	
Qualifikationsziele	Ziel dieses Kurses ist die Verbesserung der rezeptiven und produktiven englischsprachigen Kompetenz auf hohem Mittelstufenniveau (Upper - Intermediate Level) bzw. Stufe C1.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.	
Lehrinhalte	Das Lesen, Hören, Schreiben und Sprechen wird anhand von berufsspezifischen Inhalten trainiert. Die Veranstaltung orientiert sich hierbei an dem Buch "Technical Expert" von Wolfgang Schäfer.	
Literatur	Schäfer, W., Schäfer, M., Schäfer, C., Christie, D., Technical Expert - Technik. Stuttgart/Leipzig: Klett Verlag, 2010 Talcott, C., Tullis, G., Target Score Second Edition - A Communicative Course for TOEIC Test Preparation. Cambridge: Cambridge University Press, 2007	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Schulte	Englisch	2

Modulbezeichnung	Gebäudeautomatisierung mit KNX/EIB	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Digitaltechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	E. Matull	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Mechanismen von KNX/EIB verstehen, sie auf vorgegebene Problemstellungen der Gebäudeautomatisierung anwenden und verteilte Lösungen erstellen und in Betrieb nehmen können.	
Lehrinhalte	Grundlagen von KNX/EIB: Topologie, Gruppenadressen, Telegrammaufbau, Projektierung und Inbetriebnahme mit ETS, Übungen.	
Literatur	NN: KNX System Specifications, Brüssel: KNX Association, 2009 Schulte, J.: EIB in der beruflichen Erstausbildung, Busch-Jaeger Elektro GmbH, 2003	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Matull	Gebäudeautomatisierung mit KNX/EIB	2

Modulbezeichnung	Interdisziplinäres Arbeiten	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	M. Krüger-Basener	
Qualifikationsziele	Studierende erkennen die aktuelle gesellschaftliche Herausforderung zur interdisziplinären Kooperation von Technik, Design, Architektur, Wirtschaft sowie der Gesundheits- und Sozialpädagogik. Durch die Bearbeitung von konkreten Fragestellungen erlernen sie zusammen mit Studierenden aus anderen Fachbereichen in Projekten die interdisziplinäre Zusammenarbeit am praktischen Beispiel.	
Lehrinhalte	Gesellschaftliche Herausforderungen mit technischen Lösungen bewältigen. Notwendigkeiten, Bedarfe und Perspektiven von technischen Lösungen im interdisziplinären Kontext von Elektro- und Medientechnik, Informatik, Wirtschaft sowie Gesundheits- und Sozialpädagogik erkennen und nutzen, Themen wie beispielsweise "Ambient Assisted Living und seine Anwendung in öffentlichen Gebäuden (Schulen etc.)" oder "Change Management bei der Einführung neuer Software", neue Technik-Horizonte im interdisziplinären Kontext realisieren, Technikentwicklung mit und für spezifische Nutzer/innen-/Kundengruppen.	
Literatur	wird jeweils in der Veranstaltung bekannt gegeben	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Krüger-Basener, Martin Stummbaum	Neue Technik-Horizonte	2

Modulbezeichnung	Kommunikationssysteme	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, BaI	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den Aufbau von Nachrichtennetzen. Es werden die Konzepte der Kommunikationssysteme vermittelt. Dazu gehören die Strukturen, Protokolle, Algorithmen und Modulationsverfahren.	
Lehrinhalte	Die Basis der Vorlesung bildet das klassische analoge Telefon. Darauf aufbauend werden die heutigen modernen Kommunikationsnetze behandelt. Dazu gehören DSL und die mobilen Netze wie beispielsweise GSM, UMTS und LTE. Die jeweiligen Netzwerktopologien, Vermittlungs- und Übertragungsverfahren werden dargestellt. Betrachtet werden die wichtigsten klassischen analogen (AM, FM, Stereo) und modernen digitalen Nachrichtensysteme (QAM, QPSK, GMSK, usw.).	
Literatur	H. Häckelmann, H. J. Petzold, S. Strahinger: Kommunikationssysteme - Technik Und Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York Martin Sauter: Grundkurs mobile Kommunikationssysteme: LTE-Advanced, UMTS, HSPA, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth, Wiesbaden: Springer Vieweg	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Büscher	Kommunikationssysteme	2
H.-F. Harms	Praktikum Kommunikationssysteme	2

Modulbezeichnung	Leistungselektronik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Elektrotechnik 1-3,	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	G. Schenke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Bauelemente der Leistungselektronik kennen lernen und die Grundschaltungen der Leistungselektronik verstehen und diese auf praktische Anwendungsbeispiele eigenständig übertragen können.	
Lehrinhalte	Leistungshalbleiter und deren Beschaltung werden vorgestellt. Die gängigen netzgeführten und selbstgeführten Stromrichter werden behandelt. Einen Schwerpunkt bilden die Schaltregler.	
Literatur	Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner, Stuttgart, 1996. Michel, M.: Leistungselektronik - Einführung in Schaltungen und deren Verhalten, Springer, Heidelberg, 2003. Felderhoff, R.: Leistungselektronik, Hanser, München, 2000.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Schenke	Leistungselektronik	2

Modulbezeichnung	MATLAB Seminar	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Programmieren 2	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	G. Kane	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Syntax grundlegender Funktionen und Strukturen von MATLAB, können die Funktionsweise von vorhandenen MATLAB-Programmen und Simulink-Modellen erfassen, interpretieren und modifizieren, als auch eigene Programme und Modelle entwickeln. Sie sind in der Lage die Software-Dokumentation effizient zur Erweiterung der eigenen Kenntnisse zu nutzen.	
Lehrinhalte	Vermittelt werden praktische Kenntnisse zum Schreiben effizienter, robuster und wohl organisierter MATLAB Programme für diverse Anwendungsbereiche, beispielsweise Bild- und Videoverarbeitung, Bioinformatik, Digitale Signalverarbeitung, Embedded-Systeme, Finanzmodellierung und -analyse, Kommunikationssysteme, Steuerungs- und Regelungssysteme, Mechatronik, Test- und Messtechnik	
Literatur	MATLAB Online-Dokumentation	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	MATLAB Seminar	2

Modulbezeichnung	Mikrowellenmesstechnik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 1	
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung oder Kursarbeit oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen und praktischen Eigenschaften der wichtigsten Messsysteme in der Mikrowellentechnik. Sie können die für bestimmte Aufgaben einsetzbaren Geräte zusammenstellen, Messergebnisse bewerten, Messfehler abschätzen und Software zur Verarbeitung von Messergebnissen einsetzen.	
Lehrinhalte	Für die wichtigsten Messaufgaben der Mikrowellentechnik werden die grundlegenden Verfahren sowie der Aufbau praktisch verwendeter Geräte, ihre Funktionsweise und Fehlerursachen erarbeitet. Dabei wird von den im HF-Labor vorhandenen Geräten ausgegangen. Behandelt werden: die Spektralanalyse, die Netzwerkanalyse (skalar und vektoriell), Rauschzahlbestimmung, Leistungsmessung. Auf die praktischen Eigenschaften der Messgeräte mit ihren spezifischen Fehlerursachen wird eingegangen, damit die Studierenden die Grenzen der Einsetzbarkeit erkennen können.	
Literatur	B. Schiek: Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Springer, 1999 H. Heuermann: Hochfrequenztechnik, Springer-Vieweg, 2009	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Wiebe	Mikrowellenmesstechnik	2

Modulbezeichnung	Modellbasierte Software-Entwicklung mit Zustandsautomaten	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	G. von Cölln	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen der modellbasierten SW-Entwicklung mit Zustandsautomaten.	
Lehrinhalte	<p>Zustandsautomaten ermöglichen eine einfache und übersichtliche Beschreibung von Systemen und Schnittstellen und sind Modellelement der Unified Modeling Language (UML). Entwurfswerkzeuge erlauben die Simulation solcher Zustandsdiagramme und die automatische Erzeugung von Code, der diese Automaten in Form von Software oder als digitale Schaltung realisiert.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Grundlagen der Modellierung mit Hilfe von Zustandsautomaten vermittelt werden. Hierzu werden die Elemente und Arten von Automaten besprochen und anhand von Beispielen verdeutlicht. Die Simulation und Realisierung solcher Automaten soll unter Zuhilfenahme des Entwurfswerkzeuges Rhapsody der Fa. IBM verdeutlicht werden.</p>	
Literatur	<p>Bruce Powel Douglass: Real Time UML: Advances in the UML For Real-Time Systems, 2004</p> <p>Bruce Powel Douglass: Real Time UML Workshop for Embedded Systems, 2006</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Modellbasierte Software-Entwicklung mit Zustandsautomaten	4

Modulbezeichnung	Praktische Einführung in Java	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Programmieren 2, Praktikum Programmieren 1, Praktikum Programmieren 2	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	I. Schebesta	
Qualifikationsziele	Die Studierende haben dem Umgang mit der Entwicklungsumgebung Eclipse erlernt. Die wesentlichen Zusammenhänge zwischen abstrakten Algorithmen und praktischer Umsetzung in der Steuerung wurden erlernt. Es wurden praktische und informatikbezogene Grundlagen für das Verständnis von Automatisierung und Robotik geschaffen.	
Lehrinhalte	Es werden Grundlagen der Entwicklung Eclipse erarbeitet und die Kenntnisse zur Erstellung konkreter Java Anwendung am Beispiel einer Lego Mindstorm-entwicklung erlangt. Auf eine Praxisnahe Entwicklung wird Wert gelegt. Dazu gehören eine arbeitsteilige Erstellung des Gesamtproduktes, regelmäßige oder kontinuierliche Absprachen unter den Projektmitgliedern sowie eine seriöse Qualitätssicherung.	
Literatur	Java for LEGO Mindstorms, http://www.lejos.org/	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Schebesta	Praktische Einführung in Java	2

Modulbezeichnung	Prozessvisualisierung	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Digitaltechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	E. Matull	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Zweck, Aufbau und Funktion moderner Visualisierungssysteme kennenlernen und verstehen sowie einfache und mittlere Anwendungen auf einem ausgewählten Prozessvisualisierungssystem erstellen können.	
Lehrinhalte	Übersicht über Leistungen heutiger PV-Systeme, Kennenlernen eines PV-Systems (z.B. WinCC oder InTouch), Übungsaufgaben, Bearbeitung eines einfachen Projektes	
Literatur	Süss, G.: Prozessvisualisierungssysteme. Funktionalität Anforderungen Trends, Heidelberg: Hüthig, 2000	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Matull	Prozessvisualisierung	2

Modulbezeichnung	Satellitenortung	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT, Bal	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung oder Kursarbeit oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Kenntnisse zur Satellitenortung, speziell zum GPS-System, erwerben und in einer praktischen Arbeit anwenden. Dazu gehört auch der Umgang mit einem GPS-Navigationsgerät.	
Lehrinhalte	Das GPS-System mit grundlegenden Eigenschaften, Messfehler, Gerätetechnik; geodätische Grundlagen; Wellenausbreitung	
Literatur	Mansfeld, W.: Satellitenortung und Navigation, Vieweg, 1998	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Wiebe	Satellitenortung	2

Modulbezeichnung	Softwaresicherheit	
Semester (Häufigkeit)	WPF (jedes Wintersemester)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Java 1 oder C/C++ oder Programmieren 1	
Empf. Voraussetzungen	Betriebssysteme	
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Studienarbeit oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortlicher	C. Link	
Qualifikationsziele	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.	
Lehrinhalte	Schwachstellen wie Pufferüberlauf, Rechteerweiterung, TOCTTOU, 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.	
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	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Link	Softwaresicherheit	4

Modulbezeichnung	Spezielle Themen der Elektrotechnik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung oder Praktikum oder Seminar	
Modulverantwortlicher	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele	Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
Lehrinhalte	Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
Literatur	Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Lehrende der Abteilung E+I	Spezielle Themen der Elektrotechnik	4

Modulbezeichnung	Spezielle Themen der Nachrichtentechnik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Seminar	
Modulverantwortlicher	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele	Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
Lehrinhalte	Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
Literatur	Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Ausgewählte Themen der Nachrichtentechnik	2

Modulbezeichnung	Statistik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 3	
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaE, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum	
Modulverantwortlicher	M. Schiemann-Lillie	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über vertiefte Statistik-Kenntnisse. Sie lernen ein Tool zur statistischen Datenanalyse kennen. Sie kennen die einzelnen Phasen einer statistischen Studie und deren praktische Umsetzung. Sie können eine konkrete statistische Studie im Rahmen eines Projektteams eigenständig planen und durchführen.	
Lehrinhalte	Methoden der Datenanalyse: Deskriptive, konfirmatorische Methoden; Phasen einer statistischen Studie: Planung, Durchführung, Auswertung, Berichterstellung; DV-Systeme für die statistische Datenanalyse; Fallstudien	
Literatur	Sachs, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, 2. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2007. Sachs, L., Hedderich, J.: Angewandte Statistik, 11. Auflage, Springer, 2009. Internetquellen.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Schiemann-Lillie	Seminar Statistik	2
M. Schiemann-Lillie	Praktikum Statistik	2

Modulbezeichnung	Systemprogrammierung	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, Bal, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	U. Schmidtman	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage Rechnersysteme mit Hilfe von Skripten zu installieren, zu konfigurieren, zu verwalten und Leistungsmessungen durchzuführen, so dass die zuverwaltenden Rechner bzw. Cluster den jeweiligen Anforderungen optimal entsprechen.	
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. Eine Übersicht über aktuelle Konzepte und Werkzeuge zur Paketverwaltung sowie ihrer Sicherheitsaspekte. Aktuelle Skriptsprachen und weitere Werkzeuge der Systemadministration werden angesprochen und im Praktikum angewendet.	
Literatur	Herold, H.: Linux/Unix Systemprogrammierung, Addison Wesley 2004 Kofler, M.: Linux 2011 - Debian, Fedora, openSUSE, Ubuntu. Mit openSUSE 11.3 und Ubuntu 10.10, Addison Wesley 2011 Internet und Skript	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
U. Schmidtman	Systemprogrammierung	3
U. Schmidtman	Praktikum Systemprogrammierung	1

Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	2,5	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BaEP, BaI, BaMT, BaE	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortlicher	J. Mäkiö	
Qualifikationsziele	Die Studierenden wissen und verstehen, was eine wissenschaftliche Arbeit ausmacht. Sie verstehen, welchen Standards und Prinzipien sie unterliegt und können diese in der eigenen Arbeit umsetzen. Im Kurs sollen verschiedene Formen des wissenschaftlichen Arbeitens vorgestellt werden.	
Lehrinhalte	Wissenschaftliches Arbeiten: Planen, Strukturieren, Recherchieren, Zitieren, Argumentieren, Formulieren, Präsentieren.	
Literatur	Corsten, H., Deppe, J.: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens, 3. Aufl, Oldenbourg, München 2008. Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Technik, Methodik, Form, 14. Aufl., Vahlen, München 2008. Stickel-Wolf, C.; Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, Erfolgreich studieren - gewusst wie!, 4. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2006.	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Mäkiö, T. Lemke	Wissenschaftliches Arbeiten	2

Modulbezeichnung	iOS-Programmierung	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
Dauer	1 Semester	
Art	Wahlpflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	-	
Empf. Voraussetzungen	Java 2, Programmieren 3	
Verwendbarkeit	BaEP, BaE, Bal, BaMT	
Prüfungsform und -dauer	Mündliche Prüfung oder Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum	
Modulverantwortlicher	G.J. Veltink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die "iOS"-Plattform und die zugehörigen Werkzeuge kennenlernen und anschließend selbständig iOS-Programme (Apps) für das iPhone und iPad entwickeln können. Das Arbeiten in Teams und das Präsentieren von wissenschaftlichen Ergebnissen.	
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.	
Literatur	Apple: About iOS App Architecture. Apple: Start Developing iOS Apps (Swift). Apple: The Swift Programming Language (Swift 2.2). Alle Dokumente finden Sie in der "iOS Developer Library" unter https://developer.apple.com/library/ios/documentation	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G.J. Veltink	iOS-Programmierung	2
G.J. Veltink	Praktikum iOS-Programmierung	2