

Modulhandbuch für die Studiengänge

Bachelor und Master Informatik

Department Elektrotechnik und Informatik

Universität Siegen

HINWEIS: Dieses Modulhandbuch gilt in Verbindung mit der Bachelor- und Masterprüfungsordnung von **2012**. Es wird zum WiSe 21/22 noch deutliche Änderungen in diesem Modulhandbuch geben (siehe die bereits vorveröffentlichten Änderungsordnungen unter <https://www.eti.uni-siegen.de/dekanat/studium/pruefungsaemter/informatik/index.html>).

Wenn Sie Ihr **Studium im WiSe 21/22 begonnen haben**, studieren Sie nach der **neuen Fachprüfungsordnung von 2021**. Am Ende dieser Prüfungsordnung finden Sie das dazugehörige Modulhandbuch. Sie finden diese Prüfungsordnung ebenfalls auf der Webseite <https://www.eti.uni-siegen.de/dekanat/studium/pruefungsaemter/informatik/index.html>.

Stand: 06.07.22

(Modulhandbuch_BAMA_Inf_v31.docx)

Wichtiger Hinweis

Durch die Einführung der ProBest-Studiengänge Informatik ab dem WiSe 21/22 ergeben sich auch etliche Änderungen bei den Modulen der Prüfungsordnung 2012, da die Zahl der Leistungspunkte auf ein 3/6/9-Raster angepasst wird.

Im Bereich der **Pflichtmodule** wird „Lineare Algebra, 10 LP“ ersetzt durch „Mathematik I, 4MATHBAEX01“ mit ebenfalls 10 LP.

Alle anderen Pflicht- und Kernmodule bleiben mit der bisherigen LP-Zahl erhalten.

Die unten stehende Tabelle zeigt, welche der **Vertiefungsmodule** noch über das WiSe 21/22 hinaus angeboten werden, und welche neuen Module ersatzweise belegt werden können. Die bei den Modul-Nummern hinterlegten Links verweisen auf die Prüfungsordnung, die im Anhang die Modulbeschreibung enthält.

Eine bestehende **Mentorengenehmigung** für ein altes Modul gilt dabei für das Ersatz-Modul automatisch weiter. Gegebenenfalls müssen Sie aber aufgrund der geänderten LP-Zahlen eines Ihrer Vertiefungsmodule streichen, wenn die Vorgabe von 45 LP mehr als zwingend notwendig überschritten wird.

Für die entfallenden Module werden **Prüfungen nach den alten Konditionen** (Inhalte, LPs) noch wie folgt angeboten:

- Bei Modulen, die ab dem WiSe 21/22 nicht mehr angeboten werden (in der Tabelle mit „---“, markiert): bis einschließlich SoSe 22.
- Bei Modulen, die bis einschließlich WiSe 21/22 angeboten werden: bis einschließlich WiSe 22/23.
- Bei Modulen, die bis einschließlich SoSe 22 angeboten werden: bis einschließlich SoSe 23.

Bisheriges Vertiefungsmodul			Ersatz-Modul			
Modultitel	LP	Angebot bis einschl..	Modultitel	LP	Modul-Nr.	ab
Algebra	10	---	Algebra	9	4MATHBA30	SoSe 22
Algorithmik II	5	WiSe 21/22	Algorithmik II	6	4INFMA300	SoSe 23
Analysis I für Informatiker	10	---	Analysis I	9	4MATHBA01	WiSe 21/22
Analysis II für Informatiker	10	---	Analysis II	9	4MATHBA02	WiSe 21/22
Approximations- und Online-Algorithmen	10	---				
Compilerbau I	5	SoSe 22				
Computergraphik I	5	WiSe 21/22	Einführung in Visual Computing	5	4INFBA020	WiSe 22/23
Computergraphik III	5	---	Rendering	6	4INFMA200	SoSe 22
Computergraphik IV	5	---	GPU Programming	6	4INFMA201	WiSe 21/22
Computergraphik Praktikum	5	WiSe 21/22	Praktikum Computergraphik	6	4INFBA033	SoSe 22
Convex Optimization for Computer Vision	10	---	Convex Optimization for Computer Vision	6	4INFMA206	SoSe 22
Deep Learning	5	---	Deep Learning	6	4INFMA204	WiSe 21/22
Development of the Embedded Systems with FPGAs	5	---	Development of Embedded Systems using FPGAs	6	4INFMA100	WiSe 21/22
Digitale Bildverarbeitung I	5	WiSe 21/22	Digitale Bildverarbeitung	6	4INFBA201	SoSe 23
Digitale Bildverarbeitung Praktikum	5	SoSe 22	Praktikum Digitale Bildverarbeitung	6	4INFBA202	SoSe 23
Gestaltungspraktikum 3D Modellierung und Animation mit Maya	5	---	Praktikum 3D Modellierung und Animation	6	4INFBA204	WiSe 21/22
High-Tech-Medizin I	5	---				
Knowledge Discovery from Text	5	---				
Laborpraktikum Ubiquitous Systems	5	---	Praktikum Ubiquitous Systems	6	4INFMA101	WiSe 21/22
Lineare Algebra	10	---	Mathematik I	9	4MATHBAEX01	SoSe 22

Maschinelles Lernen	5	---	Machine Learning	6	4INFBA013	WiSe 21/22
Maschinelles Sehen	5	---	Machine Vision	6	4INFMA208	SoSe 22
Mathematik für Visual Computing	5	WiSe 21/22	Vertiefung Mathematik	6	4INFBA002	WiSe 22/23
Mathematische Methoden der Datensicherheit	10	---	Weiterführung Diskrete Mathematik / Zahlentheorie 1 (4MATHBA54)	9	4MATHBA54	WiSe 21/22
Mikrosystementwurf – Fertigung	5	SoSe 22	Microsystem Fabrication & Test	6	4ETMA355	WiSe 22/23
Mikrosystementwurf – Geometrie	5	WiSe 21/22	Digital IC Design	6	4ETMA304	SoSe 23
Mikrosystementwurf – Test	5	WiSe 21/22	Microsystem Fabrication & Test	6	4ETMA355	WiSe 22/23
Mikrosystementwurf – Verhalten	5	SoSe 22	Digital IC Design	6	4ETMA304	SoSe 23
Model Checking	10	---	Model Checking	6	4INFMA301	WiSe 22/23
Numerical Methods for Visual Computing	5	---	Numerical Methods for Visual Computing	6	4INFMA207	WiSe 21/22
Numerik I	10	---	Numerik I	9	4MATHBA06	WiSe 21/22
Praktikum Scientific Working	5	---				
Psychologisch/Soziologische Aspekte des Gesundheitssystems	5	---				
Recent Advances in Machine Learning	5	---	Recent Advances in Machine Learning	6	4INFMA205	SoSe 22
Rechnerarchitekturen I	5	---				
Recommender Systems	5	---	Recommender Systems	6	4INFMA312	WiSe 22/23
Speichertechnologien	5	---	Speichertechnologien	6	4INFMA102	SoSe 22
Statistische Lerntheorie	5	---	Statistical Learning Theory	6	4INFMA203	SoSe 22
Stochastik I	10	---	Stochastik I	9	4MATHBA07	WiSe 21/22
Strukturelle Komplexitätstheorie	10	---	Komplexitätstheorie I	6	4INFBA302	WiSe 21/22
Telematik - Multimedia	5	---	Telematik - Multimedia	6	4INFMA900	WiSe 21/22
Telematik - Technologien und Anwendungen	5	---	Telematik - Technologien und Anwendungen	6	4INFMA901	SoSe 22
Theoretische Informatik	5	---	Theoretische Informatik	6	4INFMA308	WiSe 21/22
Ubiquitous Computing	5	---	Ubiquitous Computing	6	4INFMA305	WiSe 21/22
Verteilte Systeme	5	SoSe 22	Verteilte Systeme	6	4INFBA303	WiSe 23/24
Vertiefung Medizin	10	---	Funktion Mensch II	9	5DBHSA02	SoSe 22
Virtual Reality	5	---	Virtual Reality	6	4INFMA210	SoSe 22
Visuelle Wahrnehmung und Informationsvisualisierung	5	---	Visuelle Wahrnehmung	6	4INFBA203	SoSe 22
Wissensbasierte Systeme I	5	---				
Wissensbasierte Systeme II	5	WiSe 21/22				
Wissenschaftliche Visualisierung	5	---	Scientific Visualization	6	4INFMA202	WiSe 21/22
Wissensmanagement I	5	WiSe 21/22				
Wissensmanagement II	5	---				
Zahlentheorie für Informatiker	10	---	Zahlentheorie	9	4MATHBA32	WiSe 21/22

Die folgenden, aus der **Elektrotechnik** importierten **Module** werden voraussichtlich zum WiSe 22/23 auf ein 3/6/9-LP Raster umgestellt:

Aufbau- und Verbindungstechnik	5
Communications Engineering / ANT	5
Digitale Kommunikationstechnologie I	5
Digitale Kommunikationstechnologie II	5
Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	5
Embedded Control	5
Estimation Theory (kein Angebot mehr!)	5
Fahrerassistenzsysteme	5
Fortgeschrittene Halbleiter- u. Mikroelektronik I	5
Fortgeschrittene Halbleiter- u. Mikroelektronik II	5
Grundlagen der Elektrotechnik I	5
Grundlagen der Elektrotechnik II	5
Grundlagen der Nachrichtentechnik	5
Grundlagen der Signal- und Systemtheorie	5
Halbleiter- und Schaltungstechnik	5
Halbleiterelektronik I	5
Halbleiterelektronik II	5
Industrielle Kommunikation	5
Kommunikations- und Informationssicherheit I	5
Kommunikations- und Informationssicherheit II	5
Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I	8
Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure II	8
Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure IIIa	4
Mikroelektronik I	5
Mikroelektronik II	5
Prozessautomatisierung	5
Stochastic Models	5
Zuverlässigkeit technischer Systeme	5

Algorithmen und Datenstrukturen	7
Algorithmik I.....	9
Algorithmik II.....	10
Aufbau- und Verbindungstechnik.....	11
Bachelorarbeit (mit Verteidigung).....	13
Betriebssysteme I	15
Communications Engineering / ANT	17
Compilerbau I	19
Computergraphik I.....	20
Computergraphik II.....	22
Datenbanksysteme I	24
Datenbanksysteme II	25
Digitale Bildverarbeitung I	26
Digitale Bildverarbeitung Praktikum.....	27
Digitale Kommunikationsnetze	28
Digitaltechnik und Rechnerorganisation.....	29
Digital Transformation and Cyber-Physical Systems.....	31
Diskrete Mathematik.....	33
Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	35
Elektrische Maschinen und Antriebe	37
Embedded Control.....	38
Embedded Systems.....	40
Estimation Theory (kein Angebot mehr!).....	42
Fahrerassistenzsysteme	44
Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik I.....	46
Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik II.....	48
Grundlagen der Elektrotechnik I.....	50
Grundlagen der Elektrotechnik II.....	52
Grundlagen der Nachrichtentechnik für Informatiker	54
Grundlagen der Signal- und Systemtheorie.....	56
Grundlagen der theoretischen Informatik	58
Hardware-Praktikum	60
Industrielle Kommunikation.....	62
Kommunikations- und Informationssicherheit I.....	63
Kommunikations- und Informationssicherheit II.....	65

Logik I	67
Logik II	68
Master-Arbeit	69
Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I	70
Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure II	72
Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure IIIa	74
Mathematik für Visual Computing	75
Mikrosystementwurf - Fertigung	76
Mikrosystementwurf - Geometrie	78
Mikrosystementwurf - Test	81
Mikrosystementwurf - Verhalten	83
Objektorientierung und funktionale Programmierung	85
Parallelverarbeitung	87
Programmierpraktikum	89
Projektgruppe, Studienarbeit oder betreutes Praxisprojekt	91
Prozessautomatisierung	93
Rechnerarchitekturen II	94
Rechnernetze I	95
Rechnernetze II	97
Schlüsselkompetenzen	99
Seminar	100
Softwaretechnik I	101
Softwaretechnik II	102
Stochastic Models	103
Synthetic Aperture Radar Imaging	105
Verteilte Systeme	108
Vertiefungspraktikum	110
Vertiefungspraktikum: Computergraphik Praktikum	112
Vertiefungspraktikum: Rechnernetze-Praktikum	114
Wissensbasierte Systeme II	116
Wissensmanagement I	118

Modulbezeichnung	Algorithmen und Datenstrukturen	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	AuD	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. V. Blanz	
Dozent(in)	Prof. Dr. V. Blanz	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik, Bachelor "Duales Studium Informatik" Bachelor Elektrotechnik (AD I) (Bachelor Mathematik, Physik, Wirtschaftsinformatik, verschiedene Studiengänge Lehramt)	
Lehrform/SWS	Vorlesung 4 SWS, 300 Studierende Übungen 2 SWS, je 30 Studierende	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 90 h, Eigenarbeit: 120 h, Prüfungsvorbereitung: 90 h	
Kreditpunkte	10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>*Die Studierenden sollen einen Überblick über die Begriffe der Informatik gewinnen, auf denen in späteren Veranstaltungen aufgebaut werden wird.</p> <p>*Die Arbeitsmethoden und die grundlegende Denk- und Herangehensweise der Informatik soll erlernt und aktiv eingeübt werden. Dazu gehören Methoden wie devide-and conquer und rekursive Problemlösung.</p> <p>*Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Programme in C/C++ selbst zu entwickeln und zu implementieren. Dies wird in den Übungen aktiv erlernt.</p> <p>*Kenntnis der Konzepte wie Rekursion, Iteration, Kenntnis der wichtigsten Datenstrukturen.</p> <p>*Verständnis der Rolle von Datenrepräsentationen und des Zusammenhangs mit den je nach Datenstruktur sich ergebenden Algorithmen (zum Beispiel Bäume und deren Traversierung).</p> <p>*Kenntnis elementarer Algorithmen. Diese dienen auch zur Übung, um aus Problemstellungen eine Lösungsidee, einen Algorithmus und schließlich ein Programm zu erstellen und dessen Aufwand zu beurteilen.</p>	

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> *Überblick über die Geschichte der Informatik *Überblick über die Rechnerarchitektur, von Neumann Rechner, CPU *Codierung von Zahlen und Zeichen (Gleitkommazahlen, vorzeichenbehaftete ganze Zahlen) *Einführung in die Programmiersprache C++ (elementare Anweisungen, erste Grundlagen der Objektorientierung) *Einführung in die Konzepte der formalen Sprachen *Aussagen- und Prädikatenlogik *Einführung in die Komplexitätstheorie *Rekursive Algorithmen *Dynamische Datenstrukturen (Listen, Stapel, Schlangen, Bäume), Algorithmen auf Baumstrukturen *Graphen und elementare Algorithmen auf Graphen *Suchalgorithmen, Hashing *Sortieralgorithmen
Studien- /Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Mindestpunktzahl in den Übungen ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung
Prüfungsformen	K2
Medienformen	Powerpoint Folien, Tafel, elektronisches Übungssystem
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *H. Gumm & M. Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg *H. Ernst. Grundkurs Informatik. Vieweg *H. Herold, B. Lurz & J. Wohlrab. Grundlagen der Informatik. Pearson Studium *Cormen, Th., Leiserson, Ch. und Rivest, R. Algorithmen – Eine Einführung. Oldenbourg *Sedgewick, R. Algorithmen in C++. Pearson Studium *Stroustrup, B. Die C++ Programmiersprache. Addison-Wesley

Modulbezeichnung	Algorithmik I
Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Markus Lohrey
Lehrende/-r	Markus Lohrey
Pflichtkennzeichen	Kernmodul Master Informatik
Moduldauer (Semester)	1 Semester
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester
Empfohlenes Fachsemester	ab 1. Semester im Master
Lehrsprache	deutsch / englisch
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Präsenzstudium in Stunden	60
Selbststudium in Stunden	90
Workload in Stunden	150
Leistungspunkte	5
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachlormodule Diskrete Mathematik für Informatiker, Grundlagen der Theoretischen Informatik
Inhalte	Divide-and-Conquer-Algorithmen, Greedy-Algorithmen, Dynamische Programmierung, Algorithmen für Wörter, Bäume und Graphen, Sortieralgorithmen, grundlegende Datenstrukturen (z.B. binäre Suchbäume)
Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen	Die Studierenden kennen grundlegende Analysetechniken und Entwurfsprinzipien und können diese auf konkrete algorithmische Problemstellungen anwenden.
Prüfungsformen	mündliche Prüfung zu den Vorlesungsinhalten
Voraussetzung für die Vergabe von LP	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Literatur	Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms (3. Auflage). MIT Press 2009 Thomas Ottmann, Peter Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen (5. Auflage). Springer 2012 Uwe Schöning, Algorithmik. Spektrum Akademischer Verlag 2001

Modulbezeichnung	Algorithmik II
Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Markus Lohrey
Lehrende/-r	Markus Lohrey
Pflichtkennzeichen	Vertiefungsmodul Master Informatik
Moduldauer (Semester)	1 Semester
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester, letztmals WiSe 21/22
Empfohlenes Fachsemester	ab 1. Semester im Master
Lehrsprache	deutsch
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Präsenzstudium in Stunden	60
Selbststudium in Stunden	90
Workload in Stunden	150
Leistungspunkte	5
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Bachlormodule Diskrete Mathematik für Informatiker, Grundlagen der Theoretischen Informatik, Mastermodul Algorithmik I
Inhalte	Fortgeschrittene Datenstrukturen (z.B. Union-Find-Strukturen, Fibonacci-Heaps, kompakte Datenstrukturen), Randomisierte Algorithmen, Parallele Algorithmen, Algorithmen für Datenströme, zahlentheoretische Algorithmen
Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen	Die Studierenden kennen fortgeschrittene algorithmische Techniken und Datenstrukturen, und können diese auf konkrete algorithmische Problemstellungen anwenden.
Prüfungsformen	mündliche Prüfung zu den Vorlesungsinhalten
Voraussetzung für die Vergabe von LP	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung
Literatur	Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms (3. Auflage). MIT Press 2009 Thomas Ottmann, Peter Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen (5. Auflage). Springer 2012 Uwe Schöning, Algorithmik. Spektrum Akademischer Verlag 2001

Modulbezeichnung	Aufbau- und Verbindungstechnik	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	AVT	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Dozent(in)	Dr. B. Klose	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Vertiefung Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor „Duales Studium Informatik“ Vertiefung	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
Arbeitsaufwand	60 Präsenz, 60 Eigenstudium, 30 Prüfungsvorbereitung	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Elektronik, Kombination mit Systeme mit Controllern	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Inhaltliche Lernziele / Faktenwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> *unterschiedliche Assemblierungstechnologien elektronischer Baugruppen wiedergeben und erläutern können *ein einfaches Leiterplatten-Layoutwerkzeug bedienen können *die Anforderung von Highspeed-Designs erläutern können. *die Fertigungsprozesse von Leiterplatten benennen und erläutern können. *den Zusammenhang zwischen Bauteildimensionen und Leiterplattenstrukturgrößen erläutern können. *die Fertigungsverfahren von Mikrovias erläutern können. *Testverfahren benennen und erläutern können <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> *selbstständig eigene Leiterplattenentwürfe mit Entwurfswerkzeugen umsetzen und Leiterplattenbaugruppen aufbauen können *einfache Highspeed-Designs entwerfen. *Teststrategien entwickeln können *Präsentationstechnik verfeinern *Kooperations- und Teamfähigkeit weiterentwickeln <p>Bewertungskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> *Entwurfswerkzeuge hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen bewerten können *Assemblierungstechniken hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewerten können *Die Mikroviatchniken in Abhängigkeit von ihren ökonomischen und ökologischen Eigenschaften bewerten können 	
Inhalt	Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über gängige Assemblierungstechniken elektronischer Baugruppen und vertieft ausgewählte Themenbereiche wie Mikrochip-Handling, Gehäusetechniken, Leiterplattenlayout, EMV- und Highspeed-Design,	

	Leiterplattentechniken, eingebettete aktive und passive Komponenten, Multichip-Module und Test.
Studien- /Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Prüfungsformen	M
Medienformen	Beamer, Tafel, E-Learning (Moodle)
Literatur	<p>*Hanke, Hans Joachim. Baugruppentechologie der Elektronik. Leiterplatten. Verlag Technik, Berlin. 1994</p> <p>*Hanke, Hans Joachim. Baugruppentechologie der Elektronik. Hybridträger. Verlag Technik, Berlin. 1994</p> <p>*Herrmann, Günter et al. Handbuch der Leiterplattentechnik. Band 1-3. Eugen G. Leuze Verlag. 1993</p> <p>*Jillek, Werner; Keller, Gustl. Handbuch der Leiterplattentechnik. Band 4. Eugen G. Leuze Verlag. 2003</p> <p>*Klose, Bernd. Chip-first-Systeme und- Gehäuse. Shaker Verlag, Aachen.2000</p> <p>*Scheel, Wolfgang. Baugruppentechologie der Elektronik. Montage. Verlag Technik, Berlin. 1999</p>

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit (mit Verteidigung)	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	BA	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen	Modulelement 1: Verfassen der Bachelorarbeit, 360 h, 12 KP Modulelement 2: Kolloquium zur Bachelorarbeit: Erarbeiten und Vortragen einer Verteidigung der BA-Arbeit, 90 h, 3 KP	
Studiensemester	ab 6. Semester im Bachelor	WiSe und SoSe
Modulverantwortliche/r	Department ETI	
Dozent(in)	Department ETI	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Bachelor-Arbeit	
Arbeitsaufwand	450 h (60 h Präsenz, 390 h Eigenstudium)	
Kreditpunkte	15 (Bachelorarbeit: 12, Verteidigung: 3)	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	siehe "Einheitliche Regelungen für Prüfungen in den Studiengängen des Departments Elektrotechnik und Informatik der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät" §36 Abs. (4)	
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse im jeweiligen Fachgebiet gemäß den ersten 5 Fachsemestern	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	vertiefte und spezielle fachliche Themen des jeweiligen Themengebiets der Aufgabenstellung Schlüsselqualifikationen: 1. die meisten Aufgabenstellungen beinhalten mehr oder minder umfangreiche Systementwicklungsarbeiten; die damit zusammenhängenden planerisch / organisatorischen Fähigkeit werden erworben 2. die Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen 3. ggf. die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen 4. die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten 5. die Fähigkeit, Texte von ca. 40 - 60 Seiten zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte	
Inhalt	In der Abschlussarbeit muss die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten.	
Studien-/Prüfungsleistungen	Im einzelnen sind i.d.R. folgende Leistungen erbringen: Lösung der fachlichen Fragestellung, i.d.R. verbunden mit umfangreichen Entwicklungsarbeiten, Erstellen eines Berichts über die Arbeit, Abhalten eines Vortrags über die Ergebnisse der Arbeit	

Prüfungsformen	BA
Medienformen	
Literatur	speziell für jede einzelne Bachelor-Arbeit

Modulbezeichnung	Betriebssysteme I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	BS_I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe'22/23, ab SoSe'23 jedes SoSe
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Wismüller	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS (Gruppengröße ca. 20)	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Informatik aus den Lehrveranstaltungen "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Objektorientierung und funktionale Programmierung", insbesondere Java-Programmierung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Aufgaben und die Funktionsweise von Betriebssystemen diskutieren. Sie können grundlegende Betriebssystemkonzepte und ihre Implementierungen erklären und ihre möglichen Probleme vorhersagen. Sie können dieses Verständnis als Grundlage für die Nutzung existierender Betriebssysteme und die Programmierung von Anwendungssoftware verwenden. Sie sind in der Lage, einfache Probleme bei der Synchronisation nebenläufiger Aktivitäten zu analysieren und Lösungen mit Hilfe geeigneter Synchronisationskonstrukte korrekt zu konstruieren und in einer Programmiersprache zu formulieren.	
Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung gibt einen einführenden Überblick über die wichtigsten Konzepte heutiger Betriebssysteme für Arbeitsplatzrechner und Server, wobei der Themenkomplex "Multithreading und Synchronisation" einen Schwerpunkt darstellt. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Einführung: Aufgaben eines Betriebssystems, Aufbau von Rechnern, Betriebssystem-Konzepte, Systemaufrufe *Prozesse und Threads: Grundlagen, Zustandsmodelle *Synchronisation: kritische Bereiche, Sperren, Semaphore, Monitore, Bedingungsvariable *Nachrichtenbasierte Prozeßinteraktion: Nachrichtenaustausch, RPC, Signale *Synchronisationsfehler: Verhungern, Deadlocks, Deadlock- 	

	<p>Erkennung und -Vermeidung</p> <p>*Prozeß-Scheduling: FIFO, Round-Robin, Prioritäten, adaptives und Multilevel-Scheduling</p> <p>*Speicherverwaltung: Aufbau des Adreßraums, dynamische Speicherverwaltung, Swapping, seitenbasierte Speicherverwaltung, Seitenersetzungsstrategien</p> <p>*Ein-/Ausgabe: Geräte, Zugriff auf Geräte</p> <p>*Dateisysteme: Dateien und Dateizugriff, Verzeichnisse, Aufbau eines Dateisystems</p> <p>*Schutz: Schutzmatrix, Schutzmonitor, Beispiele</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Klausur
Prüfungsformen	K1
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<p>*Andrew S. Tanenbaum. Moderne Betriebssysteme, 3. Auflage. Pearson Studium, 2009</p> <p>*William Stallings. Betriebssysteme, 4. Auflage. Pearson Studium, 2003</p>

Modulbezeichnung	Communications Engineering / ANT	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	ANT (I)	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen	Signals and Systems I	
Studiensemester	ab dem 1. Studiensemester	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Dr. Miguel Heredia Conde	
Dozent(in)	Dr. Miguel Heredia Conde / wiss. Mitarbeiter	
Sprache	Vorlesung: Englisch, Seminar: Deutsch, English	
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Elektrotechnik" Master-Studiengang "Informatik"	
Lehrform/SWS	Vorlesung: 2 SWS, Seminar 2SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h , Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	inhaltlich: Signale und Signalkenngrößen, Periodische Signale und deren Analyse, Lineare Systeme, Faltungsintegral und Fouriertransformation, Signalübertragung über lineare Systeme	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende ist in der Lage, lineare Systemtheorie zur Entwicklung von Verarbeitungsalgorithmen in der ein- und mehrdimensionalen Signalverarbeitung (Codierungstheorie, Bildverarbeitung, Bildanalyse) zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden verbessern hierdurch ihre Fähigkeiten, reale Probleme und komplexe Zusammenhänge durch Modellbildung zu erfassen, zu abstrahieren und der mathematischen Lösung zugänglich zu machen. Ebenso können Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau erfasst und gelöst werden. Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum weiteren Wissenserwerb.</p>	
Inhalt	<p>Bereitstellung mathematischer und nachrichtentechnischer Grundlagen und Fertigkeiten</p> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Begriff des Signals * periodische und nicht periodische Signale * lineare und nichtlineare Systeme * zeitvariante und zeitinvariante Systeme * Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich * Faltung und Korrelation * Modulationsverfahren <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Beschreibung von Signalen in Zeit- und Frequenzbereich * Beschreibung von linearen zeitinvarianten Systemen im Zeit- und Frequenzbereich * Verständnis der Zusammenhänge zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen und Systeme auf der Basis der Abtasttheorie * Verständnis der Zusammenhänge zwischen periodischen und 	

	<p>nichtperiodischen Signalen durch Abtastung im Frequenzbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> * Messung der Ähnlichkeit von Signalen durch Minimierung eines quadratischen Abstandsmaßes (Korrelation, Korrelation durch Faltung) * Matched-Filter-Empfang * Tiefpass- und Bandpasssysteme und Signale (Verständnis und Beschreibungsformen)
Studien- /Prüfungsleistungen	Klausur
Prüfungsformen	K2
Medienformen	
Literatur	<p>Lehrbücher</p> <ul style="list-style-type: none"> *Lüke, Ohm. Signalübertragung. Springer Lehrbuch. *Puente, Leon, Kiencke, Jäkel. Signale und Systeme. Oldenbourg Verlag München

Modulbezeichnung	Compilerbau I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	CB I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor	SoSe, letztmals SoSe'22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Dozent(in)	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Kernfach Bachelor „Duales Studium Informatik“ Kernfach	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) Übung (2 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	GTI (Grundlagen der Theoretischen Informatik)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, Werkzeuge wie Lex und Yacc oder ANTLR bei der Generierung von Compilern einzusetzen und das passende Werkzeug für ihre Zwecke auszuwählen. Da sie mit der Arbeitsweise und mit den theoretischen Grundlagen dieser Werkzeuge vertraut sind, können sie mit den Problemen umgehen, die bei der Scanner- und Parser-Generierung auftauchen. Insbesondere können sie die Entstehung von Shift-/Reduce- oder Reduce-/Reduce-Konflikten nachvollziehen und damit einschätzen, ob und wie sich solche Konflikte im Einzelfall beheben lassen.	
Inhalt	Grundsätzlicher Aufbau eines Compilers: Lexikalische Analyse *Reguläre Ausdrücke und ihre Umwandlung in endliche Automaten Syntaktische Analyse *Top Down Parser, LL(1)-Grammatiken, Recursive Descent Parser *Bottom Up Parser, LR(1)- und LALR(1)-Grammatiken *Verwendung mehrdeutiger Grammatiken in Parsergeneratoren	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur	
Prüfungsformen	K1	
Medienformen	Tafel und schriftliche Unterlagen, Lernwerkzeug GTI-Tool	
Literatur	*Wilhelm, Maurer. Übersetzerbau. Springer 1992 *Wilhelm, Seidl, Hack: Übersetzerbau Band 2, Syntaktische und Semantische Analyse, to appear. *Aho, Lam, Sethi Ullman: Compilers, 2nd Edition, Pearson 2007	

Modulbezeichnung	Computergraphik I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	CG 1	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Kolb	
Dozent(in)	Prof. Dr. A. Kolb	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik, Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenz 60 h, Eigenstudium 60h, Prüfungsvorbereitung: 30 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkenntnisse: Algorithmen und Datenstrukturen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>*Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen der Computergraphik theoretisch und praktisch unterscheiden</p> <p>*Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien und die spezifischen Algorithmen der Bildsynthese, insbesondere das Prinzip der Rasterisierung und der Strahlverfolgung</p> <p>*Die Studierenden kennen erste weiterführende Konzepte der Computergraphik, insb. Texturen, und sind mit Objekthierarchien vertraut</p> <p>*Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, einfache Graphikprogramme mit OpenGL zu entwickeln</p>	
Inhalt	<p>Vermittlung des Grundlagenverständnisses der generativen 3D-Computergraphik und der dazu notwendigen Grundlagen verschiedener Disziplinen wie Farbtheorie und Vektorrechnung.</p> <p>*Grundlagen Farbmodelle, Grundlagen der Bildspeicherung, affine Transformationen, homogene Koordinaten der Bildgenerierung durch Strahlenverfolgung</p> <p>*Rastergraphik und Rasteralgorithmen: Graphik-Pipeline, Clipping und Rasterisierung geometrischer, primitiver und hierarchischer Modelle</p> <p>*Spezielle Transformationen: Viewing- und Projektionstransformation</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Bedingung zur Zulassung zur Prüfung.	
Prüfungsformen	K1	
Medienformen	Beamer (Folien, Beispielprogramme), Tafel	
Literatur	<p>*Bungartz, Griebel, und Zenger, Einführung in die Computergraphik, Vieweg 2002</p> <p>*Eberly, 3D Game Engine Design, Morgan Kaufman, 2001</p> <p>*Watt und Policarpo, 3D Games, Realtime Rendering and SW Technology, Addison Wasley, 2001</p>	

	*Möller, Haines, Hoffmann, Real Time Rendering, AK Peters, 2008 *Schreiner etal, OpenGL Programming Guide, Addison-Wesley, 2011
--	--

Modulbezeichnung	Computergraphik II	
ggf. Modulniveau	Master (Wahlpflicht im Bachelor)	
ggf. Kürzel	CG 2	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor ab 1. Semester im Master	SoSe'22, ab WiSe 23/24 jedes WiSe
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. V. Blanz	
Dozent(in)	Prof. Dr. V. Blanz	
Sprache	deutsch / englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik, Bachelor „Duales Studium Informatik“ Master Informatik	
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS. Je ca 15 - 40 Teilnehmer	
Arbeitsaufwand	Präsenz 60 h, Eigenstudium 60h, Prüfungsvorbereitung: 30 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik für Visual Computing, Computergraphik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>*Die Studierenden kennen verschiedene Beschreibungsmöglichkeiten geometrischer Formen und sind im praktischen Umgang damit geübt</p> <p>*Die Studierenden können elementare Algorithmen der Computeranimation wiedergeben</p> <p>*Die Studierenden können die Animationstechniken bewerten und für konkrete Aufgabenstellungen einsetzen</p> <p>*Die Studierenden können Modellierungstechniken beschreiben</p> <p>*Die Studierenden kennen die wesentlichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsprinzipien und können für einfache Problemstellungen die Verfahren bewerten und implementieren</p> <p>*Die Studierenden können Modellierungssoftware kompetent nutzen</p> <p>*Die Studierenden können mathematische Konzepte (Geometrie, Numerik) praktisch anwenden</p> <p>*Die Studierenden können Vor- und Nachteile verschiedener Oberflächenrepräsentationen beurteilen</p>	
Inhalt	<p>*Bezierkurven, einfache parametrische Repräsentationen</p> <p>*Polygonnetze, Winged-Edge und Half-Edge Repräsentation</p> <p>*Modellierungstechniken</p> <p>*Subdivisionsflächen</p> <p>*Mehrgliedrige Modelle, Inverse Kinematik</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Bedingung zur Zulassung zur Prüfung	
Prüfungsformen	K2	

Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafel
Literatur	*Foley, van Dam, Feiner & Hughes. Computer Graphics. Addison Wesley, 1993 *Encarnacao, Strasser & Klein. Graphische Datenverarbeitung. Oldenbourg 1996 *Watt. 3D Computer Graphics. Addison Wesley 2000 *Shirley. Fundamentals of Computer Graphics. AK Peters 2005 *Bungartz, Griebel & Zenger. Einführung in die Computergraphik. Vieweg 1996

Modulbezeichnung	Datenbanksysteme I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	DBS_I	
ggf. Untertitel	--	
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Malte Lochau	
Dozent(in)	Prof. Dr. Malte Lochau	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Kernfach Bachelor Informatik Kernfach Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS); Übung 2 SWS);	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 10h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Programmierkenntnisse gemäß Modulen AD und OFP	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Faktenwissen *gutes Verständnis des relationalen Datenbankmodells *Fähigkeit, einfache Abfragen in SQL zu formulieren Bewertungskompetenzen *Anwendungsbereich verschiedener Datenverwaltungssysteme einschätzen können	
Inhalt	Einleitend wird das Problem der persistenten Datenverwaltung generell betrachtet, und Datenbanksysteme werden mit anderen Systemen zur persistenten Datenverwaltung verglichen. Danach werden folgende Themen behandelt: *Architektur von Informationssystemen und Datenbankmanagementsystemen (DBMS) *relationale Systeme *konzeptionelle Grundlagen und die relationale Algebra *SQL *Abfrageverarbeitung und Optimierung *Entwurf redundanzfreier Datenbankschemata	
Studien- /Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Zur Fachprüfung wird nur zugelassen, wer wenigstens 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet hat.	
Prüfungsformen	K1.5	
Medienformen		
Literatur	Skript Datenbanksysteme I, ca. 260 Seiten, im WWW über die Leitseite der Fachgruppe verfügbar; darin zusätzliche Referenzen	

Modulbezeichnung	Datenbanksysteme II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	DBS_II	
ggf. Untertitel	--	
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Malte Lochau	
Dozent(in)	Prof. Dr. Malte Lochau	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Kerngebiete	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS); Übung (2 SWS);	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 10 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der Vorlesung Datenbanksysteme I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Konzepte von XML und Graphdatenbanken (GDB) zu verstehen und anzuwenden, - die Anwendungsbereiche von XML und GDB bewerten und einschätzen zu können, - einfache Anfragen und Transformationsregeln auf XML und GDB zu formulieren, - Implementierungstechniken für XML und GDB zu erläutern und auf einfache Beispiele anwenden zu können. 	
Inhalt	<p>Einleitend werden die Einschränkungen relationaler Datenbanksysteme diskutiert und mit den grundlegenden Konzepten von XML und Graphdatenbanken (GDB) verglichen. Vertiefend werden danach folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - XML: Datendefinition mit DTD, XML-Schema - XML: Anfragen Xpath, XQuery, XSLT - GDB: Datendefinition mit RDF, LPG - GDB: Anfragen Neo4J/Cypher, SPARQL 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur	
Prüfungsformen	K2 (gemäß §22(4) der Einheitlichen Regelungen von den Angaben in der PO abweichend)	
Medienformen		
Literatur		

Modulbezeichnung	Digitale Bildverarbeitung I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	DBV I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. M. Möller	
Dozent(in)	Prof. Dr. M. Möller	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor „Duales Studium Informatik“ Vertiefung Master Informatik Vertiefung Master Elektrotechnik WPF	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) , Übung (2 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz 60 h, Eigenstudium 60h, Prüfungsvorbereitung: 30 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in mathematischen Grundlagen (Analysis und lineare Algebra)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Techniken der Bildverarbeitung anzuwenden. Sie können Beispiele für den Einsatz unterschiedlicher Algorithmen geben und ihr Verhalten in Anwendungen darstellen. Insbesondere sind sie in der Lage die besprochenen Methoden selbstständig zu implementieren.	
Inhalt	Grundlegende Algorithmen der Bildverarbeitung, ein Verständnis des Zustandekommens digitaler Bilder und die Implementierungen von Algorithmen für praktische Bildverarbeitungsprobleme.	
Studien- /Prüfungsleistungen	Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen, Prüfungsleistung: Klausur.	
Prüfungsformen	K2	
Medienformen	Beamer, Tafel, Computerdemonstrationen	
Literatur	- Folien aus der Vorlesung. - Digital Image Processing von Gonzalez und Woods Weitere Referenzen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.	

Modulbezeichnung	Digitale Bildverarbeitung Praktikum	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	DBVp	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor	SoSe, letztmals SoSe'22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. M. Möller	
Dozent(in)	Prof. Dr. M. Möller	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor „Duales Studium Informatik“ Vertiefung Master Elektrotechnik WPF	
Lehrform/SWS	Praktikum / 3 SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 45h, Selbststudium: 105h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Bildverarbeitung I, Kenntnisse in mathematischen Grundlagen (Analysis und lineare Algebra)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage selbstständig grundlegende Bildverarbeitungsalgorithmen zu implementieren. Sie kennen Werkzeuge in Form von Toolboxen und können die grundlegende Funktionsweise von hieraus verwendeten Algorithmen wiedergeben. Studierende sind in der Lage ein komplexes Bildverarbeitungsproblem in sinnvolle Teilkomponenten zu unterteilen und letztere in einem selbstgeschriebenen Programm umzusetzen. Insbesondere beherrschen sie grundlegende Techniken von sauberem, kommentierten Programmieren für Bildverarbeitungsprobleme.	
Inhalt	Implementierung von Bildverarbeitungsalgorithmen im Rahmen eines Praktikums basierend auf durch Vorlesungen diskutierten Bildverarbeitungsmethoden wie z.B. Segmentierung, Inpainting, oder maschinellen Lernverfahren.	
Studien-/Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	
Prüfungsformen	P (benotet)	
Medienformen	Beamer, Tafel, Computerdemonstrationen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Folien aus der Vorlesung. - Folien aus der Vorlesung "Digitale Bildverarbeitung". - Digital Image Processing von Gonzalez und Woods Weitere Referenzen zu aktuellen Veröffentlichungen werden in der Vorlesung gegeben.	

Modulbezeichnung	Digitale Kommunikationsnetze
Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	DKN
ggf. Untertitel	Intelligente Netze für Smart Cities
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Prof. Dr. Christoph Ruland
Lehrende/-r	Dr.-Ing. habil. Natasa Zivic, Dr.-Ing. Obaid ur-Rehman
Pflichtkennzeichen	
Moduldauer (Semester)	1
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Empfohlenes Fachsemester	5.
Lehrsprache	
Lehrformen	Vorlesung mit Übungen
Präsenzstudium in Stunden	45
Selbststudium in Stunden	105
Workload in Stunden	150
Leistungspunkte	5
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	nach Möglichkeit GNT (Grundlagen der Nachrichtentechnik)
Inhalte	Formale Beschreibungen, physikalische Schnittstellen, LAN, CAN und andere Industriebussysteme, WAN, ISDN, B-ISDN, MAN, WLAN, flexible Nutzung des Radiospektrums, Cognitive Netze, Mobile 4G und 5G Netze, Logical Layer Control (Sicherungsprotokoll), Internetworking, QoS, IP, TCIP, IP/TCP Anwendungen, VoIP, UDP, RTP, Smart Netzwerke (Internet of Things, Ad Hoc und Mesh Netze, Collaborative Networks, Network Virtualization, Software Defined Networks (SDN), Cooperative Networking und Routing, Smart Grids, Smart Cities)
Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen	Überblick über heute eingesetzte Netze, Netztechnologien und Netzdienste. Kenntnisse über die wichtigsten Protokolle und Methoden zur Gewährleistung von QoS (Quality of Service), Internetprotokolle und Internet-Anwendungsprotokolle. Einführung über Mobilfunknetze und -dienste. Kenntnisse der Entwicklung moderner Netztechniken, Einführung in Anwendungsgebiete der Netze mit ihren speziellen Aspekten und Anforderungen
Prüfungsformen	Mündlich
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfung
Literatur	wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung	Digitaltechnik und Rechnerorganisation	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	DRO	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Digitaltechnik und Rechnerorganisation“ (teilweise digital) • Übung „Digitaltechnik und Rechnerorganisation“ 	
Studiensemester	ab 1. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Moduldauer	1 Semester	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik, Bachelor "Duales Studium Informatik"	
Lehrform/SWS	4 SWS VO + 4 SWS UE	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 120 h, 140 h Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie die grundlegenden Entwurfsmethoden nennen und beschreiben, sowie digitale Schaltungen eigenständig entwerfen. Studierende können die Schaltalgebra als mathematisches Modell anwenden, Registertransfersprachen zur Beschreibung von Steuerwerken benutzen und auf der Mikroprogrammebene programmieren. Teilnehmer des Moduls können außerdem die Verbindung und Organisation von Komponenten in Digitalrechnern beschreiben, Peripherieelemente erklären und Befehlssatzarchitekturen klassifizieren. Im Rahmen der Bewertungskompetenzen sind Studierende in der Lage die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Realisierungsalternativen zu untersuchen, Optimierungskriterien für digitale Schaltung zu beurteilen, sowie Zeit- und Speicherprobleme von Steuerungen zu beurteilen.</p>	
Inhalt	<p>Digitaltechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> *Abtastung, Quantisierung *Boolsche Algebra (Schaltalgebra) *logische Grundverknüpfungsschaltungen *Entwurf von Schaltnetzen *Speicherglieder und Speicherschaltungen *Automatenbegriff *Entwurf von Schaltwerken *Verwendung von Bausteinen wie Decoder, Multiplexer, ROM und PLA *Steuerwerk und Operationswerk *Mikroprogrammsteuerung <p>Rechnerorganisation</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> *Rechenwerke (ALU) *Speicherwerke (ROM, RAM) *Bussysteme *Mikroprozessor *Ein-Ausgabeverfahren *Befehlssysteme und Befehlsverarbeitung *Prinzip der Mikroprogrammierung *Systemsoftware (Betriebssystem) *Compiler *Speicherverwaltung *Ein-Ausgabesteuerung *Unterbrechungssystem *Dateisysteme *Prozessbegriff und Prozessverwaltung
Studien- /Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung
Prüfungsformen	K3 (2 Teilklausuren zu 90 Min. oder 1 Kompaktklausur zu 180 Min)
Medienformen	Powerpoint
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *R. Voitowitz, K. Urbanski. Digitaltechnik. Springer Verlag. 2007. *H. Schildt. Einführung in die technische Informatik. Springer Verlag. 2005. *H. Schneider-Obermann. Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik. Vieweg Verlag. 2006. Kapitel 2, Grundlagen der Digitaltechnik. *M. Balch. Complete Digital Design. McGraw Hill. 2003. *M. Mano. Digital Design. 4th Ed. Pearson Higher Education. 2007. *M. Mano, C.R. Kime. Logic and Computer Design Fundamentals. 4th Ed. 2008. *E.O. Hwang. Digital Logic and Microprocessor Design With VHDL. 2005. *R.F. Tinder. Engineering Digital Design. Second Edition, Revised. Academic Press, Elsevier. 2000. *S. Brown and Z. Vranesic. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Second Edition. McGraw Hill Higher Education. 2005. *M. Mano, C.R. Kime. Logic and Computer Design Fundamentals. 4th Ed. 2008. *U. Brinkschulte und T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren Springer-Verlag, September 2002

Modulbezeichnung	Digital Transformation and Cyber-Physical Systems
Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Jun.-Prof. Thomas Ludwig
Lehrende/-r	Jun.-Prof. Thomas Ludwig
Pflichtkennzeichen	Wahlfach
Moduldauer (Semester)	1
Angebotshäufigkeit	Jedes Sommersemester
Empfohlenes Fachsemester	1-3
Lehrsprache	Englisch
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Präsenzstudium in Stunden	45
Selbststudium in Stunden	135
Workload in Stunden	180
Leistungspunkte	6
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Digital Transformation: Motivation, Basics, Case Studies • Industry 4.0, cyber-physical systems • Applications of cyber-physical systems • Augmented reality & virtual reality • Human-centered cyber-physical systems
Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen	<p>Lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The students know the strategies and cornerstones of digital transformation, • The students know cyber-physical systems as a system class, • The students know the basics and characteristics of cyber-physical systems, • The students know the basics for the design of cyber-physical systems, • The students know current methods for the design of suitable human-machine interfaces for cyber-physical systems, • Students learn to use cyber-physical systems in different domains, • Students learn the central components of industry 4.0 using the example of cyber-physical production systems. <p>Exercise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception and design of a human-centered cyber-physical system • Development of a human-centered augmented reality-based

	assistance system
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung. Die Organisation der Prüfung erfolgt durch die Fak. III (Wirtschaftsinformatik), es gelten die Anmeldefristen der Wirtschaftsinformatik.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	
Literatur	

Modulbezeichnung	Diskrete Mathematik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	DMI
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Abhaltung:	WiSe, jährlich
Studiensemester	Ab dem 1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mohamed Barakat
Dozent(in)	Prof. Dr. Mohamed Barakat
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“
Lehrform/SWS	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS), Übungsgruppen mit je maximal 25 Teilnehmern
Arbeitsaufwand	90 h Präsenz, 150 h Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung 60 h
Kreditpunkte	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Das Ziel des Kurses ist es, den Studierenden die für die Informatik wichtigen Begriffe und Denkweisen der (diskreten) Mathematik zu vermitteln.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden mit abstrakten Strukturen wie Graphen, partiellen Ordnungen und Monoiden vertraut sein und sollten in der Lage sein, diese abstrakten Strukturen in konkreten Beispielen wiederzuerkennen und das Wissen über diese Strukturen auf ebendiese konkreten Beispiele anzuwenden.</p> <p>Ein weiteres Ziel des Moduls ist die Fähigkeit im Umgang mit Formalismen und logischen Schliessen zu verbessern und damit die Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen, wie beispielsweise solche zur Theorie von Algorithmen, zu legen.</p>
Inhalt	<p>In diesem Modul erwerben Studierende der Informatik Grundkenntnisse in diskreter Mathematik. Die diskrete Mathematik beschäftigt sich, im Gegensatz zur Analysis, mit nicht-kontinuierlichen Strukturen wie beispielsweise endlichen Graphen. Im Vordergrund stehen kombinatorische Probleme. Die folgenden Gebiete werden (teilweise in Kombination) in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Mengenlehre, Logik und rekursive Strukturen / induktive Definitionen *Zahlen und Zahlensysteme *Grundbegriffe der Algebra *Elementare Kryptographie *Kombinatorik / Binomialkoeffizienten *Graphentheorie

Studien- /Prüfungsleistungen	Klausur
Prüfungsformen	K3
Medienformen	Tafel-Präsentationen bzw. Projektionen, schriftliche Unterlagen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Steger, Diskrete Strukturen 1. Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra, Springer • Diekert, Kufleitner, Rosenberger, Elemente der diskreten Mathematik, De Gruyter • Aigner, Diskrete Mathematik, Vieweg • Diestel, Graphentheorie, Springer • Hartmann, Mathematik für Informatiker, Vieweg • Gerald Teschl & Susanne Teschl, Mathematik für Informatiker, Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra, Springer Verlag

Modulbezeichnung	Einführung in die Regelungstechnik für Informatiker	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	ERI	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 5. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Gerke	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Gerke	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung	
Lehrform/SWS:	Vorlesung (2 SWS) + Übung (1 SWS) + Praktikum (1 SWS)	
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 60 h (Vorlesung: 30 h, Übung: 15 h, Praktikum: 15 h), Eigenstudium 50 h, Prüfungsvorbereitung 40 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-III, Grundlagen der Elektrotechnik I-III, Grundlagen der Signal- und Systemtheorie	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Verständnis der Zusammenhänge zwischen Signalen im Zeit- und im Frequenzbereich, * Zusammenhänge zwischen linearen Differentialgleichungen und komplexen Übertragungsfunktionen prüfen * Architektur und Wirkungsweise von regelungstechnischen Algorithmen erkennen <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Behandlung von linearen zeitinvarianten Systemen, * Analyse von technischen Systemen im Frequenzbereich, * Synthese von Regelalgorithmen, * Anwendung von analytischen sowie graphischen Methoden, <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Anwendung der Methoden der klassischen Regelungstechnik 	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> * Signalflussplan, lineare und nichtlineare Komponenten, * Eigenschaften von Übertragungselementen, * typische Eingangssignale für Regelkreise, * Laplacetransformation, Grenzwertsätze der Laplacetransformation, komplexe Übertragungsfunktion, * Rücktransformation, Transformationstabelle, * charakteristische Gleichung, * Signalflussalgebra, * komplexe s-Ebene, Stabilität, periodisches Schwingungsverhalten, Systeme erster und zweiter Ordnung, Totzeitelement, Integrator, * PID-Regelalgorithmen im geschlossenen Regelkreis, * Stabilitätskriterien (Hurwitz-Kriterium, Wurzelortskurvenverfahren, Nyquist-Kriterium, Bode-Diagramm), * Einfache Optimierungsverfahren von Reglern, * Beispiele für Regelkreisstrukturen 	
Studien-	Klausur	

/Prüfungsleistungen/	
Prüfungsformen:	K1
Medienformen:	Präsentation, Demonstration mit Simulationssoftware (Kopierlizenz zur Weitergabe der Simulationssoftware an die Studierenden vorhanden)
Literatur:	* Vorlesungsskript, * O. Föllinger: Regelungstechnik, ISBN 3-7785-2336-8 * Jan Lunze, Regelungstechnik 1, *ISBN-13:* 978-3662526774

Modulbezeichnung:	Elektrische Maschinen und Antriebe	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	EMA	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 3. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder	
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang Informatik	
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 45 h; Eigenstudium: 45 h, Prüfungsvorbereitung 30 h	
Kreditpunkte:	4	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I-III (ggf. parallel)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erkennen, wie elektrische Antriebe passend für die jeweilige Anwendung zu dimensionieren sind. Sie beurteilen die Vor- und Nachteile der vielfältigen Lösungsmöglichkeiten. Das Kapitel "Raumzeiger-Theorie" bereitet sie vor auf die regelungstechnische Behandlung elektrischer Drehstrom-Antriebe.	
Inhalt:	Mechanische Ausgleichsvorgänge (mechanische Grundlagen, stationäre Kennlinien, Integration der Bewegungsgleichung, Ein- und Mehrquadrantenantriebe, Bestimmung des Massenträgheitsmomentes) Steuerung elektrischer Antriebe (Steuerung von Gleichstrommaschine, Drehstromasynchronmaschine und Drehstromsynchronmaschine) Raumzeiger-Theorie (mathematische und physikalische Grundlagen, Zweiachsentheorie der Synchronmaschine, Regelkonzepte für Synchronmaschinen-Antriebe, Raumzeigersteuerung für Pulswechselrichter)	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Klausur	
Prüfungsformen:	K1,5	
Medienformen:		
Literatur:	Günter Schröder: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teile I, II und III, verfügbar am Lehrstuhl und im Moodle	

Modulbezeichnung	Embedded Control	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel		
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 5. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Informatik Bachelor-Studiengang Duales Studium Informatik Master-Studiengang Informatik	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> *Grundlagen der Regelungstechnik *Grundlagen Rechnerorganisation und Digitaltechnik *Programmiersprachen *Modellierung und Simulation 	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie Modellierungsmethoden für eingebettete Regelungssysteme verwenden. Studierende verstehen die Unterschiede zwischen kontinuierlichen, diskreten und hybriden Modellen und sind in der Lage applikationspezifische Modelle zu entwickeln. Teilnehmer erwerben die Fähigkeit verschiedene Berechnungsmodelle in Bezug auf deren Eignung für gegebene Szenarien (z.B. Echtzeitaspekte, Determinismus) zu vergleichen und zu erklären.</p> <p>Ein weiteres Lernziel ist es Hardware- und Softwareplattformen für eingebettete Kontrollsysteme (z.B. Prozessoren, Speicherhierarchie, Betriebssysteme, Scheduling) beschreiben und verwenden zu können. Die praktische Realisierung eines eingebetteten Kontrollsystems im Übungsteil versetzt Moduleilnehmer in die Lage Softwarekomponenten auf einer eingebetteten Hardwareplattform zu entwickeln, zu analysieren und zu integrieren.</p> <p>Schließlich erwerben Studierende mittels Analysis and Verifikationsmethoden die Fähigkeit die korrekte Funktion und nichtfunktionale Eigenschaften eines eingebetteten Kontrollsystems einzuschätzen.</p>	
Inhalt	<p>Modeling and Mathematical Descriptions of Dynamic Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> *Discrete Dynamics *Hybrid Systems *Composition of State Machines *Concurrent Models of Computation 	

	<p>Design of Embedded Control Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> *Embedded Processors *Memory Architectures *Input and Output *Multitasking *Scheduling <p>Analysis and Verification</p> <ul style="list-style-type: none"> *Invariants and Temporal Logic *Equivalence, Refinement, Simulations <p>State-of-the-Art Tools for Embedded Controller Development</p> <ul style="list-style-type: none"> *MATLAB/Simulink
Studien- /Prüfungsleistungen	<p>Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Bedingung zur Zulassung zur Prüfung.</p>
Prüfungsformen	K2
Medienformen	Powerpoint
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org, 2011 *Peter Marwedel. Embedded System Design, Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. 2nd Edition. 2011 *L. Gomes, J.M. Fernandes. Behavioral Modeling for Embedded Systems and Technologies: Applications for Design and Implementation. Information Science Reference. 2009 *P.J. Mosterman. Model-Based Design for Embedded Systems. CRC Press. 2010 *J. Ledin. Embedded Control Systems in C/C++: An Introduction for Software Developers Using MATLAB. CMP Books. 2004

Modulbezeichnung	Embedded Systems	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	ES	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Obermaisser	
Sprache	Deutsch / englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik	
Lehrform/SWS	2 Vorlesung + 2 Übung	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	*Digitales Design *Rechnerarchitekturen I *Betriebssysteme I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ein Ziel des Moduls ist, dass Studierende Anforderungen, Paradigmen, Konzepte, Plattformen und Modelle eingebetteter Systeme nennen und beschreiben können. Studierende können nichtfunktionale Eigenschaften für eingebettete Systeme beschreiben, sowie Konzepte und Methoden zur Echtzeitfähigkeit und Fehlertoleranz beschreiben und anwenden. Studierende sollen außerdem mit verschiedenen Komponenten und Designprinzipien vertraut werden, sodass sie diese in konkreten Applikationsproblemen anwenden können. Studierende können gegensätzliche Entwurfsansätze (wie Zeitsteuerung und Ereignissteuerung) beurteilen und diese auf neue Anwendungsprobleme übertragen. Ebenso können Studierende Plattformtechnologien wie Kommunikationsprotokolle, Prozessoren und Betriebssysteme auf deren Eignung für gegebene Echtzeit-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen beurteilen.</p>	
Inhalt	<p>Das Modul konzentriert sich auf die Systemaspekte verteilter eingebetteter Echtzeitsysteme und vermittelt die zentralen Anforderungen (z.B. Echtzeitverhalten, Determinismus, Zuverlässigkeit, Composability) sowie passende Methoden zu deren Unterstützung. Studierende werden mit verschiedenen Paradigmen und Designprinzipien für eingebettete Systeme vertraut. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Umgang mit gegenläufigen Systemeigenschaften (z.B. Flexibilität vs. Composability, offene Systeme vs. zeitliche Garantien) und der Kompetenz zum Einsatz der passenden Designprinzipien und -methoden in einer gegebenen Problemstellung. Neben fundamentalen Grundlagen (z.B. globale Zeit, Scheduling) sollen Kenntnisse aus neuen Entwicklungen vermittelt werden (z.B. Internet of Things) um somit die Grundlage für Forschungsaktivitäten im Bereich eingebetteter Echtzeitsystemen zu schaffen.</p>	

	<p>Das theoretische Wissen über eingebettete Echtzeitsysteme wird durch Fallbeispiele und Systemarchitekturen aus verschiedenen Domänen (z.B. Automobilindustrie, Flugzeugindustrie) ergänzt. Der Übungsteil vertieft dieses Wissen durch praktische Aufgaben zu den Vorlesungsinhalten (z.B. Programmierung eines eingebetteten Systems mit Mikrocontrollern, Scheduling, Speicherverwaltung, Zeitanalyse).</p> <p>Inhaltsüberblick: * Kontext und Anforderungen eingebetteter Echtzeitsysteme * Modellierung eingebetteter Echtzeitsysteme * Globale Zeit und zeitliche Relationen * Zuverlässigkeit * Echtzeitkommunikation * Echtzeitbetriebssysteme * Real-Time Scheduling * Interaktion mit der Umgebung * Design eingebetteter Systeme * Validierung * Internet of Things * Beispiele von Systemarchitekturen für eingebettete Echtzeitsysteme</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Mündliche Prüfung.
Prüfungsformen	M
Medienformen	Powerpoint
Literatur	* H. Kopetz. Real-Time Systems. Design Principles for Distributed Embedded Applications. Springer Verlag 2011 * J.W.S. Liu. Real-Time Systems. Prentice Hall. 2000 * Q. Li and C. Yao. Real-Time Concepts for Embedded Systems. CMP Books . 2003 * Lee, J. Y-T. Leung, S.H. Son. Handbook of Real-Time and Embedded Systems. Taylor & Francis Group, LLC. 2008

Modulbezeichnung	Estimation Theory (kein Angebot mehr!)	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	Est	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab dem 2. Studiensemester	kein Angebot!
Modulverantwortliche/r		
Dozent(in)		
Sprache	English	
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Informatik" Vertiefung	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar (4 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	*Stochastic Models (dringend empfohlen), Inhaltlich: *Linear dynamic and stochastic models *probability and random variables (in debth)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Bereitstellung mathematischer und estimationstheoretischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten: Kenntnisse *Stochastic processes *linear dynamic models with stochastic input *optimal estimation principles for dynamic problems Fertigkeiten *Modelling dynamic stochastic problems and estimation of time varying unknown states with optimal recursive estimation approaches. Kompetenzen *Given a stochastic observation problem of an dynamically changing unknown state, find the optimal estimation solution to determine the unknown state from the noisy observations.	
Inhalt	Stochastic Processes *Stochastic Processes in continuous and discrete time *description of stochastic processes *classes of stochastic processes *processes with independent increments *Brownian motion *continuity and differentiability of stochastic processes *white noise *modeling with additive noise processes *integration of stochastic processes *Wiener's stochastic integral *Markovian processes *Gauss Markov Processes *linear models with white Gaussian noise Estimation Approaches for Stochastic Processes	

	<p>*Kalman Filter and different formulations *different approaches to the derivation of Kalman filters Applications *State Space Modelling and Optimal Estimation by Examples</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Prüfungsformen	M
Medienformen	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur	<p>Aufzeichnung der Folien und Annotierungen als pdf-Datei, Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream, Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.</p> <p>Lehrbücher *O. Loffeld. Estimationstheorie II. Oldenbourg Verlag München *P.S. Maybeck. Stochastic Models Estimation and Control I, II. Academic Press *B.D.O. Anderson, J.B. More. Optimal Filtering. Prentice Hall</p>

Modulbezeichnung	Fahrerassistenzsysteme	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	FAS	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Peter Will	
Dozent(in)	Dr.-Ing. Peter Will	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefung Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) + Übung (2 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h (Vorlesung: 30 h, Übung: 15 h, Praktikum: 15 h), Eigenstudium 50 h, Prüfungsvorbereitung 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik für Elektrotechnik-Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik I-III, Grundlagen der Regelungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> *Fachwissen hinsichtlich des fahrdynamisches Verhaltens von Kraftfahrzeugen insoweit, wie für die Erarbeitung geeigneter Fahrerassistenzsysteme relevant *Funktionsweise und Wirkung von automatischen Eingriffen in das Bremssystem sowie in den Bereich der Fahrzeugquerdynamik *Kenntnisse in Bezug auf aktive und passive Sicherheitssysteme *Kenntnisse in Hinsicht auf Systeme zur Erhöhung des Fahrkomforts <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> *Erkennen von Sicherheitsproblemen im Fahrzeugbereich *Erarbeitung von Lösungen unter Zuhilfenahme moderner Werkzeuge aus der Regelungstechnik und Informatik <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> *Integration von Kenntnissen aus der Elektrotechnik, Systemdynamik, Regelungstechnik, Maschinenwesen, des Fahrzeugbaus, sowie der Informatik und Informationstechnik 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> *Fahrverhalten, Fahrsicherheit, aktive und passive Systeme, *Verhältnisse am Reifen, Bremsvorgänge, Antiblockiersysteme (ABS), Antriebsschlupfregelung (ASR), Sensoren, *Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), Unter- Übersteuern, Struktur und Funktionsweise von ESP, *Automatische Bremsfunktionen (HBA, CDP, HHC, HDC, CCD, HFC, HRB, BDW, EPB), Elektrohydraulische Bremse (SBC) *Adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung ACC, Funktion und Wirkungsweise, Wunschabstand, Wunschzeitlücke, *Spurhalte- und Spurwechselassistenten, Aktivlenkung, *Insassenschutzsysteme, Gurt, Sitzbelegungserkennung, Airbag, Steuergerät, Sensorik, Precrash-Verkehrssituation *Einparkhilfe inkl., Sensorik, Fahrzeugbeleuchtung, 	

	<p>Leuchtweitenregelung, Kurvenlicht, biometrische Systeme *Heizung, Klimatisierung, Belüftung, Kurvenlicht, Instrumentierung, *KFZ-Informationssystem, RDS, Mobil- und Datenfunk, Antennensysteme, TMC, Ortung, Koppelortung, Navigation, Verkehrsdatenerfassung, Kurvenassistent, *Modellbildung in der Fahrzeugdynamik, Aufbau von Simulationen zur Verifikation der Arbeitsweise von Fahrerassistenzsystemen</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	Klausur
Prüfungsformen	K2 (gemäß §22(4) der Einheitlichen Regelungen von den Angaben in der PO abweichend)
Medienformen	Präsentation, Versuche mit Simulationssoftware (Kopierlizenz zur Weitergabe der Simulationssoftware an die Studierenden vorhanden)
Literatur	<p>*Bosch.Sicherheits- und Komfortsysteme. Vieweg Verlag, ISBN 3 528 13875 0 *Bosch. Autoelektrik, Autoelektronik. Vieweg Verlag, ISBN 978 3 528 23872 8</p>

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik I
Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FHME I
ggf. Untertitel	
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Prof. Dr. Bhaskar Choubey
Lehrende/-r	Prof. Dr. Bhaskar Choubey, wiss. Mitarbeiter
Pflichtkennzeichen	
Moduldauer (Semester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Empfohlenes Fachsemester	ab 3.
Lehrsprache	deutsch
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Präsenzstudium in Stunden	60
Selbststudium in Stunden	90
Workload in Stunden	150
Leistungspunkte	5
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Lehrveranstaltung setzt die Kenntnis der Inhalte der Lehrveranstaltungen Halbleiterelektronik I, Halbleiterelektronik II sowie Mikroelektronik I und Mikroelektronik II voraus.
Inhalte	Die Lehrveranstaltung Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik befasst sich mit verschiedenen aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten der Halbleiter- und der Mikroelektronik. Dabei soll gezielt auf Themen eingegangen werden, die in den Vorlesungen Halbleiterelektronik und Mikroelektronik aus Zeitgründen nicht oder nur knapp behandelt werden konnten. Die Lehrveranstaltung FHME gliedert sich in zwei Teile: Laborpraktikum mit begleitenden Vorbereitungen bzw. Übungen und Vorlesung mit begleitenden Seminaren bzw. Übungen. Der Inhalt der Vorlesung FHME ist nicht fest vorgegeben, sondern wechselt mit jeder neuen Vorlesungsreihe. Zu den möglichen Themenschwerpunkten gehören z.B. MOS-Technologie, Speichertechnologie, AD-Wandler, Mikrosensorik, Optoelektronik, Bipolartechnologie, Halbleiterbauelemente für die Leistungselektronik, Halbleiterbauelemente der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Photovoltaik, Dünnschichttechnologien oder Displaytechnik. Die Veranstaltung wird von den Studenten in Form einer Vortragsreihe bestritten. Jeder Student bearbeitet unter Anleitung eines Betreuers ein Thema, zu dem ein Vortrag von etwa 20 Min. Länge gehalten wird.

Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen	In kleinen Gruppen von 3-4 Studierenden erarbeiten die Studenten mit Betreuung von seiten des Instituts ein grundlegendes Verständnis zu üblichen Arbeitsweisen zur Herstellung von Halbleiterbauelementen. Abhängig von der Interessenlage der Studenten stehen aktuelle Thematiken im Bereich der Halbleiter- und Mikroelektronik zur Auswahl. Die Studenten lernen im Zuge der Themenbearbeitung ein Skriptum zu erstellen, und einen Vortrag zu halten, der den Abschluß der Veranstaltung bildet. Zur Vorbereitung und Durchführung des Vortrags und der anschließenden Diskussion erlernen die Studenten die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen, die über die fachlichen Inhalte hinausgehen und beispielsweise Teamfähigkeit und Techniken der Wissensvermittlung einschließen, umzusetzen. Die Studenten erwerben ein grundlegendes physikalisches Verständnis zu den theoretischen Vorgängen im Halbleiter. Die Studenten kennen die Prozesstechnologien, die zur Herstellung des Halbleiterbauelementes benötigt werden bis hin zum Entwurf spezieller integrierter Schaltkreise. Die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen, versetzen den Studierenden in die Lage in der Mikroelektronikindustrie und deren Umfeld oder an wissenschaftlichen Einrichtungen mit einem hohen Maß an Selbstständigkeit im Teamverbund tätig zu werden, insbesondere in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktion, Produktionsentwicklung.
Prüfungsformen	Kombination aus Seminarvortrag und mündlicher Prüfung. Gewichtung: 20% Seminarvortrag, 80% mündliche Prüfung (gemäß §22(4) der Einheitlichen Regelungen von den Angaben in der PO abweichend)
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung
Literatur	M. Böhm: Mikroelektronik; Skript M. Böhm: Halbleiterelektronik; Skript

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik II
Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FHME II
ggf. Untertitel	
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Prof. Dr. Bhaskar Choubey
Lehrende/-r	Prof. Dr. Bhaskar Choubey, wiss. Mitarbeiter
Pflichtkennzeichen	
Moduldauer (Semester)	
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Empfohlenes Fachsemester	ab 3.
Lehrsprache	deutsch
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Präsenzstudium in Stunden	60
Selbststudium in Stunden	90
Workload in Stunden	150
Leistungspunkte	5
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Lehrveranstaltung setzt die Kenntnis der Inhalte der Lehrveranstaltungen Halbleiterelektronik I, Halbleiterelektronik II sowie Mikroelektronik I und Mikroelektronik II voraus.
Inhalte	Die Lehrveranstaltung Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik befasst sich mit verschiedenen aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten der Halbleiter- und der Mikroelektronik. Dabei soll gezielt auf Themen eingegangen werden, die in den Vorlesungen Halbleiterelektronik und Mikroelektronik aus Zeitgründen nicht oder nur knapp behandelt werden konnten. Die Lehrveranstaltung FHuME gliedert sich in zwei Teile: Laborpraktikum mit begleitenden Vorbereitungen bzw. Übungen und Vorlesung mit begleitenden Seminaren bzw. Übungen. Der Inhalt der Vorlesung FHuME ist nicht fest vorgegeben, sondern wechselt mit jeder neuen Vorlesungsreihe. Zu den möglichen Themenschwerpunkten gehören z.B. MOS-Technologie, Speichertechnologien, AD-Wandler, Mikrosensorik, Optoelektronik, Bipolartechnologie, Halbleiterbauelemente für die Leistungselektronik, Halbleiterbauelemente der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Photovoltaik, Dünnschichttechnologien oder Displaytechnik. Die Veranstaltung wird von den Studenten in Form einer Vortragsreihe bestritten. Jeder Student bearbeitet unter Anleitung eines Betreuers ein Thema, zu dem ein Vortrag von etwa 20 min Länge gehalten wird.

<p>Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen</p>	<p>Das Ziel der Lehrveranstaltung Fortgeschrittene Halbleiter- und Mikroelektronik II besteht darin, den Studierenden einen Einblick in die Fertigung von Halbleiterbauelementen und mikroelektronischen Schaltkreisen zu gewähren. Zu diesem Zweck fertigen die Studierenden in einem Team von 2-4 Studierenden in der Technologielinie des Instituts und unter fachlicher Betreuung mindestens eines sehr erfahrenen Technologen selbst ein Halbleiterbauelement oder einen Schaltkreis. Typische Projekte reichen von der Herstellung eines Solarzellenarrays bis zur Fertigung eines einfachen Operationsverstärkers in MOS-Technik mit integriertem optischen Detektor. Dabei lernen die Studierenden die in der Halbleiterfertigung angewendeten Verfahren durch eigenhändige Praxis, auch im Umgang mit teuren und komplexen Fertigungsanlagen. Das Spektrum der vermittelten Techniken reicht von den grundlegenden Reinigungsverfahren über Lithographieverfahren, Dotierungs- und Depositionsverfahren bis hin zum Test des selbst hergestellten Bauelements. Die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen, die über fachliche Inhalte, wie z.B. die Halbleiterprozessstechnologie, hinausgehen und beispielsweise Teamfähigkeit, Techniken der Wissensvermittlung, Fragen der Arbeitssicherheit und des Umgangs mit Gefahrstoffen einschließen, sollten den Studierenden in die Lage versetzen, in der Mikroelektronikindustrie und deren Umfeld oder an wissenschaftlichen Einrichtungen mit einem hohen Maß an Selbständigkeit im Teamverbund tätig zu werden, insbesondere in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktion, Produktentwicklung.</p>
<p>Prüfungsformen</p>	<p>Kombination aus Seminarvortrag und mündlicher Prüfung. Gewichtung: 20% Seminarvortrag, 80% mündliche Prüfung (gemäß §22(4) der Einheitlichen Regelungen von den Angaben in der PO abweichend)</p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe von LP</p>	<p>Bestandene Prüfungsleistung</p>
<p>Literatur</p>	<p>* Böhm, M.: Mikroelektronik; Skript * Böhm, M.: Halbleiterelektronik; Skript</p>

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	GET_I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 1. Semester im Bachelor	jedes Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Bessai	
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Bessai	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Informatik Vertiefung Bachelor-Studiengang „ Duales Studium Informatik“ Vertiefung	
Lehrform/SWS:	3 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung (2 Übungsgruppen mit jeweils max 30 Personen, Übungs-Doppelstunde jeweils 14-tägig)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h (45 h Vorlesung + 15 h Übung), Eigenstudium: 30 h (Übungsvor- und Nachbereitung), Prüfungsvorbereitung: 60 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	1. Semester, daher keine Module vorausgesetzt. Gute Schulkenntnisse in Mathematik und Physik sehr hilfreich.	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden *kennen die in der Elektrotechnik üblichen Größen und Einheiten *können elektrische Schaltpläne lesen und Schaltzeichen identifizieren *beherrschen den Umgang mit den elektrischen Grundgrößen wie Ladung, Spannung, Strom usw. *berechnen selbstständig die Ströme und Spannungen in einfachen elektrischen Schaltungen mit linearem, zeitinvariantem Verhalten	
Inhalt:	*Elektrische Grundgrößen, Begriffe und Schaltkreiselemente (10 %) *Ersatzschaltbilder f. Spannungs- und Stromquellen, Spannungs- und Stromteiler (10 %) *Analyse von Brückenschaltungen (10 %) *Knotenpotenzialanalyse (20 %) *Maschenstromanalyse (20 %) *Ersatzstromquellen (Norton) u. Ersatzspannungsquellen (Thevenin) (10 %) *Leistungsanpassung u. Einführung in Vierpoltheorie (10 %)	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Klausur	
Prüfungsformen:	K2	
Medienformen:	Tafel (hauptsächlich), Overhead-Projektor, Beamer, inhaltlich angepasste Formelsammlungen + Tabellen, Hinweise auf spezielle Internet-Seiten	

Literatur:	*Frohne, H. et al. Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Vieweg / Teubner (hierin insbesondere Kapitel 1, 2, 5, 6 + 7) *Albach, M. Grundlagen der Elektrotechnik 1. Pearson *Pregla, R. Grundlagen der Elektrotechnik. Hüthig *Süße, R. Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik 1. Vieweg / Teubner
------------	--

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik II
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GET II
ggf. Untertitel	Elektrisches Feld, Magnetisches Feld
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Abhaltung	WiSe, jährlich
Studiensemester:	1 oder 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Mario Pacas
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Mario Pacas und wiss. Mitarbeiter / Mitarbeiterin
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik" Vertiefung Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik" Vertiefung
Lehrform/SWS:	4 SWS verteilt auf: Vorlesung, Übungen, Übungen in kleinen Gruppen
Arbeitsaufwand:	Insgesamt 150 Stunden: Präsenz Vorlesung 15 x 2,5 = 37,5 Stunden Präsenz Übung 15 x 1,5 = 22,5 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesungs- und Übungsstoff, einschließlich Kleingruppenübungen und Hausaufgaben: 40 Stunden Eigenstudium einschließlich Prüfungsvorbereitung: 50 Stunden
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen in diesem Modul -phänomenologisch und ingenieurmäßig an die Erscheinungen und Gesetzmäßigkeiten in elektrischen und magnetischen Felder herangeführt werden, - die Herleitung der elementaren Gesetzmäßigkeiten physikalisch anschaulich verstehen und mathematisch korrekt nachvollziehen können, - die Techniken zur Anwendung dieser grundlegenden Zusammenhänge kennen lernen, nachvollziehen und einüben, - die Feldkonfigurationen für einfache statische quasistatische Problemstellungen anschaulich qualitativ herleiten und formal quantitativ berechnen, -die Bedeutung der elektrischen und magnetischen Feldern in der Elektrotechnik anhand von Beispielen kennenlernen.
Inhalt:	Elektrisches Potentialfeld Definition und Wirkung der elektrischen Ladung Elektrisches Feld in Leitern (Strömungsfeld) Elektrisches Feld in Nichtleitern Kräfte auf Grenzflächen im elektrischen Feld Strom und Spannung Elektrische Ladung und elektrischer Strom Elektrisches Potential und elektrische Spannung Das magnetische Feld Magnetischer Fluss und magnetische Durchflutung Magnetische Spannung und Feldstärke

	<p>Eigenschaften von magnetischen Werkstoffen Berechnung magnetischer Kreise Elektromagnetische Spannungserzeugung Selbstinduktion und Gegeninduktion Energie und Kräfte im magnetischen Feld Vergleich elektrischer und magnetischer Felder Magnetische Kopplung Idealer Übertrager. Verlustlose Übertrager und Transformatoren. Übertrager und Transformatoren ohne Eisenverluste. Transformatoren mit Kupfer- und Eisenverlusten</p>
Studien- /Prüfungsleistungen/	Klausur
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Tafelanschrift, Präsentationsfolien, Skripte, Übungsaufgaben
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> * Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson-Studium, ISBN 3-8273-7106-6 * Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 19. Auflage, B.G.Teubner Stuttgart, ISBN 3-519-56400-9 * Nelles, D.: Grundlagen der Elektrotechnik zum Selbststudium, Band 3, VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2551-7 * Unbehauen, R.: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Springer-Verlag, ISBN ISBN 3-540-66018-6 * Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg; ISBN 3-528-44616-1

Modulbezeichnung	Grundlagen der Nachrichtentechnik für Informatiker	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	GNT I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 2. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Dozent(in)	Dr. Natasa Zivic	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Informatik Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik"	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die nachrichtentechnischen Grundlagen, die der Kommunikationstechnologie und den Übertragungsnetzen zu Grunde liegen. Sie verstehen die Eigenschaften unterschiedlicher Technologien, damit sie im Berufsleben in der Lage sind, die richtige Technologie, die den Anforderungen ihrer Anwendungen am besten entspricht, auszuwählen. Ihnen ist das Vokabular und die Inhalte der Begriffe vertraut, die z.B. von Geräteherstellern und Netzbetreibern verwendet werden, um die technischen Charakteristiken von Übertragungsnetzen und -systemen zu beschreiben.	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> *Architektur- und Referenzmodelle der Nachrichtentechnik (ISO-Referenzmodell, Shannon, ITU-T) *Charakteristiken des Übertragungskanal (Dämpfung, Störungen) *Modulationsarten *Multiplexechniken *Vermittlungstechniken *Grundlagen der Informationstheorie *Datenkompressionsverfahren *Fehlererkennung und -korrekturverfahren *ARQ-Verfahren (HDLC) *Protokollbeschreibung und -programmierung in der Nachrichtentechnik (Zustandsautomaten) 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur	
Prüfungsformen	K2	
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *Werner, Martin. Nachrichtentechnik, 7. Auflage. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010. (http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9742-8) *Werner, Martin. Information und Codierung, 2. Auflage. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009. (http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9550-9) 	

	<p>*Ohm, Jens-Rainer; Lüke, Hans Dieter. Signalübertragung, 11. Auflage. Springer Verlag, Heidelberg 2010. (http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-10200-4)</p> <p>*Butz, Tilman. Fouriertransformation für Fußgänger, 6. Auflage. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009. (http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9609-4)</p>
--	---

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Signal- und Systemtheorie	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	GSS	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 4. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Griese	
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Griese, wiss. Mitarbeiter	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik" Bachelor-Studiengang „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS:	4SWS (2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I-II Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure III, Teil I Grundlagen der Elektrotechnik I-II	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden die folgenden Kompetenzen:</p> <p>Inhaltskompetenzen: *Darstellung von periodischen Signalen durch komplexe und reelle FOURIER-Reihen *Kenntnis der FOURIER-, LAPLACE- und Z-Transformation *Kenntnis der Eigenschaften der FOURIER-, LAPLACE- und Z-Transformation *Kenntnis der mathematischen Beschreibung linearer Systeme</p> <p>Methodenkompetenzen: *Beschreibung von Signalen und linearen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich *Spektralanalyse von Signalen mit Hilfe der FOURIER-Transformation *Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen mit Hilfe der LAPLACE-Transformation *Lösung von Differenzgleichungen mit Hilfe der Z-Transformation *Mathematische Beschreibung linearer Systeme durch Differentialgleichungen</p> <p>Bewertungskompetenzen: Die zu zu erlernenden Methoden in diesem Modul sind aus Gründen des Aufwandes und im Interesse der Übersichtlichkeit auf einfache elektrotechnische Systeme beschränkt. Die zu Grunde liegenden Modelle beschreiben diese Systeme dann aber im Rahmen der Theorie mit Hilfe mathematischer Methoden exakt. Deshalb kommt der Modellerstellung im Rahmen der</p>	

	<p>Signal- und Systemtheorie eine sehr zentrale Rolle zu. Die Studierenden verbessern dadurch ihre Fähigkeiten,</p> <ul style="list-style-type: none"> *komplexe Zusammenhänge durch Modellierung zu erfassen und zu beschreiben, *Probleme mit einem hohen Abstraktionsniveau zu erfassen und zu lösen. <p>Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihr logisches Denken sowie ihre Strategie zum Wissenserwerb.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul "Grundlagen der Signal- und Systemtheorie" vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung von Signalen und linearen Systemen. Ausgehend von der Beschreibung periodischer Signale durch Fourier-Reihen wird die Fourier-Transformation für beliebige, auch nichtperiodische Signale eingeführt. Im gleichen Kontext wird die Beschreibung linearer, zeitinvarianter Systeme behandelt. Nach der Überleitung der Fourier-Transformation in die Laplace-Transformation werden zur Beschreibung von Signalen und Systemen verallgemeinerte Funktionen eingeführt und deren Bildfunktionen abgeleitet. Nach der Überführung zeitkontinuierlicher Signale in zeitdiskrete Signale die Grundlagen der Z-Transformation zur Lösung von Differenzgleichungen behandelt. In einem letzten Teil werden die systemtheoretischen Beschreibungsformen von linearen Systemen behandelt. Die Inhalte gliedern sich in:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Periodische Signale, Fourier-Reihen *Lineare, zeitinvariante Systeme (Definition und Eigenschaften) *Fourier-Transformation *Laplace-Transformation *Verallgemeinerte Funktionen (Distributionen) *Z-Transformation *Mathematische Beschreibung von linearen Systemen (Zustandsmodell)
Studien- /Prüfungsleistungen/	Klausur
Prüfungsformen:	K2
Medienformen:	Beamer (Vorlesungsskript ist vorhanden), Tafel, Versuche
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> *J.R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, Berlin 2004. *O. Föllinger: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig-Verlag, Heidelberg, 2003. *T. Frey, M. Bossert: Signal- und Systemtheorie, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2004. *B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2003. *K.-E. Krüger: Transformationen, Vieweg- Verlag, Braunschweig, 2002.

Modulbezeichnung	Grundlagen der theoretischen Informatik	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	GTI	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen	Alternativ: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der theoretischen Informatik (SoSe, hybride Vorlesung/Übung, teilweise digital, teilweise in Präsenz) oder: <ul style="list-style-type: none"> • Formale Sprachen und Automaten (SoSe, Präsenzvorlesung und -übung) • Berechenbarkeit und Logik (WiSe, Präsenzvorlesung und -übung) 	
Studiensemester	ab 2. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Moduldauer	1-2 Semester	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Dozent(in)	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS), Übungsgruppen mit je maximal 25 Teilnehmern	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 90 h ,Eigenstudium: 170 h , Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Lineare Algebra für Informatiker und Diskrete Mathematik für Informatiker	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> *erwerben Sicherheit im Umgang mit formalen Methoden *kennen wichtige formale Modelle zur Beschreibung von informationsverarbeitenden Prozessen *kennen grundlegende Methoden zur Beschreibung der Syntax von Programmiersprachen sowie deren Grenzen *verstehen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik von formalisierten Sprachen *können die Korrektheit einfacher Programme formal beweisen *kennen die Grenzen des (prinzipiell wie auch praktisch) algorithmisch machbaren *besitzen Sensibilität für die Komplexität von Algorithmen *kennen grundlegende Methoden zum Nachweis der algorithmischen Unlösbarkeit von Problemen 	
Inhalt	Folgende Gebiete werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> *Formale Sprachen und ihre Automaten *Berechenbarkeit *Komplexität In "Formale Sprachen und ihre Automaten" werden	

	<p>insbesondere reguläre und kontextfreie Sprachen sowie die sie erkennenden Automaten behandelt.</p> <p>In "Berechenbarkeit" werden verschiedene Berechenbarkeitsmodelle vorgestellt und ihre Äquivalenz bewiesen. Die Church-Turing-These wird diskutiert. Behandelt werden die Sprache WHILE, Random-Access-Maschinen, Turing-Maschinen und partiell-rekursive Funktionen. Der Unterschied zwischen den Kontrollstrukturen LOOP und WHILE wird geklärt, das Kleenesche Normalformtheorem erläutert sowie die Unentscheidbarkeit des Halteproblems werden bewiesen. Das Rekursionstheorem und der Satz von Rice werden hergeleitet.</p> <p>In "Komplexität" werden Platz- und Zeitkomplexität eingeführt, die Klassen P und NP behandelt und NP-vollständige Probleme vorgestellt.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	Klausur
Prüfungsformen	K3
Medienformen	Tafel-Präsentationen bzw. Projektionen, schriftliche Unterlagen
Literatur	<p>*Dieter Spreen. Grundlagen der Theoretischen Informatik. Vorlesungsskript.</p> <p>*Alexander Asteroth, Christel Baier. Theoretische Informatik. Pearson Studium 2002.</p> <p>*Katrin Erk, Lutz Priese. Theoretische Informatik. 2. Aufl. Springer Verlag 2002.</p> <p>*Uwe Schöning. Theoretische Informatik - kurzgefaßt. Spektrum Akademischer Verlag, 1997.</p> <p>*Klaus W. Wagner. Einführung in die Theoretische Informatik. Springer Lehrbuch, 1994.</p>

Modulbezeichnung	Hardware-Praktikum	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	Hapra	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wahl	
Dozent(in)	M.Sc. Christian Gibas	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik (Unabhängig von den Studiengangsvarianten müssen alle Bachelor-Informatik-Studierende das Hapra besuchen!)	
Lehrform/SWS	3 SWS Praktikum	
Arbeitsaufwand	Präsenzveranstaltungen: Labor 45 h Eigenstudium und Laborvorbereitung: 90 h + Labornachbereitung (Protokoll): 15h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Algorithmen und Datenstrukturen; Objektorientierung und funktionale Programmierung; Rechnerarchitekturen I; Grundlagen der Elektrotechnik I; Embedded Control; Digitaltechnik, SRO	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> *zeigen Lernbereitschaft und besitzen Offenheit für neue Ideen und Anforderungen *können eigenverantwortlich alleine und in Gruppen Aufgaben lösen und Ergebnisse präsentieren *erlernen zielgerichtete und strukturierte Vorgehensweisen beim Entwurf *kennen die besonderen Randbedingungen des Entwurfs eingebetteter Systeme *erwerben elementare Kenntnisse über die physikalischen Prinzipien, welche der Funktionsweise eingebetteter Systeme und Digitalrechnern zugrunde liegen *kennen die Funktionsweise von unterschiedlichen Sensoren und Aktoren von aktuellen eingebetteten Systemen *können unbekannte digitale Schaltungen und eingebettete Systeme analysieren und verstehen *können mittels Schaltalgebra, formaler Methoden, HDLs, rechnergestützter Entwurfsverfahren und Maschinencode einfache eingebettete Systeme oder digitalen Systeme entwerfen und mit Mikrocontroller oder FPGAs realisieren *verstehen den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software bzw. die Anwendung *können im beruflichen Umfeld mit Ingenieuren und Elektrotechnikern als Informatik Anwender kommunizieren 	

Inhalt	<p>Das Hardware-Praktikum vermittelt praxisnah die Grundlagen des Entwurfs eingebetteter Mikro- und Nanosysteme sowie den Zusammenhang zwischen Hard- und Software. Dazu werden aufeinander aufbauende Versuche durchgeführt.</p> <p>Die Verwendung eingebetteter Systeme verschleiert für den Anwender meiste ihre Funktionsweise sowie Schaltungsprobleme und Effekte, die der Entwerfer eingebetteter Mikro- und Nanosysteme berücksichtigen muss. Im Hardware-Praktikum werden daher einfache elektrische Bauelemente sowie Sensoren und Aktoren erklärend aufgebaut und simuliert. Auf diese Weise werden Effekte und Probleme, die insbesondere beim Entwurf von eingebetteten Mikro- und Nanosysteme gültig sind, für die Studierenden erfahrbar.</p> <p>Während im ersten Teil des Praktikums verschiedene Sensoren und Aktoren von aktuellen Smartphones thematisiert werden, wird im zweiten Teil von den Studierenden eine Haussteuerung entworfen. Im Modellhaus sind verschiedene Sensoren und Aktoren vorhanden. Die Haussteuerung wird mit einem Field Programmable Gate Array (FPGA) oder als Mikrocontrollersteuerung in Hardware umgesetzt. Zudem wird die Kooperations- und Teamfähigkeit durch Arbeiten in Kleingruppen gefördert.</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	Laborpraktikum (Die Studierenden müssen alle Versuche erfolgreich abschließen)
Prüfungsformen	P
Medienformen	
Literatur	Andre Herdtwig. Entwurf digitaler Systeme. Hanser Verlag

Modulbezeichnung:	Industrielle Kommunikation	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	InK	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 2.Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder	
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Studiengang „Informatik“ Vertiefung	
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Praktikum 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 75 h; Eigenstudium 45 h, Prüfungsvorbereitung 30 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in serieller Kommunikation, Rechnernetze, Echtzeitsysteme	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen die wesentlichen Hard- und Softwarekomponenten der industriellen Kommunikation kennen. Sie evaluieren die etablierten Feldbussysteme und deren Eigenschaften. Darauf aufbauend werden moderne Entwicklungen wie Wireless Technologien und Industrial Ethernet analysiert.	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> * RS232, RS485, LWL * Zugriffsverfahren auf Netze * Profibus, Interbus, CAN, Sercos * Drahtlose industrielle Kommunikation * Industrial Ethernet 	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen:	M	
Medienformen:		
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> * A. Bormann, I. Hilgenkamp: Industrielle Netze, Hüthig-Verlag, 2006, ISBN 3-7785-2950-1 * F. J. Furrer: Industrieautomation mit Ethernet-TCP/IP und Webtechnologie, Hüthig-Verlag, ISBN 3-7785-2860-2 * F. Iwanitz, J. Lange: OPC, Hüthig-Verlag, 2005, ISBN 3-7785-2903-X * K.-D. Walter: Embedded Internet in der Industrieautomation, Hüthig-Verlag, 2004, ISBN 3-7785-2899-8 * M. Popp: Das ProfiNet IO-Buch, Hüthig-Verlag, 2005, ISBN 3-7785-2966-8- 231 - * M. Popp, K. Weber: Der Schnelleinstieg in PROFINET, PROFIBUS-Nutzerorganisation e.V., 2004, Best.-Nr.: 4.181 * G. Schnell (Hrsg.), B. Wiedemann (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozeßtechnik, Verlag Vieweg Praxiswissen, 2006, ISBN 3-8348-0045-7 	

Modulbezeichnung	Kommunikations- und Informationssicherheit I	
ggf. Modulniveau	Master-Studium	
ggf. Kürzel	KIS I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Dozent(in)	n.a.	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master Informatik	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 V, 2 Übung)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen, weshalb man Kommunikations- und Informationssicherheit benötigt, da sie die Gefahren und Angriffe kennen. Sie sind in der Lage, die richtigen Sicherheitsdienste auszuwählen, mit denen den Gefahren und Angriffen begegnet werden kann. Sie haben die kryptographischen Mechanismen und Algorithmen verstanden und können diese einsetzen, um die Sicherheitsdienste mit diesen Mechanismen zu realisieren. Sie wissen auch, mit welchen kryptoanalytischen Methoden und Seitenkanalattacken kryptographische Mechanismen kompromittiert werden können, und können auch hier Gegenmaßnahmen ergreifen.	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * Gefahren und Risiken beim Einsatz der Kommunikations- und Informationstechnik * Kurzer historischer Rückblick auf kryptographische Verfahren * Grundbegriffe der Kryptographie * Symmetrische kryptographische Verfahren * Modes of Operation * Message Authentication Codes * Bitstromverschlüsselung, Zufallszahlengenerierung * Arithmetik auf endlichen Körpern ($GF(p)$, $GF(2^n)$) * Hashfunktionen, Geburtstagsparadoxon * Asymmetrische kryptographische Verfahren (RSA, El Gamal, DSS, elliptische Kurvenkryptographie) * Digitale Signaturen, Blinde Signaturen, Einmal-Signaturen, Beweisbar sichere Verfahren * Key Management * Seitenkanalattacken, Implementationsgesichtspunkte 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen	M	
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel	

Literatur	<ul style="list-style-type: none">* B. Schneier: Applied Cryptography, Wiley* A. Menezes, P.v.Oorschot, S. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press* C. Paar, J. Pelzl: Understanding Cryptography, Springer Verlag* A. Salomaa: Public-Key Cryptography, Springer Verlag* D. Davies, W. Price: Security for Computer Networks, Wiley & Sons* C. Meyer, S. Matyas: Cryptography: A new dimension in Computer Data Security, Wiley & Sons* D. Stinson: Cryptography, Chapman & Hall/CRC* C. Ruland: Informationssicherheit, Datacom-Verlag
-----------	---

Modulbezeichnung	Kommunikations- und Informationssicherheit II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	KIS II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Dozent(in)	Prof. Dr. Ch. Ruland	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul im Masterstudium Informatik,	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 V, 2 P)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	IKS I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, aus den kryptographischen Mechanismen kryptographische Protokolle zu bilden und die kryptographischen Mechanismen in Kommunikationsprotokolle und verteilte Anwendungen einzubinden. Sie kennen das Sublayer-Prinzip, mit denen Sicherheitsdienste in Kommunikationssysteme eingebettet werden können. Sie kennen aber auch nicht-kryptographische Methoden, um Angriffe in Kommunikationssystemen abzuwehren. Sie sind in der Lage, private Netze einzurichten, Firewalls auszuwählen. Sie kennen Konzepte und Realisierungen zur Gewährleistung von Anonymität und Pseudonymität in Netzen. Sie haben einen Überblick, welche ISO-Standards es zur Datensicherheit gibt, und wie sie eingesetzt werden.</p>	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * kryptographische Protokolle zur Datenintegrität, Authentikation, Key Management, Non-Repudiation * Sicherheitsmodule, Chipkarten * Zertifikate, Public Key Infrastrukturen * Common Criteria, Evaluation und Zertifizierung * Einbindung kryptographischer Verfahren in Kommunikationssysteme (physical layer, LAN, Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, ...) * Internet Security, SSL/TLS, SRTP,.. * Packetfilter und Firewalls * Informationssicherheit bei eCommerce und Industrieanwendungen (Banking, Automotive, Smart Grid, Smart Metering, ...) * Anonyme Kommunikation * Sicherheitsmanagement * Übersicht über Standards auf dem Gebiet IT-Sicherheit 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum / Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen	M	

Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Tafel
Literatur	* C. Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbourg Verlag, * H. Kersten: Sicherheit in der Informationstechnik, Oldenbourg Verlag * M. a Campo, N. Pohlmann: Virtual Private Networks, MITP Verlag * N. Pohlmann: Firewall-Systeme, MITP Verlag

Modulbezeichnung	Logik I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	Log I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	Ab dem 3. Semester	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Dozent(in)	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“ Schwerpunkt: Mathematik BSc Informatik	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) Übungen (2 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz 60h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Diskrete Mathematik für Informatiker Grundlagen der Theoretischen Informatik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden *können natürlich-sprachliche Aussagen in formallogischer Sprache wiedergeben, *beherrschen die Unterscheidung von Syntax und Semantik sowie das Prinzip der strukturellen Induktion, *kennen grundlegende Resultate aus der Aussagen- und Prädikatenlogik	
Inhalt	*Aussagenlogik *Hornformeln *Aussagenlogische Resolution *Prädikatenlogik *Herbrand-Universum *Kompaktheitssatz der Prädikatenlogik *Satz von Löwenheim und Skolem *Prädikatenlogische Resolution	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur	
Prüfungsformen	K1	
Medienformen	Tafel-Präsentationen bzw. Projektionen, schriftliche Unterlagen	
Literatur	*Vorlesungsskript *Ebbinghaus, Flum, Thomas. Einführung in die mathematische Logik. Spektrum Verlag, 1996 *Schöning. Logik für Informatiker, Spektrum Verlag, 2000	

Modulbezeichnung	Logik II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	Log II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	Ab 1. Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Dozent(in)	Prof. Dr. Markus Lohrey	
Sprache	Deutsch / englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Schwerpunkt: Theoretische Informatik MSc Informatik Bachelor Informatik, Modulkatalog Informatik Vertiefung	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) Übungen (2 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz 60h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Diskrete Mathematik für Informatiker Grundlagen der Theoretischen Informatik Logik I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden *kennen die grundlegenden Grenzen formaler Methoden *beherrschen grundlegende Techniken zur Entscheidung logischer Theorien, *kennen den Zusammenhang zwischen Logik und Automaten	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> * Unentscheidbarkeit der prädikatenlogischen Erfüllbarkeit (Satz von Church) * Satz von Trakhtenbrot zur endlichen Erfüllbarkeit * Unentscheidbarkeit der Arithmetik * Gödels Unvollständigkeitssatz * Automatische Strukturen * Entscheidbarkeit der Presburger Arithmetik * Entscheidbarkeit der reellen Arithmetik * Monadische Logik 2. Stufe (MSO) * Satz von Büchi (Äquivalenz von endlichen Automaten und MSO) 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen	M	
Medienformen	Tafel-Präsentationen bzw. Projektionen, schriftliche Unterlagen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *Vorlesungsskript *Ebbinghaus, Flum, Thomas. Einführung in die mathematische Logik. Spektrum Verlag, 1996 *Schöning. Logik für Informatiker, Spektrum Verlag, 2000 	

Modulbezeichnung	Master-Arbeit	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	MA	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 4.Semester im Master	WiSe und SoSe
Modulverantwortliche/r	Department ETI	
Dozent(in)	Department ETI	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik	
Lehrform/SWS	Masterarbeit	
Arbeitsaufwand	900 h Eigenstudium	
Kreditpunkte	30	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	siehe "Einheitliche Regelungen für Prüfungen in den Studiengängen des Departments Elektrotechnik und Informatik der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät" §36 Abs. (4)	
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse im jeweiligen Fachgebiet gemäß den ersten 3 Fachsemestern	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	vertiefte und spezielle fachliche Themen des jeweiligen Themengebiets der Aufgabenstellung Schlüsselqualifikationen: 1. die meisten Aufgabenstellungen beinhalten umfangreiche Systementwicklungsarbeiten; die damit zusammenhängenden planerisch / organisatorischen Fähigkeit werden erworben 2. die Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen 3. ggf. die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen 4. die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten 5. die Fähigkeit, Texte von ca. 60 - 120 Seiten zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte	
Inhalt	In der Abschlussarbeit muss die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem ihres bzw. seines Studienfachs selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten	
Studien-/Prüfungsleistungen	1. Lösung der fachlichen Fragestellung, i.d.R. verbunden mit umfangreichen Entwicklungsarbeiten, 2. Erstellen eines Berichts über die Arbeit, 3. Abhalten eines Vortrags über die Ergebnisse der Arbeit	
Prüfungsformen	MA	
Medienformen		
Literatur	speziell für jede einzelne Masterarbeit	

Modulbezeichnung:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	MfET I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 3.Semester im Bachelor	WiSe,jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Robert Plato	
Dozent(in):	Dozierende des Departments Mathematik	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik"	
Lehrform/SWS:	8 SWS (6V, 2Ü)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte:	8	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> * die Grundlagen mathematischer Techniken verstehen * die mathematische Formelsprache verstehen und anwenden * Gleichungen und Ungleichungen lösen * den Begriff der Konvergenz von Folgen, Reihen und Funktionen verstehen * die Techniken der Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen beherrschen * grundlegende Probleme der Linearen Algebra, wie lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme, lösen 	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> * Grundlagen der reellen Zahlen * Lösen von Gleichungen und Ungleichungen * Konvergenzbegriff * Folgen und Reihen * Stetigkeit * Zwischenwertsatz * Differentialrechnung für eine Veränderliche * Satz von Taylor und Extremwertaufgaben (univariat) * Vektorräume * Matrizenrechnung * Gauß-Algorithmus * Determinanten * Eigenwerte * Hauptachsentransformationssatz 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur	
Prüfungsformen:	K2 Die Organisation der Prüfung erfolgt durch das Department Maschinenbau, es gelten die Anmeldefristen des Maschinenbaus.	
Medienformen:	Tafel, Beamer	
Literatur:	* A. Blickensdörfer-Ehlers, H. Neunzert: Analysis;	

Modulbezeichnung:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure II	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	MfET II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 4. Semester	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Robert Plato	
Dozent(in):	Dozierende des Departments Mathematik	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang "Informatik" Bachelor-Studiengang "Duales Studium Informatik"	
Lehrform/SWS:	8 SWS (6V, 2Ü)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 120 h, Eigenstudium: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte:	8	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> * die Techniken der Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen beherrschen * Ableitungen von Funktionen mehrerer Veränderlicher berechnen * Extremwertaufgaben mit und ohne Nebenbedingungen lösen * Integrale über Kurven/Wege, ebene Flächen, Flächen im Raum und Volumina berechnen * gewöhnliche Differentialgleichungen lösen 	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> * Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen * Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung * Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher (partielle und totale Ableitung, Jacobi- und Hessematrix, Satz von Taylor, Extremwertaufgaben) * Kurven- und Wegintegrale (Wege und Kurven, Weglänge, Definition und Berechnung von Kurven- und Wegintegralen) * Flächenintegrale (Integrale über ebene Flächen, Integrale über Flächen im Raum, Substitutionsregel, Oberflächenintegrale von Vektorfeldern) * Volumenintegrale (Definition und Berechnung) * Gewöhnliche Differentialgleichungen (Kategorisierung, lineare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, lineare Differentialgleichungssysteme, Laplace-Transformation, Besselgleichung) 	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Klausur	
Prüfungsformen:	K2 Die Organisation der Prüfung erfolgt durch das Department Maschinenbau, es gelten die Anmeldefristen des Maschinenbaus.	
Medienformen:	Tafel, Beamer	
Literatur:	* A. Blickensdörfer-Ehlers, H. Neunzert: Analysis;	

Modulbezeichnung	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure IIIa
Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Modulelemente	
Modulverantwortliche/-r	Prof. Dr. Robert Plato
Lehrende/-r	Dozierende des Departments Mathematik
Pflichtkennzeichen	
Moduldauer (Semester)	
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Empfohlenes Fachsemester	Ab 4.
Lehrsprache	deutsch
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Präsenzstudium in Stunden	45
Selbststudium in Stunden	75
Workload in Stunden	120
Leistungspunkte	4
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme	
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik für Elektrotechnik-Ingenieure I und II
Inhalte	- Grundlagen der Fouriertheorie (diskrete und kontinuierliche Fouriertransformation, Shannon'scher Abtastsatz) - Grundlagen der Funktionentheorie (Hauptsatz über holomorphe Funktionen, Cauchy'scher Integralsatz, Cauchy'sche Integralformel, Taylor- und Laurent-Reihe, Residuensatz)
Angestrebte Lernergebnisse / Kompetenzen	Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden: - Grundlagen der Signalverarbeitung verstehen - komplexe Integrale berechnen sowie uneigentliche reelle Integrale mittels Residuensatz berechnen
Prüfungsformen	K2 Die Organisation der Prüfung erfolgt durch das Department Maschinenbau, es gelten die Anmeldefristen des Maschinenbaus.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	
Literatur	A. Blickensdörfer-Ehlers, H. Neunzert: Analysis K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen F. Furlan: Das gelbe Rechenbuch 3 für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker N. Hungerbühler: Einführung in partielle Differentialgleichungen H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen - Einführung in Lehre und Gebrauch

Modulbezeichnung	Mathematik für Visual Computing	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	MtVC	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. V. Blanz	
Dozent(in)	Prof. Dr. V. Blanz	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor "Duales Studium Informatik"	
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS. Je ca 5 - 20 Teilnehmer	
Arbeitsaufwand	Präsenz 45 h, Eigenstudium 45h, Prüfungsvorbereitung: 60 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Grundlagen der Linearen Algebra und Analysis für ihre weitere Arbeit aktiv zu nutzen. Schwellenängste sollen abgebaut werden und die Grundlage zum weiteren Selbststudium im Laufe des Studiums oder Berufslebens soll gelegt werden. Schwerpunkt ist das intuitive Verständnis der Begriffe und Zusammenhänge, aber auch die grundlegende Befähigung zum formal korrekten mathematischen Arbeiten, etwa in Form der Beweistechnik.	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> *Beweistechnik (umgekehrter Beweis, Widerspruchsbeweis, einige Beispiele) *Komplexe Zahlen, Polardarstellung, Schwingungsgleichungen, Fundamentalsatz der Algebra *Kurze Wiederholung von Stetigkeit und Differenzierbarkeit *Satz von Taylor, Exponentialreihe, lokale Extrema *Folgen- und Funktionenraum mit Skalarprodukten *Fourierreihen, Fouriertransformation, Faltungssatz, Beispiele *Analysis mehrerer Veränderlicher, partielle Ableitung, Jacobimatrix, Gradient *Lokale Extrema unter Nebenbedingungen, Lagrange-Multiplikatoren 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen	M	
Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafel	
Literatur	zum Beispiel H. Fischer, H. Kaul. Mathematik für Physiker. Teubner	

Modulbezeichnung	Mikrosystementwurf - Fertigung	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	MSE-F	
ggf. Untertitel	Grundlagen der Mikrosystemtechnik	
ggf. Lehrveranstaltungen	Modulelement 1: Vorlesung (mit zwei Vorlesungsterminen wöchentlich in der ersten Semesterhälfte); Modulelement 2: Praxisseminar (nach Vereinbarung in der zweiten Semesterhälfte)	
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor, ab 1. Semester im Master	SoSe, letztmals SoSe'22
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wahl	
Dozent(in)	Dr. Michael Wahl	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Bachelor "Duales Studium Informatik" Master Informatik - Vertiefung - TI	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum	
Arbeitsaufwand	Präsenz Vorlesung 25 h; Nachbereitung und Eigenstudium 30 h; Praxisseminar 80 h; Prüfungsvorbereitung 15 h;	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse über die Funktionsweise und Herstellung integrierter CMOS-Schaltkreise	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die vielfältigen Technologien zur Fertigung mikrotechnischer Bauteile und Systeme. Sie sind in der Lage aus einer gegebenen Spezifikation für ein mikrotechnisches Bauteil eine geeignete Fertigungstechnologie auszuwählen und die Grenzen der technischen Möglichkeiten (Präzision, Fertigungstoleranzen, etc.) abzuschätzen. Die können aus einer gegebenen Systemspezifikation einen konkreten Vorschlag für die technische Realisierung generieren.	
Inhalt	Modulelement Vorlesung *Mikrosysteme und Mikrostrukturen *Beispiele, Anwendungsfelder, Märkte, Technologieprognosen *Silizium-basierte Mikrotechnik *Lithographische Strukturübertragung (Photolithographie, Elektronenstrahlolithographie, Röntgenlithographie) *Ätzverfahren (Kristallographische Ätzverfahren, Trockenätzverfahren, Ätzsimulation) *Beschichtungsverfahren (PCD, CVD) *Reinraumtechnik *Klassische Fertigungsverfahren in der Mikrotechnik *Funkenerosion *Spanende Fertigungsverfahren *Lasere-basierte Mikrotechnik *Kunststoffabformtechniken *Galvanoformung Spezielle Mikrostrukturierungsverfahren *LIGA-Technik, *Mikrostrukturierung von Glas *Nanotechnik	

	<ul style="list-style-type: none"> *Grundlagen *Top-Down-Techniken *Bottom-Up-Techniken *Perspektiven <p>Mikrosystemtechnik am Lehrstuhl Mikrosystementwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> *Entwurfsmethodik *Prozessentwurf <p>Modulelement Fertigungspraktikum *(tbd - Seibel/IHE)</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	<p>Praxisseminar / Mündliche Prüfung über den Inhalt des Modulelements Vorlesung. Teilnahmenachweis für das Praxisseminar ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung</p>
Prüfungsformen	M
Medienformen	Powerpoint Präsentationen, aktuelle Technologieinformationen aus Internet-Recherchen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *Rainer Brück, Nadeem Rizvi, Andreas Schmidt. Angewandte Mikrotechnik: LIGA, Laser, Feinwerktechnik. Carl Hanser Verlag, 2001 *Wolfgang Ehrfeld. Handbuch der Mikrotechnik. Carl Hanser Verlag, 2001 *Marc Madou. Fundamentals of Microfabrication, 2nd ed. CRC Press, 2002 *Wolfgang Menz, Jürgen Mohr, Oliver Paul. Mikrosystemtechnik für Ingenieure, 3. Aufl. WILEY-VCH, 2005 *Jan Albers. Kontaminationen in der Mikrostrukturierung. Carl Hanser Verlag, 2005 *Gerald Gerlach, Wolfram Dötzel. Einführung in die Mikrosystemtechnik, Ein Kursbuch für Studierende. Carl Hanser Verlag, 2006

Modulbezeichnung	Mikrosystementwurf - Geometrie	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	MSE - G	
ggf. Untertitel	Methoden, Werkzeuge und Algorithmen für den fertigungsnahen Entwurf elektronischer und nicht-elektronischer Mikro- und Nanosysteme	
ggf. Lehrveranstaltungen	Modulelement 1: Vorlesung (mit zwei Vorlesungsterminen wöchentlich in der ersten Semesterhälfte); Modulelement 2: Praktikum Mikrosystementwurf (nach Vereinbarung in der zweiten Semesterhälfte)	
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor, ab 1. Semester im Master	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wahl	
Dozent(in)	Dr. Michael Wahl	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung Master Informatik - Vertiefung Technische Informatik	
Lehrform/SWS	4 SWS (2 SWS Vorlesung - 2 SWS Praktikum)	
Arbeitsaufwand	Präsenz Vorlesung 30 h; Nachbereitung und Selbststudium 20 h, Praktikum - Einweisung und Vorbereitung 15 h, Praktikum - Entwurfsdurchführung 70 h; Prüfungsvorbereitung 15 h;	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse in Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, grundlegende Kenntnisse in Aufbau, Funktion und Fertigung integrierter Systeme	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>*Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Werkzeugen für den Layoutentwurf integrierter Systeme.</p> <p>*Sie verstehen die diesen Werkzeugen zugrundeliegenden Algorithmen und sind in der Lage, diese Kenntnis beim Einsatz der Werkzeuge für konkrete Entwurfsaufgaben zu nutzen.</p> <p>*Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Entwurfsaufgabe zu verstehen, im Team zu analysieren und ein Entwurfsprojekt zu organisieren.</p> <p>*Sie sind in der Lage, ein integriertes System unter Nutzung professioneller Entwurfssoftware im Team zu entwerfen und für die Fertigung durch einen Halbleiterhersteller vorzubereiten.</p> <p>*Die Studierenden können ein einfaches Entwicklungsprojekt im Team selbständig organisieren und durchführen</p>	
Inhalt	<p>Grundlagen des fertigungsnahen Mikrosystementwurf</p> <p>*Einführung: Beispiele und Anwendungen elektronischer und nicht-elektronischer Mikrosysteme</p> <p>*Entwurfsmodelle und -methoden</p> <p>*Verhaltensnaher vs. fertigungsnaher Entwurf</p> <p>*Modelle und Design Flows für den fertigungsnahen Entwurf</p> <p>*Abhängigkeit von der Fertigung: PDKs und Design Rules</p> <p>Grundtechniken und Design Flows für den Layoutentwurf</p> <p>*Polygon Editing</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> *Layout-Design Flows Werkzeuge und Algorithmen für den Layoutentwurf *Partitionierung *Floorplanning *Layoutverifikation: DRC, ERC, Extraktion, LVS *Kompaktierung *Platzierung *Verdrahtung Spezielle Layouttechniken *Chipranddesign *Spezialverdrahtung *Spezielle Eigenschaften des Layouts analoger Schaltungen *Entwurfstechniken mit Fertigungsbezug *Einführung: Yield, Design for Manufacturability, Design for Yield *Post-Layout-Techniken: OPC, RET *Statistische Entwurfstechniken *Entwurfstechniken für Robustheit und Zuverlässigkeit *TCAD und PDES *Perspektiven, Ausblick, Zusammenfassung Modulelement Praktikum *Fertigungsnaher Entwurf eines einfachen gemischt analog-digitalen Schaltkreises unter Verwendung professioneller Entwurfswerkzeuge. *Vorbereitung eines "Tape-out", eines Übergabepaketes, mit dem eine fertig entworfene Schaltung an einen Halbleiterhersteller zur Fertigung übergeben werden kann. *Übergabe des Entwurfs an einen Halbleiterfertiger. <p>Die Studierenden haben dann auf Wunsch die Gelegenheit, die gefertigte Schaltung im folgenden Semester auf ihre Funktionsfähigkeit zu untersuchen. Dieser Teil des Praktikums ist freiwillig und nicht Bestandteil des Moduls (Dies lässt sich nicht anders organisieren, da die Durchlaufzeit für MPWs, an denen sich Universitäten beteiligen können, in der Regel 3 Monate beträgt).</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	<p>Praxisseminar / Mündliche Prüfung über den Inhalt des Modulelements Vorlesung.</p> <p>Teilnahmenachweis für das Praxisseminar ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung</p>
Prüfungsformen	M
Medienformen	Power Point, Schulungsmaterialien zu professionellen Entwurfsframeworks
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *Rainer Brück. Entwurfswerkzeuge für VLSI-Layout. Hanser Verlag, 1993 *Naveed Sherwani. Algorithms for VLSI Physical Design Automation. Kluwer Academic Publishers, 1999 *Jens Lienig. Entwurfsautomatisierung in der Elektrotechnik. Springer Verlag, 2005 *Dan Clein. CMOS IC Layout. Newnes Press, 2000 *Alan Hastings. The Art of Analog Layout. Prentice Hall 2005 *Christopher & Judy Saint. „IC Layout Basics“, „IC Mask Design“. McGraw Hill, 2001/2002

	<p>*Karl-Hermann Cordes, Andreas Waag, Nicolas Heuck. Integrierte Schaltungen - Grundlagen, Prozesse, Design, Layout. Pearson Studium, 2011</p> <p>*Charles J. Alpert, Dinesh P. Mehta, Sachin S. Sapatnekar, eds. Handbook of Algorithms for Physical Design Automation. CRC Press 2009</p> <p>*Andrew B. Kahng, Jens Lienig, Igor L. Markow, Jin Hu. VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure. Springer Verlag, 2011</p>
--	---

Modulbezeichnung	Mikrosystementwurf - Test	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel		
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wahl	
Dozent(in)	Dr. Michael Wahl	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Vertiefungsmodul	
Lehrform/SWS	2SWS Vorlesung , 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60h, Eigenstudium: 60h (Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung, Literaturarbeit), Prüfungsvorbereitung 30h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Digitale Schaltungen, Mikrosystemtechnik-Fertigung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> * die Ursachen von Fehlern kennen und in der Lage sein, gemäß den Ursachen geeignete Testmethoden zu bestimmen, * die Methoden zur Berechnung von Tests für bestimmte Fehlertypen kennen und deren Komplexität berücksichtigen können, * die Prinzipien der testbarkeitsverbessernden Maßnahmen verstanden haben und die Prinzipien in der Praxis anwenden können und * das Spannungsfeld zwischen Entwurf und Test kennen und in der Lage zu sein, einen Kompromiss bei den unterschiedlichen Anforderungen zu finden. 	
Inhalt	<p>Der Bereich Test ist bei vielen Schaltungen in großem Maße an den Kosten beteiligt und wird bei wachsende Integrationsdichte ständig komplexer. Da es keine fehlerfreie Produktion gibt muss also getestet werden. Die Veranstaltung stellt im ersten Teil die Fehlerursachen und die Fehlerauswirkungen vor. Im zweiten Teil geht es um die Erzeugung von Tests für bestimmte Fehlertypen, z.B. Stuck-at-Fehler oder Verzögerungsfehler. Der dritte Teil stellt Methoden vor, mit denen die Testbarkeit einer Schaltung verbessert werden kann, und zwar von ganz einfachen Ansätzen über Scan-Verfahren bis hin zum autonomen Selbsttest. Eine Einführung in die entsprechenden Standards (IEEE 1149.1, IEEE 1500, IEEE P1838) ist Teil dieses Kapitels. Den Abschluss stellen spezielle Testverfahren für Speicher und analoge Elemente/Schaltungen dar.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen	M	
Medienformen	Beamer, Powerpoint, Tafel	
Literatur	* Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen. VLSI Test	

	<p>Principles and Architectures. Morgan Kaufmann, 2006</p> <ul style="list-style-type: none">* Alberto Bosio, Luigi Dilillo, Patrick Girard, Serge Pravoossoudiwitch, Arnaud Virazel: Advanced Test Methods for SRAMs. Springer, 2010* Hans-Joachim Wunderlich: Models in Hardware Testing. Springer, 2010* Ian A. Grout: Integrated Circuit Test Engineering. Springer, 2006* Adrian J. van de Goor: Testing Semiconductor Memories. Wiley, 1991
--	--

Modulbezeichnung	Mikrosystementwurf - Verhalten	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	MSE-V	
ggf. Untertitel	Methoden, Werkzeuge und Algorithmen für den verhaltensnahen Entwurf eingebetteter Mikro- und Nanosysteme	
ggf. Lehrveranstaltungen	Modulelement 1: Vorlesung (mit zwei Vorlesungsterminen wöchentlich in der ersten Semesterhälfte); Modulelement 2: Praktikum Mikrosystementwurf (nach Vereinbarung in der zweiten Semesterhälfte)	
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor, ab 1. Semester im Master	SoSe, letztmals SoSe'22
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wahl	
Dozent(in)	Dr. Michael Wahl	
Sprache	Deutsch/englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik - Vertiefung Technische Informatik; Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung Master Informatik - Vertiefung Technische Informatik;	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung , 2 SWS Praktikum	
Arbeitsaufwand	Präsenz Vorlesung 30 h; Nachbereitung und Eigenstudium 40 h; Praktikum - Einweisung und Vorbereitung: 15 h, Praktikum - Entwurfsdurchführung: 50 h; Prüfungsvorbereitung 15 h;	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse in Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, grundlegende Kenntnisse in diskreter Mathematik und theoretischer Informatik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Modelle und Methoden für den Entwurf komplexer integrierter Systeme. Sie kennen unterschiedliche Design Flows und ihre praktischen Einsatzmöglichkeiten. Sie kennen die Grundlagen der Theorie des Logikentwurfs und die darauf basierenden Methoden zur Synthese und Verifikation von Schaltungen Die Studierenden verstehen den grundlegenden Unterschied zwischen idealisierenden mathematischen Schaltungsmodellvorstellungen und der praktischen Realisierung in mikroelektronischen Schaltkreisen. Sie können zwischen validierenden und verifizierenden Verfahren zur Überprüfung der Korrektheit von Systementwürfen unterscheiden. Die Studierenden sind in der Lage, mathematisch/theoretische Grundlagen in industriell relevanten praktischen Problemstellungen zum Einsatz zu bringen. Sie verstehen den Einsatz von Hardwarebeschreibungssprachen zur Modellierung des Systemverhaltens und können diese zur Lösung konkreter Systementwurfaufgaben einsetzen. Sie können die Korrektheit von Schaltungsentwürfen durch praktischen Einsatz industrieller Simulations- und</p>	

	<p>Verifikationswerkzeuge überprüfen. Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Systementwurfsaufgabe zu analysieren und im Team zu lösen.</p>
Inhalt	<p>Grundlagen des verhaltensnahen Mikrosystementwurfs *Einführung: Beispiele und Anwendungen elektronischer und nicht-elektronischer Mikrosysteme *EMNS – Eingebettete Mikro- und Nanosysteme *Entwurfsmodelle und –methoden *Verhaltensnaher vs. fertigungsnaher Entwurf *Modelle und Design Flows für den verhaltensnahen Entwurf Entwurfmodellierung auf hohen Ebenen *Konzepte und semantische Modelle von Sprachen für den Entwurf eingebetteter Mikro- und Nanosysteme *Systementwurfssprachen (SysML, SystemC) *Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL, VHDL-AMS) Generierende Aktivitäten beim verhaltensnahen Entwurf *IP-basierte Syntheseverfahren *Relevante Aspekte aus der Theorie des Logikentwurfs *Logiksynthese Überprüfende Aktivitäten beim verhaltensnahen Entwurf *Entwurfvalidierung durch Simulation *Ereignisgetriebene Simulation *Zeitgetriebene Simulation *Simulatoren und deren algorithmische Grundlagen *Formale Verifikation digitaler Schaltungen *Equivalence Checking *Model Checking *Perspektiven, Ausblick, Zusammenfassung</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	<p>Entwurfspraktikum / Mündliche Prüfung über den Inhalt des Modulelements Vorlesung; Teilnahmenachweis für das Entwurfspraktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung</p>
Prüfungsformen	M
Medienformen	Power Point, Schulungsmaterialien für professionelle Entwurfsframeworks
Literatur	<p>*Thomas Kropf. Introduction to Formal Hardware Verification. Springer Verlag, 2010 *William K. Lam. Hardware Design Verification. Prentice Hall, 2005 *Franz J. Rammig. Systematischer Entwurf digitaler Systeme. Teubner Verlag, 1989 *Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz. VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2009 *Peter Ashenden. The Designer's Guide to VHDL. Morgan Kaufmann, 2006 *Thorsten Grötter, Stuart Swan, Grant Martin, Stan Liao. System Design with SystemC. Springer Verlag, 2010 *Hubert Kaeslin. Digital Integrated Circuit Design: From VLSI Architectures to CMOS Fabrication. Cambridge University Press 2008</p>

Modulbezeichnung	Objektorientierung und funktionale Programmierung	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	OFP	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roman Obermaisser	
Dozent(in)	Prof. Dr. Roman Obermaisser	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Pflichtmodul Bachelor "Duales Studium Informatik" Pflichtmodul	
Lehrform/SWS	4 SWS V, 2 SWS UE	
Arbeitsaufwand	90 h Präsenz, 170 h Selbststudium, 40 h Prüfungsvorbereitung	
Kreditpunkte	10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen: Algorithmen und Datenstrukturen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden benennen und vergleichen grundlegende Konzepte der Informatik. Sie sammeln praktische Fähigkeiten im Bereich des Software-Entwurfs und der Programmierung, besonders im Hinblick auf curriculare Anforderungen späterer Studienabschnitte. Die Studierende entwickeln in Java und einer funktionalen Programmiersprache wie z.B. Python selbständig Programme. Im Bereich des SW-Entwurfs konstruieren die Studierende UML-Diagramme und lernen die Anwendung von Entwurfsmuster in der Design-Phase kennen.	
Inhalt	<p>Die Veranstaltungen "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Objektorientierung und funktionale Programmierung" sind als zweisemestrige Vorlesung mit begleitender Übung strukturiert. Ziel der Vorlesungen ist die Vermittlung grundlegender Konzepte der Informatik, der Befähigung zum eigenständigen Umgang mit diesen Konzepten und die Vorbereitung auf nachfolgende Studienabschnitte. Gliederung der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Objektorientierte Analyse mit UML *Grundlagen der Programmiersprache Java *Objektorientierter Entwurf mit UML und Java *Java-Vertiefung *Exceptions, Threads, Java-Collection-Framework, Ein-/Ausgabe, GUI-Programmierung *Entwurfsmuster *Funktionale Programmierung *Einführung, rekursive Datenstrukturen und rekursive Algorithmen, Funktionen höherer Ordnung, Polymorphismus <p>In den Übungen wird besonderer Wert auf den Erwerb praktischer Fähigkeiten im Umgang mit UML, der Programmiersprache Java, einer funktionalen Programmiersprache wie z.B. Python, sowie den zugehörigen Entwicklungssystemen gelegt.</p>	
Studien-	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur.	

/Prüfungsleistungen	Nur wer erfolgreich die Übungen absolviert hat, wird zur Klausur zugelassen.
Prüfungsformen	K2
Medienformen	Beamer, Tafel, elektronisches Übungssy
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *Helmut Balzert. Lehrbuch Grundlagen der Informatik. Spektrum Akad. Verl., 1999 *David J. Barnes, Michael Kölling. Objektorientierte Programmierung mit Java. Pearson Studium, 2003. *K. Sierra, B. Bates. Java von Kopf bis Fuß, 1. Auflage. O'Reilly, 2006. *F. Kröger. Informatik I, Skriptum zur Vorlesung. LMU München, WS02/03.

Modulbezeichnung	Parallelverarbeitung	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	PV	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Wismüller	
Sprache	deutsch / englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik, Kernfach, ab 1. Sem Bachelor Informatik, Wahl, ab 4. Sem Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS (Gruppengröße ca. 20)	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 50 h Eigenstudium: 80 h Prüfungsvorbereitung: 20 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Algorithmen und Datenstrukturen, Objektorientierung und funktionale Programmierung, Betriebssysteme I, vorteilhaft: Rechnerarchitekturen I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die verschiedenen Techniken der Parallelverarbeitung anwenden und ihre spezifischen Stärken und Schwächen beurteilen. Sie können praktische Problemstellungen mit relevanten Standards, Bibliotheken und Werkzeugen lösen. Sie können für gegebene Anwendungen beurteilen, ob eine Parallelisierung sinnvoll ist und welche Techniken ggf. eingesetzt werden sollten. Sie sind in der Lage, in existierenden sequentiellen Programmen die parallelisierbaren Teile zu identifizieren und für diese Teile parallelen Code zu konstruieren. Die Studierenden können einschlägige Methoden beim Entwurf paralleler Programme, insbesondere bei der Leistungsabschätzung, Problemaufteilung und der eigentlichen Parallelisierung korrekt anwenden.	
Inhalt	Parallelverarbeitung ist eine grundlegende Technik zur Leistungs- bzw. Durchsatzsteigerung von Hard- und Software. Die Lehrveranstaltung vermittelt theoretische und praktische Kenntnisse über die verschiedenen Techniken der Parallelverarbeitung, wobei ein Schwerpunkt auf der praktischen Anwendung liegt. Das Modul beinhaltet ein Praktikum, in dem die Teilnehmer eigenständig kleinere Programme mit unterschiedlichen Techniken parallelisieren. Konkret werden die folgenden Themengebiete behandelt: *Grundlagen: Parallelismus, Parallelrechner-Architekturen, Parallelisierungsstrategien, Datenabhängigkeiten *Parallele Programmierung mit Speicherkopplung: Threads, OpenMP, parallele Bibliotheken und Sprachen *Parallele Programmierung mit Nachrichtenkopplung: MPI	

	*Leistungsabschätzung und -optimierung
Studien- /Prüfungsleistungen	Praktikum / Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung
Prüfungsformen	K1 (gemäß §22(4) der Einheitlichen Regelungen von den Angaben in der PO abweichend)
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	*Barry Wilkinson, Michael Allen. Parallel Programming, internat. ed., 2. ed. Pearson Education international, 2005 *A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar. Introduction to Parallel Computing, 2. ed. Pearson Education, 2003 *Thomas Rauber, Gudula Rünger. Parallele und verteilte Programmierung. Springer, 2000 *Theo Ungerer. Parallelrechner und parallele Programmierung. Spektrum, Akad. Verl., 1997 *Ian Foster:. Designing and Building Parallel Programs. Addison- Wesley, 1995 *Seyed Roosta. Parallel Processing and Parallel Algorithms. Springer, 2000

Modulbezeichnung	Programmierpraktikum	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	Pro-P	
ggf. Untertitel	--	
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe/SoSe, halbjährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in)	Dr. Andreas Hoffmann	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Bachelor Informatik Pflichtmodul Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Praktikum (4 SWS);	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 240 h	
Kreditpunkte	10 LP	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der Module Algorithmen und Datenstrukturen, Objektorientierung und funktionale Programmierung, insb. praktische Programmierkenntnisse in der Sprache Java im dort zu erlernenden Umfang	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Kooperations- und Teamfähigkeit: * Fähigkeit zur Arbeit in einer Entwicklergruppe, u.a. Selbstorganisation der Gruppe und Leiten von Gruppensitzungen * Fähigkeit zur Nutzung eines Konfigurationsmanagementsystems zur Koordination der Arbeit einzelner Gruppenmitglieder * vertiefte und gefestigte Erfahrung in der Programmierung in Java, Erfahrung mit nichttrivialen Software-Architekturen, insb. Erfahrung in der Gestaltung der Architektur von Informationssystemen	
Inhalt	Das Programmierpraktikum besteht aus 3 Hauptabschnitten, die jeweils rund 5 Wochen dauern. Phase 1 (Einzelarbeit) *Vertiefen und Auffrischen der Programmierkenntnisse in Java anhand von Übungsaufgaben (Arbeitsumfang ca. 80 Std.) parallel dazu Einführung neuen Lernstoffs *Grundlagen des Konfigurationsmanagement und Bedienung entsprechender Werkzeuge *Standard-Architekturen *Umsetzung von Analyseklassendiagrammen in Programmarchitekturen Phase 2 (Gruppenarbeit) *Entwickeln eines kleinen dateibasierten Informationssystems in Gruppen von ca. 5 Studenten (Arbeitsumfang ca. 120 Std.) Phase 3 (Gruppenarbeit) *Erweiterung und Umbau des in Phase 2 entwickelten Systems um zusätzlichen Funktionen und Bedienschnittstellen (Arbeitsumfang ca. 100 Std.)	

Studien- /Prüfungsleistungen	Unbenoteter Schein; Vergabekriterien: * Bestehen einer Klausur, die 1. Phase abschließt * in den Phasen 2 und 3: aktive Teilnahme am Gruppenarbeitsprozeß; Übernahme eines entsprechenden Anteils an den Programmieraufgaben; jeder Teilnehmer muß einen nichttrivialen Teil des Systems selbst programmieren und bei der Abnahme des Systems am Ende der Phase seinen Code erläutern und ad hoc kleinere Änderungen durchführen können. Bestandene Prüfung in Objektorientierung und funktionale Programmierung (OFP) als Vorleistung
Prüfungsformen	P
Medienformen	
Literatur	eigene Skripte und Folien zu den Themen Softwarearchitekturen, Umsetzung von Klassendiagrammen und Code, Testen, JUnit, Konfigurationsmanagement, CVS jeweils aktuelle Unterlagen zu den eingestzten Entwicklungswerkzeugen; zur Zeit Eclipse Analyse und Architekturdiagramme mit Quellcode (5 Schichten-Architektur), Beispielprogramme (Quellcode)

Modulbezeichnung	Projektgruppe, Studienarbeit oder betreutes Praxisprojekt	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	PG20	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Master	
Modulverantwortliche/r	Department ETI	
Dozent(in)	Department ETI	
Sprache	Deutsch / Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik	
Lehrform/SWS	Praktikum	
Arbeitsaufwand	600 h	
Kreditpunkte	20	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Faktenwissen *vertiefte und spezielle fachliche Themen des jeweiligen Themengebiets der Aufgabenstellung Schlüsselqualifikationen *Teamfähigkeit; Die Aufgabenstellung einer Projektgruppe kann i.d.R. nur arbeitsteilig erfüllt werden. Die Gruppe muss die Arbeiten selbstverantwortlich aufteilen, den Arbeitsfortschritt regelmäßig überwachen und diskutieren, das weitere Vorgehen planen, entsprechende Protokolle anfertigen und Organisationstechniken einsetzen, ggf. auftretende Störungen und Probleme erkennen und beheben. *Kommunikation mit Anwendern: in vielen Fällen besteht die Aufgabenstellung darin, ein System für reale Anwender, die keine Ingenieure sind, die die einschlägigen technischen Fachbegriffe nicht kennen und die Technologien nicht einschätzen können, ein System zu realisieren *die Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen *ggf. die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen *die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten *die Fähigkeit, in einer Gruppe einen Bericht von ca. 50 - 200 Seiten zu verfassen, in dem die Arbeitsergebnisse der Projektgruppe dargestellt werden</p>	

Inhalt	<p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe bearbeiten (bevorzugt im Team) eine komplexe Aufgabenstellung, die einschlägig für ihren Studiengang ist. Die Problemstellung wird in einer Projektgruppenbeschreibung, die den Teilnehmerinnen und Teilnehmern vor Beginn der Projektgruppe ausgehändigt wird, von der oder dem Veranstaltenden konkret beschrieben.</p> <p>In der Projektgruppenbeschreibung ist vor allem das für einen erfolgreichen Abschluss der Projektgruppe zu erreichende Minimalziel zu spezifizieren. Im Hinblick auf die Motivierung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollte die Problemstellung möglichst realitätsrelevant sein; interdisziplinäre Themen sind zugelassen; ein externer Produkt- oder Terminzwang ist auszuschließen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Erreichen des Minimalziels der Aufgabenstellung
Prüfungsformen	P
Medienformen	
Literatur	speziell für jede einzelne Projektgruppe

Modulbezeichnung:	Prozessautomatisierung	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	PA	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 2.Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Schröder	
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Schröder, wiss. Mitarbeiter	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master-Studiengang Informatik, Vertiefung	
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Praktikum 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 75 h; Eigenstudium 45 h, Prüfungsvorbereitung 30 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> * Kenntnisse in Boolescher Logik, Microcontroller-Programmierung, * Bereitschaft zur Bearbeitung mechanischer und fluidtechnischer Fragestellungen 	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> * Analyse von IEC1131-konformer Programmierung, der Struktur und der Möglichkeiten moderner Automatisierungsgeräte * Experimentieren mit den Hardwarekomponenten von Automatisierungsgeräten * Sensibilisierung für EMV-gerechtes Hardwaredesign * Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen hydraulischer und pneumatischer Stellglieder 	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> * Einführung in die Grundlagen industrieller Automatisierung * Software von SPS-Geräten * Schnittstellen zwischen Automatisierungsgerät und Prozess * EMV in der Verkabelung * Software für die Automatisierungstechnik * Nichtelektrische Stellglieder 	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen:	M	
Medienformen:		
Literatur:	Günter Schröder: Prozessautomatisierung (Teil I+II), In Moodle verfügbar	

Modulbezeichnung	Rechnerarchitekturen II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	RA II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Dr. Michael Wahl	
Dozent(in)	Dr. Michael Wahl	
Sprache	Deutsch / englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Kerngebiet Master Elektrotechnik WPF	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 60 h, Prüfungsvorbereitung 30 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Digitaltechnik, Rechnerarchitekturen I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Verfahren zur Beschleunigung der Befehlsbearbeitung benennen, * den Einsatz der Methoden aus Rechnerarchitektur I und II am Beispiel eines realen Prozessors erläutern können, * den Einsatzbereiche spezieller Architekturen, wie z.B. DSP, kennen und * spezielle Anforderungen an die Architektur von Grafikprozessoren kennen und die resultierenden Architekturen beschreiben können. 	
Inhalt	<p>In der Vorlesung Rechnerarchitekturen II werden die Konzepte aus Rechnerarchitekturen I erweitert und vertieft. Im ersten Teil der Vorlesung werden die Entwicklungen der Rechnerarchitektur an einigen ausgewählten Architekturen beschrieben. Dabei stehen die wachsende Integration, die Anzahl der Speicherebenen und die Interfaces im Fokus. Der Schwerpunkt liegt beim Power-Prozessor von IBM, aber auch DEC, SPARC, Itanium und natürlich die Intel-Architektur werden vorgestellt.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung geht es um Verfahren zur Leistungs-optimierung, z.B. beim Cache-Management, aber auch bei der Speicherverwaltung. Parallelität und ihre Implementierung auf den verschiedenen Ebenen ist ein zweiter Schwerpunkt dieses Abschnittes.</p> <p>Der dritte Teil der Vorlesung konzentriert sich auf Prozessoren für besondere Anforderungen. Dies sind digitale Signalprozessoren, Grafikprozessoren und Prozessoren für Anwendungen im Kraftfahrzeug.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Hausarbeit / Mündliche Prüfung. Die erfolgreiche Bearbeitung der Hausarbeit ist Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung	
Prüfungsformen	M	
Medienformen	Powerpoint, Tafel, Beamer	
Literatur	Grundlegende Werke zur Rechnerarchitektur, z.B. von Hennessy & Patterson.	

Modulbezeichnung	Rechnernetze I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	RN_I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Wismüller	
Sprache	deutsch (Übungsmaterialien teilw. englisch)	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik, Pflicht Bachelor „Duales Studium Informatik“ Pflicht	
Lehrform/SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS (Gruppengröße ca. 20)	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können den Aufbau und die Aufgaben von Rechnernetzen beschreiben und die zu lösenden Probleme erkennen. Sie können die unterschiedlichen Teilaufgaben der Schichten und Protokolle differenzieren, sowie die Basis-Algorithmen zur Implementierung von Netzwerkprotokollen erklären. Insbesondere können Sie die Internet-Protokolle und ihre Eigenschaften differenzieren sowie ihre Funktionsweise erklären. Sie können gegebene Situationen in Bezug auf die Netzwerksicherheit analysieren und Sicherheitsmechanismen vorschlagen bzw. bewerten. Sie sind in der Lage, die Eignung von Netzwerktechnologien und Protokollen bei gegebenen Anwendungen und Anforderungen einzuschätzen.	
Inhalt	Die Lehrveranstaltung gibt einen einführenden Überblick über Techniken und Protokolle zur Realisierung von Rechnernetzen, wobei der Fokus auf der Internet-Protokollfamilie liegt. Sie ist der Einstieg in einen Veranstaltungszyklus, der mit dem Rechnernetze-Praktikum und Rechnernetze II fortsetzt und veranstaltungsbegleitend den Erwerb des Industriezertifikats CCNA (Cisco Certified Network Associate) ermöglicht. Im einzelnen werden folgende Themen behandelt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anforderungen an Netze, Leistungsparameter 2. Protokollhierarchie: ISO-OSI Referenzmodell, Internet-Architektur 3. Anwendungsprotokolle: DNS, SNMP, HTTP 4. Datendarstellung: Datenformate, Marshaling 5. End-to-End Protokolle: UDP; TCP Paketformat, Verbindungsaufbau und -zustände; Sicherungsprotokolle: Stop-and-Wait, Sliding Window; Übertragungssicherung und 	

	<p>Flußkontrolle in TCP</p> <p>6. Internetworking: IP Paketformat, Adressierung, Fragmentierung, Forwarding; ARP; DHCP; ICMP</p> <p>7. Routing: Distance Vector Routing, Link State Routing</p> <p>8. Direktverbindungsnetze: Medienzugangskontrolle, CSMA/CD, Ethernet, Token-Ring</p> <p>9. LAN Switching</p> <p>10. Überlastkontrolle, insbes. in TCP</p> <p>11. Netzwerk-Sicherheit: Anforderungen; kryptographische Grundlagen (Verschlüsselung, Hashes, Signaturen); Authentifizierungsverfahren; Anwendungen (PGP, TLS); Firewalls</p>
Studien- /Prüfungsleistungen	Klausur
Prüfungsformen	K1
Medienformen	Beamer, Tafel, interaktive Online-Materialien und Simulationen
Literatur	L.L. Peterson, B.S. Davie. Computernetze - eine systemorientierte Einführung. dpunkt.verlag, 2004

Modulbezeichnung	Rechnernetze II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	RN_II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Wismüller	
Sprache	deutsch (Übungsmaterialien teilw. englisch)	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik, Kernfach, ab 1. Sem	
Lehrform/SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS (Gruppengröße ca. 20)	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 70 h Prüfungsvorbereitung: 20 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Rechnernetze I, Algorithmen und Datenstrukturen, Objektorientierung und funktionale Programmierung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Funktionsweise gängiger Netzwerktechnologien, insbesondere auch für drahtlose Netze, diskutieren. Sie können die Aufgaben und Funktionsweise der im Internet eingesetzten Protokolle (insbes. Multicast, Routing und Multimediatechnologien) und Mechanismen (insbes. Überlastvermeidung und QoS) erklären und auftretende Probleme sowie deren Lösungen identifizieren. Sie sind in der Lage, einfache Programme zur Netzwerkkommunikation zu erstellen und grundlegende Aufgaben der Netzwerkadministration praktisch durchzuführen. Sie können die Stärken und Schwächen verschiedene Netzwerktechnologien beurteilen, diese anhand gegebener Anforderungen bzw. Anwendungen bewerten und geeignete Techniken auswählen.	
Inhalt	Die Lehrveranstaltung Rechnernetze II ergänzt die Inhalte von Rechnernetze I. Sie stellt einführend Netzwerktechnologien, Protokolle und Algorithmen vor, die in Rechnernetze I nicht oder nur sehr oberflächlich behandelt werden, u.a.: Netzwerktechnik *Modems, ADSL *SONET, ATM, schnelles Ethernet *Drahtlose Netze: WLAN, Bluetooth *Netze für Realzeit- und Automatisierungssysteme: PROFIBUS, CAN-Bus *Hochgeschwindigkeitsnetze für Cluster und Hochleistungsrechner Internetworking *Routing-Protokolle (IP-Multicast, Mobile IP, MPLS, NAT) *IP Version 6 und Secure IP Überlastkontrolle und Ressourcenzuteilung	

	<ul style="list-style-type: none"> *Überlastvermeidung (RED, TCP Vegas) *Quality of Service im Internet *Netzwerkprogrammierung mit Sockets *Anwendungen: Netzwerkmanagement, Multimedia, Overlay-Netze
Studien- /Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Prüfungsformen	M
Medienformen	Beamer, Tafel, interaktive Online-Materialien und Simulationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> *L.L. Peterson, B.S. Davie. Computernetze - eine systemorientierte Einführung. dpunkt.verlag, 3. Auflage, 2004 *A.S. Tanenbaum. Computer Networks, Fourth Edition. Pearson Education, 2003 *J.F. Kurose, K.W. Ross. Computernetze. Pearson Studium, 2002 *Gerhard Schnell. Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag *William Stallings. Cryptography and Network Security, 3rd Edition, Prentice Hall, 2003

Modulbezeichnung	Schlüsselkompetenzen	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	SSK	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 5. Semester im Bachelor	WiSe/SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Department ETI	
Dozent(in)	Department ETI	
Sprache	deutsch, teilweise englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	2 SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 30 h, Eigenstudium: 120 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Faktenwissen</p> <p>*Die fachlichen Inhalte sind gegenüber den angestrebten Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen sekundär und können ggf. einen Schwerpunkt, der im Wahlbereich gewählt wird ergänzen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen</p> <p>* fallweise die Fähigkeit, englische Originalliteratur zu lesen (und zu verstehen)</p> <p>*die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten</p> <p>*die Fähigkeit, an Diskussionen zu einem wissenschaftlichen Vortrag beizutragen</p> <p>*die Fähigkeit, Texte von ca. 10 - 20 Seiten zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung technischer Sachverhalte</p>	
Inhalt	Das Seminar behandelt wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der ersten vier Semester des Bachelors aufbauen. Die Themen können schon vorhandene fachliche Interessen und Schwerpunkte vertiefen.	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Teilnehmer an einem Seminar müssen im einzelnen folgende Leistungen erbringen:</p> <p>*Abhalten eines Vortrags</p> <p>*Erstellen einer Ausarbeitung zum Vortrag</p> <p>*Teilnahme an den Diskussionen zu allen Vorträgen</p>	
Prüfungsformen	S	
Medienformen		
Literatur	speziell für jedes einzelne Seminar bzw. jeden einzelnen Vortrag	

Modulbezeichnung	Seminar	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	SEM	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Master	WiSe/SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Department ETI	
Dozent(in)	Department ETI	
Sprache	deutsch, teilweise englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik	
Lehrform/SWS	2 SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 30 h, Eigenstudium 120 h	
Kreditpunkte	5 LP	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Faktenwissen</p> <p>*Die fachlichen Inhalte sind gegenüber den angestrebten Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen sekundär und können ggf. einen Schwerpunkt, der im Wahlbereich gewählt wird, ergänzen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen</p> <p>*die Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen</p> <p>* die Fähigkeit, englische Originalliteratur zu lesen, zu verstehen und aufzubereiten</p> <p>*die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem komplexeren wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten</p> <p>*die Fähigkeit, an Diskussionen zu einem wissenschaftlichen Vortrag beizutragen</p> <p>*die Fähigkeit, Texte von ca. 10 - 20 Seiten zu verfassen, i.d.R. zur Erklärung technischer / wissenschaftlicher Sachverhalte</p>	
Inhalt	Seminare behandeln wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der vorherigen Fachsemester aufbauen. Die Themen können schon vorhandene fachliche Interessen und Schwerpunkte vertiefen.	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Teilnehmer an einem Seminar müssen im einzelnen folgende Leistungen erbringen:</p> <p>*Abhalten eines Vortrags</p> <p>*Erstellen einer Ausarbeitung zum Vortrag</p> <p>*Teilnahme an den Diskussionen zu allen Vorträgen</p>	
Prüfungsformen	S	
Medienformen		
Literatur	speziell für jedes einzelne Seminar bzw. jeden einzelnen Vortrag	

Modulbezeichnung	Softwaretechnik I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	ST_I	
ggf. Untertitel	--	
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 3. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Malte Lochau	
Dozent(in)	Prof. Dr. Malte Lochau	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS); Übung (2 SWS);	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 80 h , Prüfungsvorbereitung: 10 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse / Fähigkeiten aus dem Modul Objektorientierung und funktionale Programmierung, insb. über Modellierung mit Entwurfsklassendiagrammen Programmierung in Java, Entwurfsmuster, Ableitung von Klassenstrukturen aus Analyse-Modellen, grundlegende Vorgehensmodelle anwenden.	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> * die wichtigsten Methoden und Notationsformen in der Systemanalyse insb. unter Nutzung der UML (Unified Modelling Language) überblicken * Analyse-Datenmodelle und Zustandsmodelle entwickeln können * MBSE-Prinzipien verstehen * EMF nutzen können 	
Inhalt	<p>Themenschwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Methoden der Systemanalyse, Modellierung mit den Modelltypen der Unified Modelling Language (UML) *Datenmodellierung, insb. von graphenartigen Dokumenten, mit Klassendiagrammen *Umsetzung von Analyse-Datenmodellen in relationale Datenbank-Schemata *Metamodelle *Modellbasierte Software-Entwicklung (MBSE) am Beispiel von EMF *Zustandsmodelle *Softwaregenerierung aus Zustandsmodellen 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen / Klausur. Zur Fachprüfung wird nur zugelassen, wer wenigstens 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet hat.	
Prüfungsformen	K1.5	
Medienformen		
Literatur	Skripte zu Softwaretechnik I	

Modulbezeichnung:	Softwaretechnik II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	ST_II	
ggf. Untertitel	--	
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 1. Semester Master	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Malte Lochau	
Dozent(in):	Prof. Dr. Malte Lochau	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Kerngebiete	
Lehrform/SWS:	Vorlesung (2 SWS); Übung (2 SWS);	
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 60 h, Eigenstudium/Übungen: 80 h, Prüfungsvorbereitung: 10 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Softwaretechnik I, Programmierpraktikum	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> * Methoden und Werkzeuge der modellbasierten Software-Entwicklung im Detail (gegenüber der Softwaretechnik I) kennen und anwenden können * Software-Architekturen vertieft kennen und unterscheiden können * vertiefte Kenntnis von Verfahren zur Qualitätssicherung von Software * vertiefte Erfahrung in der modellbasierten Software-Entwicklung, insbesondere der praktische Einsatz von zugehörigen Werkzeugen ist den Studierenden bekannt 	
Inhalt:	<p>In der Vorlesung wird aufbauend auf dem Stoff von Softwaretechnik I der Schwerpunkt auf die Entwicklung und insbesondere den Entwurf großer Softwaresysteme gesetzt. Die Schwerpunkte sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Qualitätssicherung * Wiederverwendung, Muster, Produktlinien * Modellbasierte Software-Entwicklung *Aufbau der UML-Spezifikation; UML-Metamodelle- Verarbeitung von Modellen- Domänenspezifische Sprachen- Modelltransformatoren und andere Modellwerkzeuge 	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Klausur	
Prüfungsformen:	K2 (gemäß §22(4) der Einheitlichen Regelungen von den Angaben in der PO abweichend)	
Medienformen:		
Literatur:	Skriptum zu ca. 70% der Vorlesung; div. Spezifikationen der OMG	

Modulbezeichnung	Stochastic Models	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	STM	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. I. Ihrke	
Dozent(in)	Dr. Miguel Heredia Conde	
Sprache	English	
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Informatik"	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar (4 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Communications Engineering (dringend empfohlen), Grundlagen der Regelungstechnik (GRT) Inhaltlich: Basics of modern control theory, state space techniques Basics and foundations of communication and signal theory	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Bereitstellung mathematischer und estimationstheoretischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten: Kenntnisse *Dynamic Linear Models and State Space Description *Probability and Random Variables Fertigkeiten *Modeling linear dynamic systems in state space *solution of state space differential equations *formulation of discrete time equivalent systems *optimal estimation for static stochastic problems *Bayesian estimation *conditional mean estimation *maximum likelihood estimation *recursive minimum variance estimation *static Kalman filter Kompetenzen *Given a stochastic observation problem of an static unknown state, find the optimal estimation solution to determine the unknown state from the noisy observations	
Inhalt	Linear dynamic state space descriptions *Differential and difference equation systems *vectorial formulations *observability *reachability *controllability *stability issues Probability and Static Models *Probability and relative frequency *event space; events; elementary events	

	<ul style="list-style-type: none"> *sigma algebra *Borel fields *probability axioms *random variables and random vectors *probability distribution and probability distribution density *probability distribution and - density of random vectors *multivariate distributions and densities *joint densities *relations between random vectors and variables mapping of random variables and vectors; joint densities and conditional densities; induced densities moments and expectations of random vectors and functions of random vectors, mean, correlation and covariance *Gaussian distributions *central limit theorem *conditional expectations of jointly normal random vectors Optimal Estimation Principles *Conditional mean estimation *minimum variance estimation *Bayesian estimation *Kalman Filter for Static Problems *Relations between estimation principles
Studien- /Prüfungsleistungen	Teilnahme am Seminar, bzw. Übung / Mündliche Prüfung
Prüfungsformen	M
Medienformen	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur	<p>Aufzeichnung der Folien und Annotierungen als pdf-Datei, Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream, Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.</p> <p>Lehrbücher</p> <ul style="list-style-type: none"> *O. Loffeld. Estimationstheorie I. Oldenbourg Verlag München *W.B. Davenport. Probability and Random Variables. Mc Graw-Hill *P.S. Maybeck. Stochastic Models Estimation and Control. Academic Press B.D.O. Anderson, J.B. More. Optimal Filtering. Prentice Hall

Modulbezeichnung	Synthetic Aperture Radar Imaging	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	SAR	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 2. Studiensemester	SoSe, jährlich
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. I. Ihrke	
Dozent(in)	Prof. Dr. I. Ihrke, Dr. H. Nies, et al.	
Sprache	English	
Zuordnung zum Curriculum	Master-Studiengang "Informatik"	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Seminar (4 SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 50 h, Prüfungsvorbereitung: 40 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Communications Engineering (dringend empfohlen, "cannot do without it")	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Bereitstellung mathematischer und signalverarbeiterischer Grundlagen, Fertigkeiten und Fähigkeiten:</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> *Applications of microwave imaging sensors in remote and insitut exploration *Real Aperture Radar *Synthetic Aperture Radar *sensor and geometric model *resolution of SAR, types of SAR sensors *implemented and operational missions *TerraSAR-X *TanDEM-X *Pamir *strip mode SAR *scanSAR *Spotlight SA *bi- and multistatic SAR <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> *Signal theoretic modelling of SAR raw data generation *point spread function of SAR sensors *point target reference spectrum *approaches to focussing of SAR data *derivation of Range Doppler processor *omega k imaging *chirp scaling processor and scaled inverse Fourier transformion <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> *Multi dimensional signal and system theory *processing of multi dimensional signals *design and Development of SAR processors for given applications 	
Inhalt:	<p>Introduction to SAR</p> <ul style="list-style-type: none"> *Applications of SAR Imaging 	

	<ul style="list-style-type: none"> *the principle of SAR and SAR Interferometry *SAR missions and sensors *SAR modes *bistatic SAR experiments Basics of signal processing *Basics of Radar *signals in low pass and band pass domain *special features of signals with a quadratical phase (Chirps) *processing of band pass signals *Doppler effect Imaging with SAR *From to sensor the raw data (SAR geometry) *cell resolution *matched filtering *range cell migration *azimuth matched filtering (azimuth compression) *point target reference spectrum Processing of scenes *Range-Doppler processor *derivation of the SIFT processor *features of SAR images *speckle effect SAR interferometry *principle of SAR interferometry *properties of an interferogram *coherence *phase noise *coregistration *phase unwrapping *phase to height conversion Bistatic SAR *Advantages and challenges of bistatic SAR *bistatic resolution cells *geometrics model of a bistatic sensor *bistatisches point target reference spectrum *focussing of bistatic data *Loffeld's Approach *seismic techniques: Rocca's smile and Dip Move Out, experiments at ZESS
Studien- /Prüfungsleistungen	Teilnahme am Seminar, bzw. Übung / Mündliche Prüfung
Prüfungsformen	M
Medienformen	Vorlesung mit Powerpoint-Folien und Lifeannotierung in der Vorlesung unter Verwendung einer aktiven Tafel, Vorlesungsskript als pdf in Deutsch,
Literatur	Aufzeichnung der Folien und Annotierungen als pdf-Datei, Aufzeichnung und Archivierung der Vorlesung als Real Media Stream, Archivierung aller Unterlagen mit dem E-Learning-System Moodle, Interactive Tests im Moodle System, Java Applets zum Selbststudium. Gleiches gilt für das Seminar. Vorlesungsskript, Web-Inhalte werden aktuell semesterweise aktualisiert und in der Vorlesung referenziert.

	<p>Lehrbücher</p> <p>*Achim Hein. Processing of SAR Data Fundamentals, Signal Processing, Interferometry, Reihe: Signals and Communication Technology. Springer Verlag 2004, XV, 291 p. 176 ISBN: 3-540-05043-4</p> <p>*Helmut Klausning, Wolfgang Holpp. Radar mit realer und synthetischer Apertur. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1999, 978-3486234756</p> <p>*Mehrdad Soumekh. Synthetic Aperture Radar Signal Processing. John Wiley & Sons, Auflage: 1. Auflage (23. Mai 1999), 978-0471297062</p> <p>*Loffeld, O., Nies. H., Peters, V., Knedlik, St. Models and Useful Relations for Bistatic SAR Processing, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. Vol. 42, No. 10, October 2004</p>
--	--

Modulbezeichnung	Verteilte Systeme	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	VS	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	SoSe, letztmals SoSe'22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Wismüller	
Sprache	Deutsch/englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik, Verteilung	
Lehrform/SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS (Gruppengröße ca. 20)	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 70 h Prüfungsvorbereitung: 20 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Betriebssysteme I, Algorithmen und Datenstrukturen, Objektorientierung und funktionale Programmierung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Eigenschaften verteilter Systeme, insbesondere die Auswirkungen der fehlenden globalen Zeit, erklären und die daraus entstehenden Probleme bei der Synchronisation und Konsistenzsicherung replizierter Daten identifizieren. Sie können relevante verteilte Algorithmen erklären und zur Lösung entsprechender Problemstellungen einsetzen. Sie können die unterschiedlichen Architekturmodelle für verteilte Systeme sowie die verschiedenen Typen und Aufgaben von Middleware differenzieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache verteilte Anwendungen mit Hilfe von Java RMI zu entwickeln.	
Inhalt	Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen verteilter Systeme, Middleware und verteilter Programmierung. Die Themen im Detail sind: * Begriffsdefinition, Hard- und Software-Architekturen verteilter Systeme * Middleware: Aufgaben, Programmiermodelle, Dienste * Verteilte Programmierung mit Java RMI * Namensdienste * Prozess-Management * Zeit und Zustand in verteilten Systemen * Koordination und Synchronisation * Replikation und Konsistenz * Verteilte Dateisysteme * Verteilter gemeinsamer Speicher	
Studien-/Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	
Prüfungsformen	M	
Medienformen	Beamer, Tafel	
Literatur	*Andrew S. Tanenbaum, Marten van Steen. Verteilte Systeme,	

	<p>Grundlagen und Paradigmen. Pearson Studium, 2003</p> <p>*George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg. Verteilte Systeme, Konzepte und Design, 3. Auflage. Pearson Studium, 2002</p> <p>*Ulrike Hammerschall. Verteilte Systeme und Anwendungen. Pearson Studium, 2005</p> <p>*Robert Orfali, Dan Harkey. Client/Server-Programming with Java and Corba. John Wiley & Sons, 1998</p> <p>*Cay S. Horstmann, Gary Cornell. Core Java 2, Band 2 - Expertenwissen. Sun Microsystems Press / Addison Wesley, 2008</p> <p>*Torsten Langner. Verteilte Anwendungen mit Java. Markt+Technik, 2002</p>
--	--

Modulbezeichnung:	Vertiefungspraktikum	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	VP	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Folgende Vertiefungspraktika werden derzeit angeboten: - Biomedizinische Sensorik (43MIM0813V, WiSe) - Computergraphik Praktikum (43CGM1129V, WiSe) - Effizientes Programmieren (43PrI1014V, WiSe) - Rechnernetze-Praktikum (43BVS0403V, WiSe) - Vertiefungspraktikum Embedded Systems (43EMS0060V, jedes)	
Studiensemester	ab 4. Semester im Bachelor	s.o.
Modulverantwortliche(r):	Department ETI	
Dozent(in):	Department ETI	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“	
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum	
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 30 h, Eigenstudium: 120 h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Kernmodule und Einführende Vertiefungsmodule aus dem Bereich des gewählten Studienschwerpunktes	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können die im Rahmen der einführenden Kern- und Vertiefungsmodule erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anhand vorgegebener Praxisaufgabenstellungen zur Lösung einfacher praxisnaher Probleme aus dem Studienschwerpunkt anwenden.</p> <p>Sie können die vorhandenen Kenntnisse aus dem Studienschwerpunkt der jeweiligen Aufgabenstellung zuordnen.</p> <p>Sie verfügen über die Kompetenz, aufgrund der vorhandenen Vorkenntnisse geeignete Methoden zur Problemlösung zu benennen und zur Anwendung zu bringen.</p> <p>Sie können anspruchsvolle Probleme in kleinen Teams gemeinschaftlich lösen</p> <p>Sie können die Ergebnisse ihrer Problemlösungen in einem schriftlichen Bericht präsentieren.</p>	
Inhalt:	<p>In Abhängigkeit vom jeweiligen gewählten Studienschwerpunkt werden praktische Kenntnisse zur Lösung einschlägiger Problemstellungen vermittelt. Die konkrete Ausgestaltung der Probleme und der Inhalte ist dabei in jedem Falle von dem konkreten Angebot für den jeweiligen Studienschwerpunkt abhängig.</p> <p>Im Rahmen des Vertiefungspraktikums werden einfache Probleme aus dem Studienschwerpunkt gestellt, die in Form einer Hardware- und/oder Softwarelösung gelöst werden. Die Problemlösung erfolgt in der Regel im Rahmen von Arbeiten in kleinen Gruppen.</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	
Prüfungsformen:	P	

Medienformen:	
Literatur:	jeweils abhängig von der Problemstellung und dem gewählten Studienschwerpunkt

Modulbezeichnung	Vertiefungspraktikum: Computergraphik Praktikum	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	CG-P	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 5. Semester im Bachelor ab 1. Semester im Master	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. A. Kolb	
Dozent(in)	Prof. Dr. A. Kolb	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Bachelor „Duales Studium Informatik“ Master Informatik	
Lehrform/SWS	Praktikum: 2 SWS, Gruppengröße: 20	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 30 h, Eigenstudium: 110 h, Abgabe der Lösung / Interview: 10 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Computergraphik I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>*Die Studierenden kennen Programmierparadigmen der plattformunabhängigen Graphik-API OpenGL und beim GUI-Design mit Qt</p> <p>*Die Studierenden können interaktive 3D-Graphik-Anwendungen erstellen.</p> <p>*Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, hierarchische Modell-Strukturen zu erstellen</p> <p>*Die Studierenden können Benutzerinteraktionen wie Kamerafahrten in Graphik-Anwendungen integrieren.</p> <p>*Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, für komplexe Anwendungen einfache Performanz-Analysen und -Optimierungen durchzuführen.</p> <p>*Die Studierenden können einfache, graphik-relevante Probleme direkt auf GPUs realisieren.</p>	
Inhalt	<p>Die Studierenden lernen in diesem Praktikum aktiv die Entwicklung interaktiver 3D-Graphik-Anwendungen. Hierzu gehören neben der reinen Graphik-Programmierung unter OpenGL und OpenInventor der praktische Umgang mit Methoden aus den Bereichen Modellierung, Animation und Spezialeffekte:</p> <p>OpenGL-Programmierung, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> *einfache Modellierung *Texturierung und lokale Beleuchtung <p>Qt-Programmierung, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> *Plattformunabhängiges Design von Benutzeroberflächen <p>Grundlagen der GPU-Programmierung</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen	Scheinerwerb durch Bearbeitung der Übungsaufgaben in Zweiergruppen	
Prüfungsformen	P	
Medienformen		

Literatur	J. Neider, T. Davis, M. Woo. OpenGL Programming Guide. Addison Wesley, 2007
-----------	---

Modulbezeichnung:	Vertiefungspraktikum: Rechnernetze-Praktikum	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	RNP	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	ab 5. Semester im Bachelor	WiSe, jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Wismüller	
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Wismüller	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik, Vertiefung Bachelor „Duales Studium Informatik“ Vertiefung	
Lehrform/SWS:	Praktikum: 3 SWS (Gruppengröße ca. 15)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium (Labor): 45h Eigenstudium: 105h	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze I	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage, ethernet-basierte Rechnernetze mit und ohne Router zu planen und praktisch aufzubauen. Sie können die angeschlossenen Rechner, Switches und Router in der Praxis konfigurieren und managen, sowie auftretende Fehler systematisch identifizieren und korrigieren. Sie sind in der Lage, die zu verwendenden Protokolle (insbes. Routing-Protokolle, STP, VLANs) zu konfigurieren und den Ablauf dieser Protokolle zu analysieren. Zudem können sie aus gegebenen Sicherheitsanforderungen im Netzwerk geeignete Maßnahmen ermitteln und diese Maßnahmen korrekt anwenden.	
Inhalt:	Das Praktikum ergänzt die eher theoretisch erworbenen Grundlagen aus der Vorlesung Rechnernetze I um praktische Aspekte. Neben dem physischen Aufbau von Rechnernetzen und der dazugehörigen Konfiguration der Komponenten wird im Praktikum auch das Verhalten komplexerer Protokolle (z.B. STP, Routing Protokolle) durch Netzwerk-Monitoring detailliert untersucht. Es werden folgende Themen behandelt: * Ethernet-LANs mit Switches (Hardware-Aufbau; Konfiguration der Hosts und Switches; Netzwerk-Monitoring) * Fortgeschrittene Konfiguration von LAN-Switches (VLANs, VTP, STP, Netzwerk-Sicherheit, Inter-VLAN Routing, ...) * Zusammenschluss von LANs mit Routern (Hardware-Aufbau; Konfiguration der Hosts und Router; Netzwerk-Monitoring) * Konfiguration von Routing-Protokollen (RIP, OSPF, EIGRP)	
Studien-/Prüfungsleistungen/	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	
Prüfungsformen:	P	
Medienformen:	Interaktive Lehrmaterialien und Simulationen, Beamer, Tafel	

Literatur:	*L.L. Peterson, B.S. Davie. Computernetze - eine systemorientierte Einführung. dpunkt.verlag, 3. Auflage, 2004 *A.S. Tanenbaum. Computer Networks, Fourth Edition. Pearson Education, 2003 *J.F. Kurose, K.W. Ross. Computernetze. Pearson Studium, 2002 *William Stallings. Cryptography and Network Security, 3rd Edition. Prentice Hall, 2003
------------	---

Modulbezeichnung	Wissensbasierte Systeme II	
ggf. Modulniveau	Master	
ggf. Kürzel	WBS II	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Master	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. M. Fathi	
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. M. Fathi	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik	
Lehrform/SWS	2 SWS V, 2 SWS UE	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 70 h, Prüfungsvorbereitung: 20 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Wissensbasierte Systeme I (WBS I)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden benennen die verschiedenen Anwendungsgebiete wissensbasierter Systeme. Sie entwickeln Verständnis über Einsatzmöglichkeiten von Erfahrungswissen sowie deren Grenzen und beurteilen die Rolle von Experten in verschiedenen Anwendungsgebieten. Die Teilnehmer sind in der Lage, ein Konzept mit entsprechenden Kernkompetenzen zu konstruieren und Erweiterungen für komplexere Anwendungen vorzuschlagen.	
Inhalt	<p>Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen aus der Vorlesung Wissensbasierte Systeme I auf. Dort wurden neben den Grundlagen von Wissensbasierten Systemen wie der Wissensakquisition und Wissensrepräsentation Kernkomponenten und spezielle Anwendungen wie medizinische Diagnosesysteme vorgestellt. Im zweiten Teil werden wir die folgenden Themen näher betrachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Wissensbasierte Systeme und Expertensysteme im Überblick mit neuen Anwendungen *Erstellung von Wissensmodellen *Komponenten eines medizinischen Diagnosesystems *Aspekte des maschinellen Lernens und der Wissensfindung in Daten (Data Mining) *Logiken und Inferenz (Prädikatenlogik, Default-Logiken, menschliches, deduktives und unsicheres Schließen) *Graphische Modelle (speziell probabilistische Netzwerke) *Logisches Programmieren (Beispiele und aktuelle Anwendungen in Prolog) 	
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur	
Prüfungsformen	K2	
Medienformen	Powerpoint, Beamer, Flipchart	

Literatur	<p>*Russel, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence - A Modern Approach. Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 3rd edition, 2010.</p> <p>*Vermesan, A.; Coenen, F.: Validation and Verification of Knowledge-Based Systems: Theory, Tools and Practice, Kluwer, 1999.</p> <p>*Beierle, C.; Kern-Isberner, G.: Methoden wissensbasierter Systeme, Vieweg, 4. Auflage, 2008.</p> <p>*Leondes, C.T.: Intelligent Knowledge Based Systems. Kluwer Academic Publishers, 2005.</p> <p>*Brachman, R.; Levesque, H.J.: Knowledge Representation and Reasoning. Morgan Kaufmann, Elsevier, 2004.</p> <p>*Jensen, F.V.: Bayesian Networks and Decision Graphs, Statistics for Engineering and Information Science. Springer, 2007.</p>
-----------	---

Modulbezeichnung	Wissensmanagement I	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel	WM I	
ggf. Untertitel		
ggf. Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	ab 1. Semester im Bachelor	WiSe, letztmals WiSe 21/22
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. M. Fathi	
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. M. Fathi	
Sprache	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Informatik Vertiefung Bachelor "Duales Studium Informatik" Vertiefung	
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h, Eigenstudium: 70h, Prüfungsvorbereitung: 20 h	
Kreditpunkte	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie grundlegende Konzepte und Methoden des Wissensmanagements in Organisationen und Unternehmen benennen und interpretieren. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt zwischen theoretischen und praxisnahen Wissensmanagementmodellen zu differenzieren. Studierende werden befähigt, praktische Wissensmanagement-Lösungen, auf Anwendbarkeit bei gegebenen Szenarien zu beurteilen. Präsentieren und konstruieren dieser Wissensmanagement-Lösungen gehört zu den zentralen Fähigkeiten der Teilnehmer.</p>	
Inhalt	<p>Wir befinden uns am Übergang von der Industrie in die Informations- und Wissensgesellschaft. Die heutigen Wissensmitarbeiter müssen in die Wissensprozesse der Unternehmen eingebunden sein und jederzeit auf die notwendigen Wissensressourcen Zugriff haben. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe, Definitionen, Modelle und Techniken vermittelt. Die Veranstaltung befasst sich mit Methoden zur Erschließung, Nutzbarmachung und Pflege von Wissen für Organisationen und Netzwerke. Im Mittelpunkt stehen dabei sowohl wissenschaftliche Grundlagen als auch der praktische Einsatz. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die folgenden Basis Wissensthemen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Thema Wissensmanagement • Wissensbegriffe, u.a. implizites und explizites Wissen, • Wissensmodelle (Probst-Modell, Nonaka-Takeuchi-Ansatz) • Wissensprozesse im Detail (Erfassung, Verarbeitung,...) • Anwendung von Wissensmanagement (Phasenmodell, Anwendungssysteme) • Einführung in Data Mining (Bayes`sche Netze, Case Based Reasoning) und Text Mining (Association Mearuring) 	
Studien- /Prüfungsleistungen	Klausur	

Prüfungsformen	K2
Medienformen	Beamer, Powerpoint, Visio und Moodle
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lehner, F.: Wissensmanagement: Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. 3. Auflage, Hanser, 2012. • Bodendorf, F.: Daten- und Wissensmanagement. 2. Auflage, Springer, 2008. • Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. : Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 6. Auflage, Gabler, 2010. • Gresse, C.: Wissensmanagement im Technologietransfer. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. • Jaspers, W., & Fischer, G.: Wissensmanagement heute. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2008. • Roumois, U.: Studienbuch Wissensmanagement (2. Ausg.). Zürich: Orrel Füssli Verlag AG, UTB, 2010. • VDI_5610_1: Wissensmanagement im Engineering – Grundlagen, Konzepte, Vorgehen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2008. • Katenkamp, O.: Implizites Wissen in Organisationen, Springer Verlag, Berlin 2011. • Nonaka, I., Takeuchi, H. The Knowledge Creating Company, Oxford University Press, 1995. • Mertins, K.; Seidel, H.: Wissensmanagement im Mittelstand: Grundlagen – Lösungen – Pra-xisbeispiele. Springer Verlag, Berlin 2009.