

# Modulhandbuch

für den  
Bachelorstudiengang

Technische Informatik  
(B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2012

**Sommersemester 2024**

erstellt am 04.04.2024

Fakultät Informatik und Mathematik



# Modulliste

## Studienabschnitt 1:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1.....	8
AW-Modul 1.....	9
Datenverarbeitungssysteme.....	11
Datenverarbeitungssysteme.....	12
Mathematik 1.....	14
Mathematik 1 (Lineare Algebra).....	15
Mathematik 2.....	17
Mathematik 2 (Analysis).....	18
Physik.....	21
Physik.....	22
Programmieren 1.....	24
Programmieren 1.....	25
Programmieren 2 (Programming 2).....	27
Programmieren 2 (Programming 2).....	28
Theoretische Informatik.....	30
Theoretische Informatik.....	31

## Studienabschnitt 2:

Algorithmen und Datenstrukturen.....	33
Algorithmen und Datenstrukturen.....	34
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2.....	36
AW-Modul 2.....	37
AW-Modul 3.....	39
Betriebssysteme.....	41
Betriebssysteme.....	42
Datenbanken (Databases).....	44
Datenbanken.....	45
Digital Design.....	47
Digital Design.....	48
Embedded Systems.....	50
Embedded Systems.....	51
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1.....	53
Kommunikationssysteme.....	54
Kommunikationssysteme.....	55
Praktikum mit Praxisseminar.....	57
Praktikum im Betrieb und Praxisseminar.....	58
Software Engineering.....	60
Software Engineering.....	61
Statistik.....	63
Statistik.....	64

## Studienabschnitt 3:

Bachelorarbeit (Bachelor Thesis).....	66
Bachelorarbeit (Bachelor Thesis).....	67
Bachelorseminar.....	69
Bachelorseminar.....	70
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2.....	71
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 3.....	72

Informationssicherheit.....	73
Informationssicherheit.....	74
Vertiefungsmodul IT 1/1.....	76
Computerarithmetik und Rechenverfahren.....	77
Vertiefungsmodul IT 1/2.....	79
Datenverarbeitung in der Technik.....	80
Vertiefungsmodul IT 1/3.....	82
Netzwerkmanagement.....	83
Vertiefungsmodul IT 2/1.....	85
Signalverarbeitung.....	86
Vertiefungsmodul IT 2/2.....	88
Computer Architektur.....	89
Vertiefungsmodul IT 2/3.....	91
Echtzeitsysteme.....	92

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Einführende Robotikprojekte		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Pflicht	4

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Einführende Robotikprojekte	4 SWS	4

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Einführende Robotikprojekte		RB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Alexander Metzner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (1 SWS) mit Übungen (3 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 - 120 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik/Aktorik in der Praxis</li> <li>• Wegeplanung und Umgebungsmodellbildung</li> <li>• Steuerung und Regelung</li> <li>• Abstraktionsschichten in HW-nahen Programmen</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herausforderungen beim Entwurf von Systemen, die mit physikalischen Umgebungen interagieren zu erkennen und darauf angepasste notwendige Strukturen der Programmierung zu entwickeln. (2)</li> <li>• die Entwurfsprinzipien für diese Systeme anzuwenden. (3)</li> <li>• die Prinzipien HW-naher Systemprogrammierung zu realisieren und anzuwenden. (1)</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig und motiviert in neue Themenbereiche einzuarbeiten und diese strukturiert und Schritt für Schritt mit gegebenen Unterlagen zu erarbeiten. (2)</li> <li>• erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden. (3)</li> <li>• eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)</li> </ul>

Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1		4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. / 2.	1.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen
Empfohlene Vorkenntnisse
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung</li> <li>• Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills")</li> <li>• Vermittlung und Training von Fremdsprachen</li> </ul>

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	AW-Modul 1	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AW-Modul 1		AW1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
Abhängig vom ausgewählten AW-Fach (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl. LN

Inhalte
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.
Lehrmedien
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Literatur
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

AW-Modul 1: frei wählbar aus gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen:

- Module aus dem Bereich EDV
- Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen
- Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik
- Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Datenverarbeitungssysteme		1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Informatik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1 (C Programmierung)

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Datenverarbeitungssysteme	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Datenverarbeitungssysteme		DS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Fischer Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Lukas Hinterberger (LB) Prof. Dr. Wolfgang Mauerer Beate Mielke (LBA) Prof. Dr. Daniel Münch		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS), Übungen und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90–120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht wie funktioniert ein Rechner und wichtige Zusammenhänge</li> <li>• Repräsentation von Daten (char, int, floating-point) und Arithmetik</li> <li>• Instruction Set Architecture</li> <li>• Assemblerprogrammierung</li> <li>• Ausnahmen im Ablauf / Kontrollfluss (Interrupts und Exceptions)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegende Struktur, Funktionsweise und Zusammenhänge von Computersystemen darzustellen (1) und zu erklären (2)</li> <li>• die Darstellung von Daten und Informationen zu zeigen (1)</li> <li>• (Binär)arithmetik anzuwenden (2)</li> <li>• elementare Befehle von Rechnersystemen zu beschreiben (2), die Verbindung zur Architektur zu erklären (2), und die Verbindung zu Hochsprachen (C) zu erklären (2) und umzusetzen (3)</li> </ul>

<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• fachliche Inhalte in Kleingruppen zu diskutieren (2)</li><li>• fachliche Fragen an den Lehrenden zu stellen (3)</li><li>• ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2)</li><li>• neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2)</li><li>• individuelle Aufgaben zu lösen (2) und mit konstruktiver Kritik umzugehen (2)</li><li>• technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Folien / Skript, Tafel, Notebook
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Folien / Unterlagen</li><li>• Bryant_Computer Systems, A Programmer's Perspective_Pearson_3rded</li><li>• Tanenbaum_Structured computer organization</li><li>• Blum_Professional assembly language</li><li>• Seyfrath_Introduction to 64 Bit Intel Assembly Language Programming for Linux</li><li>• Seyfrath_Introduction to 64 bit Windows assembly language programming</li><li>• Irvine_Assembly language for x86 processors</li><li>• Kusswurm_Modern x86 Assembly Language Programming</li><li>• Intel_sdm-vol-1_basic architecture</li><li>• Intel_sdm-vol-2abcd_instruction set architecture</li><li>• Intel_sdm-vol-3abcd_system programming guide</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Als inhaltlich äquivalente Lehrveranstaltung kann die Lehrveranstaltung Computersysteme gehört werden. s. Modulhandbuch auf Basis SPO vom 17.04.2023

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 1		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Brückenkurse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1 (Lineare Algebra)	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mathematik 1 (Lineare Algebra)		MA 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Dr. Gabriela Tapken (LBA) Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen (gesamt 6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Logik: Mengenlehre, Aussagenlogik und Beweismethoden</li> <li>• Algebraische Strukturen: Relationen, Gruppen, Ringe, Körper</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: homogen, inhomogen; Gaußsches Eliminationsverfahren</li> <li>• Vektoren und Matrizen: Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit</li> <li>• Vektorräume: Unterräume, Basis und Dimension, Norm und Skalarprodukt</li> <li>• Lineare Abbildungen: Bild, Kern, Komposition; orthogonale Abbildungen</li> <li>• Quadratische Matrizen: Inverse Matrix, Determinante, Hauptachsentransformation</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte der Linearen Algebra zu verstehen (3),</li> <li>• die Zusammenhänge mit anderen Gebieten (z.B. Analysis, Numerische Mathematik, Technik und Wirtschaftswissenschaften) zu erkennen (1),</li> <li>• Methoden der Linearen Algebra anwenden zu können (3).</li> </ul>

### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachlich zu kommunizieren (2),
- Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2).

### Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Einsatz mathematischer Software

### Literatur

- Dirk Hachenberger: Mathematik für Informatiker
- Rod Haggarty: Diskrete Mathematik für Informatiker
- Peter Hartmann: Mathematik für Informatiker
- David Lay: Linear Algebra and its Applications
- Gerald Teschl, Susanne Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra, Springer
- Edmund Weitz: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 2		9
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 und Brückenkurse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 2 (Analysis)	6 SWS	7

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 2 (Analysis)		MA2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Martin Pohl		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Hans Kiesl Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Dr. Gabriela Tapken (LBA) Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz		nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen und Reihen (u.a. Konvergenzbegriffe - Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen - Funktionenreihen)</li> <li>• Stetigkeit (u.a. Stetigkeitsbegriffe - Zwischenwertsatz)</li> <li>• Differentialrechnung (u.a. Differentiationsregeln - Mittelwertsatz der Differentialrechnung - Extremwerte)</li> <li>• Integralrechnung (u.a. Riemannsches Integral - Mittelwertsatz der Integralrechnung - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung - Integrationsregeln)</li> <li>• Mehrdimensionale Analysis (u.a. Funktionen in mehreren Veränderlichen - Grenzwerte und Stetigkeit - Differenzierbarkeit, totale und partielle Ableitung - Extremwerte)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten einer gegebenen Zahlenfolge zu ermitteln (2).</li> <li>• Zahlenreihen auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Konvergenzkriterien zu untersuchen (3) und das Konvergenzverhalten zu bestimmen (2).</li> <li>• die Definition elementarer Funktionen mittels Potenzreihen zu erläutern (1).</li> </ul>

- das Konzept der Ableitung zu beschreiben (1) und die Bedeutung der Ableitung zu erklären (2).
- die Ableitungen vorgegebener Funktionen zu berechnen (2).
- das Verhalten von Funktionen mit Hilfe der zentralen Sätze der Analysis (z.B. Zwischenwertsatz oder Mittelwertsatz) zu analysieren (3).
- Anwendungsaufgaben zur Differentialrechnung zu lösen (2) und die Lösung auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- die Definition des Riemann-Integrals zu beschreiben (1) und die Bedeutung des Riemann-Integrals in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erklären (2).
- die elementaren Integrationsmethoden (z.B. partielle Integration und Integration durch Substitution) durchzuführen (2).
- die Zusammenhänge zwischen Differentialrechnung und Integralrechnung zu erkennen (2).
- Anwendungsaufgaben zur Integralrechnung zu lösen (2) und das Ergebnis auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- das Konzept der partiellen Differenzierbarkeit zu beschreiben (1).
- die geometrische Bedeutung von Gradienten zu erklären (2) und in Anwendungsaufgaben einzusetzen (2).
- Methoden zur Berechnung lokaler und globaler Extrema zu benennen (1).
- Anwendungsaufgaben zur Extremwertberechnung zu analysieren (3) und zu lösen (3).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).
- die Argumente anderer zu analysieren (3).
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1).
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3).
- den eigenen Lernfortschritt und Lernbedarf zu analysieren (3).
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).
- mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten darzustellen (2).
- ihren Wissensstand und Lernbedarf zu erkennen (2).

#### Lehrmedien

Tafel, Beamer, Einsatz mathematischer Software

## Literatur

- Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium
- Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlag (\*)
- Heuser, H: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner Verlag
- James Stewart, J.: Essential Calculus, Brooks/Cole
- Teschl, G. und S.: Mathematik für Informatiker, Band 2: Analysis und Statistik, Springer Verlag (\*)
- Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Basisbuch Analysis, Pearson Studium (\*\*)
- Weitz, E.: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer Verlag (\*)

Für die mit (\*) gekennzeichneten Bücher ist der Zugriff auf die pdf-Version über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Für das mit (\*\*) gekennzeichnete Buch ist ein online-Zugriff für drei Nutzer gleichzeitig über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Physik		3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Vorkenntnisse in Physik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Physik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Physik		PH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Kammler	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Martin Kammler		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 – 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Felder und Gaußscher Satz, elektrische Feldberechnungen</li> <li>• Elektrische Spannungen und Kondensatoren</li> <li>• Eigenschaften von elektrischen Feldern in Materie</li> <li>• Bewegte Elektronen im Vakuum und in verdünnten Gasen, Ohmsches Gesetz</li> <li>• Grundlagen der Halbleitertechnik, MOS Transistoren, logische Gatter</li> <li>• Magnetfelder und Berechnung von Magnetfeldern</li> <li>• Induktion und Magnetfelder in Materie</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wesen der Physik zu kennen (1) und die Grundeinheiten zu können. (2)</li> <li>• einfache elektrische Felder und elektrische Feldberechnungen durchzuführen und den Gaußschen Satz anzuwenden. (3)</li> <li>• Kräfte auf ruhende elektrische Ladungen in einfachen elektrischen Feldern zu berechnen. (3)</li> <li>• Grundbegriffe der Elektrizitätslehre, wie das elektrische Potential, die elektrische Spannung und den elektrischen Strom zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)</li> <li>• Strom, Spannung und Widerstand in linearen Widerstandnetzwerken zu berechnen (2)</li> <li>• die dielektrischen Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen. (2)</li> <li>• einfachen Kondensatoren ohne und mit Dielektrikum zu verstehen, zu erklären und deren Kapazität zu berechnen. (3)</li> <li>• die dielektrischen Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen. (2)</li> <li>• Strom, Spannung und Kapazität in linearen Kondensatorwerken zu berechnen. (2)</li> </ul>

- Die Grundlagen und Grundbegriffe der Halbleitertechnologie zu kennen. (1)
- Die Grundlagen und Grundbegriffe logischer Gatter und der Digitaltechnik zu können. (2)
- einfache magnetische Felder und magnetische Feldberechnungen durchzuführen und das Ampère'sche Durchflutungsgesetz anzuwenden. (3)
- Kräfte auf bewegte elektrische Ladungen in einfachen magnetischen Feldern zu berechnen. (3)
- das Faraday'sche Induktionsgesetz, die Lenz'sche Regel und die Selbstinduktivität zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)
- Magnetfelder in Materie zu berechnen und Grundbegriffe wie die Permeabilität und Suszeptibilität zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)
- die magnetische Klassifikation von Materie zu können. (2)
- Einfache Wechselstromkreise mit einem Ohm'schen Widerstand, einem Kondensator und einer Spule zu verstehen, zu erklären und anzuwenden. (3)
- typische Anwendungen der Physik in der Informatik zu kennen. (1)

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- physikalische Sachverhalte in der technischen Informatik zu erkennen, zuzuordnen und zu lösen. (2)
- in interdisziplinären Entwicklungsteams bestehend aus Informatikern und Physikern zu kommunizieren. (1)

#### Lehrmedien

Tafel, Folien, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Hummel-Wild, Elektrizität und Magnetismus, Eigenverlag, 2002
- Halliday-Resnick-Walker, Fundamental of Physics, Wiley and Sons (1991)
- Paus, Physik, Hanser, 1995
- Friedhelm Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Programmieren 1		5
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Florian Heinz	Informatik und Mathematik	

<b>Zuordnung zu weiteren Studiengängen</b>
Informatik
Wirtschaftsinformatik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Keine

<b>Inhalte</b>
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 1	6 SWS	8

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Programmieren 1		PG1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Florian Heinz		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Jan Dünneweber Prof. Dr. Sebastian Fischer Prof. Dr. Florian Heinz Prof. Dr. Daniel Jobst Prof. Dr. Ruben Jubeh Prof. Dr. Carsten Kern Prof. Dr. Alexander Metzner Beate Mielke (LBA) Prof. Dr. Christoph Palm Prof. Dr.-Ing. Maike Stern Prof. Dr. Thomas Wölfl		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Übung (2 SWS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kodieren, compilieren, linken und debuggen (mit und ohne IDE) Programmstruktur / Module</li><li>• Anweisungen, Ausdrücke</li><li>• Datentypen, Variablen, Konstanten und ihre Sichtbarkeit</li><li>• Ein-/Ausgabe</li><li>• Operatoren (u.a. arithmetisch, relational, logisch, Bitoperatoren)</li><li>• Präprozessor</li><li>• Kontrollstrukturen</li><li>• Arrays</li><li>• Zeichenketten</li><li>• Funktionen (u.a. main mit/ohne Argumenten) call by value, call by reference</li><li>• Rekursionen</li><li>• Typqualifizierer (const, volatile)</li><li>• Speicherklassen (auto, extern, static)</li><li>• Zeiger (u.a. Zeiger auf Zeiger und Funktionen, Zeigerarithmetik)</li><li>• Selbst definierte Datentypen (u.a. enum, struct, union, typedef)</li><li>• dynamische Speicherverwaltung</li><li>• Verkettete Listen</li></ul>
<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>... Konzepte prozeduraler Sprachen zu verstehen (1)</li><li>... Syntax der Programmiersprache C zu verstehen und anzuwenden (3)</li><li>... die Funktionsweise von bis dahin unbekanntem prozeduralen Programmen aus dem Quelltext zu erschließen und Fehler zu identifizieren (2)</li><li>... einfache Probleme zu analysieren und Algorithmen zur Lösung in der prozeduralen Programmiersprache C zu implementieren und zu testen (3)</li><li>... elementare Datenstrukturen zu kennen und selbständig anzuwenden (2)</li></ul>
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>... fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2)</li><li>... zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten (3)</li><li>... beharrlich an einer Aufgabe zu arbeiten (2)</li><li>... sorgfältig und exakt zu arbeiten (2)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kernighan / Ritchie: Programmieren in C: Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache, Hanser-Fachbuch, 2.Ausgabe, 1990</li><li>• Jürgen Wolff / René Kroß: C von A bis Z: Das umfassende Handbuch für C-Programmierer. Zum Lernen und Nachschlagen. Aktuell zum Standard C18 Rheinwerk-computing, 4. Ausgabe, 2020</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren 2 (Programming 2)		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Kai Selgrad	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Programmieren 2 (Programming 2)	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 2 (Programming 2)		PG 2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Kai Selgrad	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Felix Schwägerl Prof. Dr. Kai Selgrad	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) und Übung (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 - 120 Min

Inhalte
<p>C++</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassen, Objekte, Klassenhierarchien (Einfach- und Mehrfachvererbung)</li> <li>• Lebenszyklus von Objekten</li> <li>• Templates, abstrakte Klassen</li> <li>• Polymorphie</li> <li>• (Operator) Überladung</li> <li>• Werte- und Referenzsemantik</li> <li>• Ausnahmebehandlung</li> <li>• STL</li> <li>• GUI-Programmierung (z.B. mit Qt)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmiersprachen zu verstehen (1) und diese zur praktischen Problemlösung einzusetzen (2).</li> <li>• Problemstellungen zu erfassen (2) und eine algorithmische Lösung dafür (auch unter Verwendung von Standardbibliotheken) in einer vorgegebenen Programmiersprache zu erstellen (am Beispiel von objektorientiertem C++/STL) (2).</li> <li>• sich in vorhandene (objektorientierte) Bibliotheken einzuarbeiten (1), unbekanntem Programmcode auf seine Funktionsweise hin zu analysieren (3) und in eigene Lösungen komplexer Problemstellungen einbinden (3) zu können.</li> </ul>

- eigene Lösungsansätze zu kommentieren und zu testen, sowie auch fremden Code zu untersuchen und ggf. zu korrigieren (2).
- die Werkzeuge des Entwicklungsprozesses (Präprozessor, Compiler, Linker) gezielt anzuwenden (3).
- einfache grafische Benutzeroberflächen umzusetzen und mit Programmcode zu verknüpfen (2).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben. (2)
- sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten. (3)
- erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden. (3)
- eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Stroustrup: "Programming: Principles and Practice Using C++", 2nd Ed, Addison Wesley, 2014
- Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 (aktuellere, nur auf Englisch verfügbare Edition ist zu bevorzugen, s.o.)
- Josuttis: Standard Bibliothek
- Josuttis: "C++17 - The Complete Guide", 2019
- Stroustrup: "The C++ Programming Language", 4th Ed. (deutsche Version ist ebenfalls aktuell)
- Breyman: Der C++ Programmierer, Hanser, 2015
- Lippmann, Lajoie, Moo: C++ Primer, Addison-Wesley, 2012

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Theoretische Informatik		2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Besuch der Vor- und Brückenkurse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Theoretische Informatik	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Theoretische Informatik		TI
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Frank Herrmann Prof. Dr. Wolfgang Mauerer Prof. Dr. Klaus Volbert		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) mit Übungen (2 SWS) Die Lehrveranstaltung kann auch als virtuelle Lehrveranstaltung mit Präsenzübungen angeboten werden.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formale Sprachen und Automatentheorie</li> <li>• Alphabete, Wörter, Sprachen. Informationsgehalt von Wörtern, Sprachen zur Problembeschreibung (speziell: Entscheidungsprobleme)</li> <li>• Deterministische und nichtdeterministische Endliche Automaten und deren Äquivalenz, Minimierung von Automaten, Grenzen von endlichen Automaten</li> <li>• Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen</li> <li>• Grammatiken und Chomsky Hierarchie</li> <li>• Berechenbarkeitstheorie</li> <li>• Mächtigkeit und Abzählbarkeit</li> <li>• Turing Maschinen und äquivalente Varianten (z.B. Mehrband-Turingmaschine, nichtdeterministische Turingmaschine)</li> <li>• Kodierung von Turingmaschinen</li> <li>• Grenzen der Berechenbarkeit: Methode der Diagonalisierung und Methode der Kolmogorov-Komplexität</li> <li>• Satz von Rice</li> <li>• Komplexitätstheorie</li> <li>• Komplexitätsmaße</li> <li>• Komplexitätsklassen P und NP</li> </ul>

<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Inhalte zu verstehen und anzuwenden. (3)
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Inhalte selbständig zu verstehen und anzuwenden. (3)
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Folien
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dirk W. Hoffmann: Theoretische Informatik, Hanser Verlag, 2009</li><li>• John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann, Rajee Motwani: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie“ von John E. Hopcroft, Pearson Studium, 2002</li><li>• Michal Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006</li><li>• Uwe Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefaßt, Spektrum Akademischer Verlag, 1995</li><li>• Gottfried Vossen und Kurt-Ulrich Witt: Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen, Vieweg, 2002</li><li>• Ingo Wegener: Theoretische Informatik, Teubner, 2005</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Algorithmen und Datenstrukturen		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1 und Programmieren 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Algorithmen und Datenstrukturen	6 SWS	8

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Algorithmen und Datenstrukturen		AD	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Klaus Volbert		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Klaus Volbert			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (gesamt 6 SWS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexitätsanalyse (Modelle zur Laufzeit- und Speicherplatzanalyse, Best-, Average- und Worst Case Analyse, Komplexitätsklassen, Asymptotische Komplexität, Lösen von Rekursionsgleichungen)</li> <li>• Entwurfsmethoden (Divide and Conquer, Dynamische Programmierung, Greedy-Algorithmen, Backtracking)</li> <li>• Algorithmen für Standard-Probleme (Elementare, fortgeschrittene und schlüsselbasierte Sortierverfahren, Datenstrukturen zur Verwaltung von Mengen - z.B. binäre Suchbäume, balancierte Bäume, Queues, Hashing, Suche in Mengen und Zeichenketten, Graph-Algorithmen - z.B. Tiefen- und Breitensuche, kürzeste Pfade, minimale Spannbäume)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen für Standard-Probleme wiedergeben und implementieren zu können (1). Sie können die Effizienz von Algorithmen und Datenstrukturen bewerten und vergleichen (2). Sie haben verstanden, wie effiziente Algorithmen und Datenstrukturen anhand von kennengelernten Entwurfsprinzipien analysiert und entworfen werden können (3).</p>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, algorithmische Problemstellungen zu grundlegenden Themen in der Informatik selbstständig alleine und in Gruppenarbeit wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3).</p>

Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen.

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Cormen, T. H., Leisserson, C. E., Rivest, R.L., Stein, C.: Introduction to Algorithms, MIT Press, 2022
- Kleinberg, J., Tardos, E.: Algorithm Design, Pearson Education Limited, 2013
- Ottmann, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017
- Pomberger, G., Dobler, H.: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium 2008
- Schöning, U.: Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011
- Sedgewick, R.: Algorithms, Addison Wesley, 2011
- Solymosi, A., Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in JAVA: Eine Einführung in die praktische Informatik, Vieweg, 2017

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2		19
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2.	Wahlpflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung</li> <li>• Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills")</li> <li>• Vermittlung und Training von (Fremd-)Sprachen</li> </ul>

<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

**Zugeordnete Teilmodule:**

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	AW-Modul 2	2 SWS	2
2.	AW-Modul 3	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AW-Modul 2		AW 2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Kl u./o. StA u./o. mdl. LN

Inhalte
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.
Lehrmedien
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Literatur
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung

### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

AW-Modul 2: Anerkannt werden folgende Veranstaltungen:

- Sozial- und Methodenkompetenz: Blöcke 1 bis 4 (nicht Block 5)
- Soziale Kompetenz
- Zusatzstudium Internationale Handlungskompetenz (wenn mindestens zwei Kurse besucht, nicht nur die Vorlesung im WiSe)
- Internationale rhetorische Kompetenz (IRK): Kommunizieren mit anderen (Gespräch und Moderation G 1 – G 5)
- Mündliche Kommunikation und Sprecherziehung: Mündliche Kommunikation II

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AW-Modul 3		AW 3
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Kl u./o. StA u./o. mdl. LN

Inhalte
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.
Lehrmedien
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung
Literatur
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

AW-Modul 3: frei wählbar aus gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen:

- Module aus dem Bereich EDV
- Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen
- Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik
- Modul „Lernen und Studieren 1 + 2“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz Block 5
- Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Betriebssysteme		13
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Programmieren 1 und 2, Hardwaregrundlagen und Rechnerarchitekturen

<b>Inhalte</b>
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Betriebssysteme	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Betriebssysteme		OS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jan Dünneweber Prof. Dr. Markus Kucera		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktikum (gesamt 6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
Einführung (Historie, Betriebssystem, Schichtenmodell, Schnittstellen und virtuelle Maschine) Prozesse (Prozesszustände, Scheduling, Synchronisation, Kommunikation) Speicherverwaltung (Speicherbelegungsstrategien, virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, Cache) Dateiverwaltung (Dateisysteme, Dateiattribute, Dateifunktionen, Dateioorganisation)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus zu vertiefen und reflektieren situationsbezogen die erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. Diese werden in Bezug zum komplexen Kontext gesehen und kritisch gegeneinander abgewogen. Studierende sammeln, bewerten und interpretieren relevante Informationen und leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab. Sie entwickeln Lösungsansätze und realisieren dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen. Sie führen anwendungsorientierte Projekte durch und tragen im Team zur Lösung komplexer Aufgaben bei. Sie gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse. Die Studierenden kennen die wichtigsten Mechanismen eines Betriebssystems. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte eines modernen Betriebssystems und erwerben Fertigkeiten in der systemnahen Programmierung.  Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen zu formulieren und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen. Außerdem reflektieren und berücksichtigen sie unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

Studierende entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, sie reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Studierende erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

### Lehrmedien

Tafel, Beamer, Folien

### Literatur

- Tanenbaum. Moderne Betriebssysteme
- Silberschatz et al: Operating System Concepts

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Datenbanken (Databases)		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Gute Programmierkenntnisse in C, Java oder C++, Theoretische Informatik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Datenbanken	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Datenbanken		DAB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Heinz Stephan Payer (LB) Prof. Dr. Johannes Schildgen		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 - 120 Min.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptionelle Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell</li> <li>• Relationenmodell: Relationale Algebra und Normalformen.</li> <li>• SQL: Datenbankzugriffssprache DML, Datenbankbeschreibungssprache DDL, Sichten, Rechteverwaltung</li> <li>• Datenbankprogrammierung: Transaktionen, Zugriff auf Datenbanken mit geeigneten Programmiersprachen, Benutzerdefinierte-Funktionen, Trigger</li> <li>• Concurrency und Recovery von Datenbanken: Recovery, Log-Dateien, Concurrency, Lockmechanismen, Deadlock.</li> <li>• Datenbankoptimierung: Anfrageoptimierung, Indexe</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise von Datenbanken wiederzugeben (1),</li> <li>• selbstständig kleinere bis mittlere Datenbanken konzeptionell und logisch zu entwerfen (2),</li> <li>• Datenbanken mittels der Anfragesprache SQL einzurichten (2) und zu verwenden. (2),</li> <li>• Konzepte wie Sichten, Trigger und benutzerdefinierte Funktionen zu bewerten (3) und adäquate Konzepte für spezielle Anwendungsfälle auszuwählen (3).</li> </ul>

<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• in Zusammenarbeit mit anderen Datenbanken zu modellieren und Modellierungsalternativen zu diskutieren (3),</li><li>• selbstständig die Anfragesprache SQL auf einer Datenbank einzusetzen (2).</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Beamer, Notebook
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Schildgen: Sprachkurs SQL - Das Datenbanken-Hörbuch, 2018</li><li>• A. Kemper / A. Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg, 2015</li><li>• E. Schicker: Datenbanken und SQL, Springer-Vieweg 2014</li><li>• A. Heuer, K.-U. Sattler, G. Saake: Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 2018</li><li>• C.J. Date: Introduction to Database Systems, Addison Wesley, 2003</li><li>• C.J. Date / H. Darwen: SQL – Der Standard, Addison Wesley, 1998</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Digital Design		14
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Datenverarbeitungssysteme, Physik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Digital Design	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Digital Design		DD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Münch	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Daniel Münch Johannes Rechermann Lukas Schmidbauer (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) mit Übungen und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 – 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaltechnik Grundlagen</li> <li>• Kombinatorische Logik / Schaltnetze</li> <li>• Physikalische und schaltungstechnische Grundlagen</li> <li>• Getaktete Logik / Schaltwerke</li> <li>• Schaltungsentwicklung/Implementierung auch mit der Hardwarebeschreibungssprache VHDL</li> <li>• Halbleiterspeichertechnologien</li> <li>• Grundstruktur von Prozessoren</li> <li>• Interfacing und Kommunikation</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Realisierungsformen von digitalen Schaltungen zu beschreiben (1) und zu analysieren, (2)</li> <li>• Halbleiterspeichertechnologien und Grundstrukturen von Prozessoren (instruction set architecture, machine language und micro architecture) zu verstehen (1) und zu analysieren, (2)</li> <li>• grundlegende Kommunikationskonzepte zwischen digitalen Komponenten sowie mit der digitalen und analogen Außenwelt zu benennen (1) und zu erklären, (2)</li> </ul>

- grundlegende kombinatorische sowie synchrone/getaktete Logikkomponenten von digitalen Schaltungen darzustellen (1), deren Funktion sowie deren (physikalisches) Verhalten (timing, power) zu analysieren (2) sowie selbständig zu entwickeln, (3)
- einfache Komponenten mit programmierbaren Logik-Bausteinen mit Hilfe von Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL) zu entwickeln. (3)

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundprinzipien der Teamarbeit und Feedbackregeln zu benennen (1) und in einem Team zu arbeiten, (2)
- fachliche Inhalte in Kleingruppen zu diskutieren, (2)
- fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen, (2)
- fachliche Fragen an den Lehrenden zu stellen, (3)
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren, (2)
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten, (2)
- individuelle Aufgaben zu lösen (2) und mit konstruktiver Kritik umzugehen, (2)
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben. (3)

#### Lehrmedien

Beamer, Folien/Skript, Notebook, Tafel, Digitaltechnik Simluationstools, Xilinx FPGA-Entwicklungstools

#### Literatur

- Harris et al., Digital Design and Computer Architecture (ARM edition)
- Gehrke et al., Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller
- Reichardt, Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL
- Ashenden, The Designer's Guide to VHDL
- Patterson et al., Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface (ARM edition)
- Comer, Essentials of Computer Architecture
- Scherz, Pratical Electronics for Inventors

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse: Datenverarbeitungssysteme, Physik

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Embedded Systems		17
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Digital Design, C-Programmierung, Datenverarbeitungssysteme, Einführende Robotikprojekte

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Embedded Systems	4 SWS	5

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Embedded Systems		EM	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Alexander Metzner		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Alexander Metzner		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht mit Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführende Beispiele von Embedded Systems</li> <li>• Typischer Aufbau und spezielle Probleme von Embedded Systems</li> <li>• Mikrocontrollerfamilien</li> <li>• Übliche Peripheriekomponenten: Ports, Timer, ADC, PWM, UART</li> <li>• Hardware-Abstraktionsschichten</li> <li>• Sensoren / Aktoren</li> <li>• weitere ausgewählte Themen aus den Bereichen Feldbusse, Energieeffizienz, Sicherheit</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Softwareentwicklung für Mikrocontroller anzuwenden, (3)</li> <li>• die besonderen Herausforderungen von Embedded Systems zu begreifen und zielgerichtete Lösungen dafür zu entwickeln, (2)</li> <li>• den Betrieb von Peripheriekomponenten praktisch umzusetzen, (3)</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Embedded Systems zu beherrschen. (2)</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig und motiviert in neue Themenbereiche einzuarbeiten und diese strukturiert und Schritt für Schritt mit gegebenen Unterlagen zu erarbeiten, (2)</li> </ul>

- erlernte Lösungsansätze auf Basis vorgegebener Übungs- und Beispielaufgaben mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auch auf andere Szenarien des eigenen Erfahrungsbereichs anzuwenden, (3)
- eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen. (2)

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Eigene Folien in PDF
- Scholz, Softwareentwicklung eingebetteter Systeme, Springer 2005
- Nauth, Embedded Intelligent Systems, Oldenburg 2005
- Berger, Embedded System Design, Cmp Books 2002
- Oestereich, Analyse und Design mit UML 2.1, Oldenburg 2006
- Angermann, MATLAB – Simulink – Stateflow, Oldenburg 2009
- Lunze, Regelungstechnik, Springer 2014
- Marwedel, Embedded System Design, Springer 2014
- White, Making Embedded Systems, O'Reily 2012

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1		18
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2.	Wahlpflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Module des 1. und zum Teil des 2. Studienabschnitts in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung

<b>Inhalte</b>
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung Lehrumfang: 4 SWS

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
<p>Das Angebot der Lehrveranstaltungen für die fachbezogenen Wahlpflichtmodule (FWPM) regelt der semesterspezifische Studienplan. Die Modulbeschreibungen zum semesterspezifischen fachbezogenen Wahlpflichtangebot der Fakultät finden Sie in der "Übersicht Modulbeschreibungen Fachbezogene Wahlpflichtmodule - aktuelles Semesterangebot" auf der Homepage der Fakultät bei jedem Studiengang in der Rubrik "Module und Fächerbeschreibungen". Die Modulangebote für das jeweilige Semester sind mit entsprechender Studiengangs- und Studienabschnittszuordnung gekennzeichnet. Die Zuordnungskriterien der Lehrveranstaltungen zu den Studiengängen und Studienabschnitten sind zwingend einzuhalten.</p> <p>Hinweise zur Studienabschnittszuordnung:  Z + Modulkürzel: Zweiter Studienabschnitt  D + Modulkürzel: Dritter Studienabschnitt  K + Modulkürzel: Zweiter und Dritter Studienabschnitt</p>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Kommunikationssysteme		16
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Datenverarbeitungssysteme Programmieren 1

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Kommunikationssysteme	6 SWS	7

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>
Kommunikationssysteme		KS
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Thomas Waas		
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) mit Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Computernetzwerke (Komponenten, Operation, Protokolle, zeitlicher Ablauf der Datenübertragung, Netzwerk-Architektur Modelle: ISO – OSI, TCP/IP)</li> <li>• Anwendungs-Schicht ( Kommunikation zw. Prozessen, Dienste für NW-Anwendungen, Protokollablauf und Meldungsformate der Anwendungen: HTTP, FTP, E-Mail, DNS)</li> <li>• Transport Schicht ( Protokollarten: TCP, UDP, Meldungsformate, Ablauf, Überlastkontrolle, Analyse)</li> <li>• Netzwerk Schicht ( Netzwerkdienst-Modell, Routing, Distanz Vektor Algorithmus, Link State Algorithmus, hierarchisches Routing, Routing Tabellen, Routing Protokolle: RIP, OSPF, BGP, Adressierung in TCP/IP Netzen, IPv4- Protokoll: Meldungsformat, Fragmentierung, Ablauf, Analyse, Subnetting)</li> <li>• Data Link (DL) Schicht (Dienste der DL Schicht, Techniken für Fehlerkorrekturen, gesicherte und ungesicherte Übertragungs-protokolle: Stop &amp; Wait, Go Back to N, Mehrfachzugriffsprotokolle, ARP-Protokoll, DL für LANs: Ethernet, Fast-Ethernet, Gigabit-Ethernet, Wireless Zugriffsverfahren: IEEE 802.11, Netzwerk-Komponenten der DL: Bridge, Hub, Switches)</li> <li>• Socket Programmierung</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerk-Komponenten, deren Rolle und die Kommunikations-Protokolle zwischen Komponenten anzugeben (1),</li> </ul>

- das Standard ISO-OSI Architektur-Modell im Vergleich zum TCP/IP-Modell zu benennen (1), sowie verschiedene Netzwerk-Dienste der Anwendungs-Schicht (wie z. B. DNS, DHCP) zu benutzen (2),
- mittels Analyse-Tools im Labor die Meldungsinhalte zu analysieren (3) und zu identifizieren (1),
- die Protokolle der Transportschicht (TCP, UDP) und die wichtigsten Dienste der Netzwerkschicht, wie Routing und globale Adressierung, zu benennen (1) und können diese praktisch auf die Netzwerk-Komponenten, wie Router und Switch, anwenden (2),
- die meist verwendeten Verfahren für die Meldungsübertragung auf die Data-Link-Ebenen aufzuzählen (1),
- Prozesse über das Internet kommunizieren zu lassen (3).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen (2),
- fachliche Fragen zu stellen (3) und
- netzwerktechnische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).

#### Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Skript/Foliensatz und On-Line Tutorials
- D.E. Comer: „Computernetzwerke und Internets“ Pearson
- James Kurose & Keith Ross: „Computernetzwerke: Ein Top-Down-Ansatz“ Pearson Deutschland GmbH
- Fred Halsall: Computer Networking and the Internet, Addison Wesley, Reading, MA.
- Behrouz Forouzan: Data Communications and Networking, McGrawHill, Boston

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Praktikum mit Praxisseminar		20 / 21
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Praxisbeauftragte-r Technische Informatik	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	26

Verpflichtende Voraussetzungen
90 Kreditpunkte aus den vorangegangenen 4 Semestern oder vollständiges Ablegen der Grundlagenmodule (Erwerb von 60 Kreditpunkten) und Absolvierung mindestens eines weiteren Studiensemesters in Vollzeit.

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum im Betrieb und Praxisseminar		26

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum im Betrieb und Praxisseminar		PR + PS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Klaus Volbert		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
alle Professoren/innen der Fakultät IM			
<b>Lehrform</b>			
Praktikum (18 Wochen Vollzeit im Betrieb) und Praxisseminar (1 Tag)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.		deutsch	26

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Nachweis über 18 Wochen Praktikum im Betrieb, Seminarvortrag mit Erfolg und Praktikumsbericht mit Erfolg

Inhalte
Im Rahmen von DV-Projekten ist die Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung und Systemeinführung) sicherzustellen.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik in einem Unternehmen wiederzugeben (1). Sie kennen die Arbeitsweise und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen. Sie haben Ihre im Studium erworbenen Fachkenntnisse praktisch anwenden und insbesondere vertiefen können (2-3). Sie haben gelernt, wie Arbeitsergebnisse im Unternehmen diskutiert und präsentiert werden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische, in einem Unternehmen anfallende Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik alleine und in Teams wiederzugeben (1), zu bearbeiten (2) und zu lösen (3). Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen. Sie haben einen ersten Eindruck, wie sie die zukünftige Arbeitswelt mit eigenen Beiträgen mitgestalten können.
Lehrmedien
Praxisseminar: Tafel, Notebook, Beamer

<b>Literatur</b>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
<b>Praktikum und Praxisseminar</b> Praktikum: 18 Wochen, die tägliche Arbeitszeit entspricht der üblichen Arbeitszeit der Ausbildungsstelle für Vollbeschäftigte. siehe: §3 Abschnitt 4 der APO, ca. 38,5h Vollzeit im Betrieb (gesamt: ca. 693h) Praxisseminar (2 SWS): Präsenz im Seminar, Vor- und Nachbereitung

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Software Engineering		15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Carsten Kern	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	8

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Programmieren 1 und 2

<b>Inhalte</b>
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Software Engineering	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Software Engineering		SE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Kern	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Carsten Kern		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) mit Übungen und Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Software-Engineering (Definition, Ethik, Qualität)</li> <li>• Vorgehensmodelle (Phasenmodelle, V-Modelle, Agile Entwicklung)</li> <li>• Grundlagen des Requirements Engineering</li> <li>• Konzepte und Notationen der OOA (Basiskonzepte, statische, dynamische Konzepte, UML)</li> <li>• Grundlagen der Software-Architektur (Sichtenkonzepte, Standardarchitekturen, Physische Verteilung, Grob-Design)</li> <li>• Software Design (Fein-Design, Design-Patterns, Implementierung)</li> <li>• Software Test</li> <li>• Erstellung Projektvorschlag (Situationsanalyse, Ziele, Maßnahmen, Erfolgsfaktoren)</li> <li>• Erstellung Software-Requirements (Systemkontext, Use-Cases, Produktmodell)</li> <li>• Erstellung Fachkonzept/Architektur (Logische Sicht, Struktursicht, Verteilung)</li> <li>• Erstellung OO-Modell (Geschäftsprozess, OOA-Modell, OOD-Modell)</li> <li>• Erstellung Software Prototyp</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Denk- und Vorgehensweisen des Softwareengineering zu kennen und wiederzugeben. Die Studierenden haben ein Bewusstsein für die Bedeutung, Schwierigkeiten und Möglichkeiten des Software Engineering sowie einschlägige Kenntnisse über Software, Softwareentwicklung, Softwarequalität. (1)</li> </ul>

- zu wissen, dass erfolgreiches Software Engineering sorgfältige Planung, systematische Vorgehensweise und Disziplin erfordert, dass gründliches und systematisches Requirements Engineering sowie sorgfältiger Grob- und Feinentwurf unabdingbar für den Erfolg eines Softwareprojekts sind. Die Studierenden kennen entsprechende Techniken. (1)
- die wichtigsten Qualitätssicherungsmaßnahmen zu kennen und diese an kleinen Beispielen anwenden zu können. (2)
- eigenständige, objektorientierte Modelle mit der Standardnotation UML in Analyse und Entwurf zu erstellen. (2)
- objektorientierte Konzepte in einer gängigen objektorientierten Programmiersprache umzusetzen. (2)
- Vor- und Nachteile unterschiedlicher Methoden, Verfahren und Vorgehensweisen des Software Engineering zu benennen, zu analysieren und diese gegeneinander abzuwägen. (3)
- ein kleines Softwareprojekt systematisch zu spezifizieren und ein passendes Systemdesign zu erstellen. Die Studierenden können dabei die Lehrinhalte auf konkrete Problemsituationen durch Realisierung eines kleineren Projektes in Teamarbeit anwenden. (2)

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihr Selbstmanagement im kleinen Team zu optimieren und damit die Fähigkeit auszubauen, mit Stress umzugehen, sich selbst zu motivieren und kleinere Konflikte im Team gemeinsam zu lösen oder zu eskalieren. (3)
- Verantwortung im Projektteam anzunehmen, um den Projekterfolg zu sichern. (2)
- auf Basis der Lerninhalte vorgegebene Lösungen oder Lösungen anderer Studierender zu analysieren und zu bewerten sowie sich mit ihrer Bewertung in konstruktiver Kritik anderen gegenüber zu üben. (3)

#### Lehrmedien

PowerPoint-Präsentation, Laptop, Beamer, Tafel

#### Literatur

- Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson Studium, 2018
- Rupp, C.: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, Carl Hanser Verlag, 2012
- Kleuker, S.: Grundkurs Software Engineering mit UML, Springer Vieweg, 2018
- Balzert, H.: Lehrbuch der Objekmodellierung, Spektrum, Akad. Verlag, 2011
- Starke G.: Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden, Carl Hanser Verlag, 2020
- Ammann P., Offutt, F.: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, 2016

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Statistik		12
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 und 2, Programmierkenntnisse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Statistik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Statistik		ST
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesel Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibende Statistik (Merkmale, Darstellung von Messreihen, Maßzahlen für ein- und zweidimensionale Messreihen, Robustheit von Maßzahlen).</li> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Zufallsvariable und Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz, mehrdimensionale Zufallsvariable, Normalverteilung, <math>\chi^2</math> -, t - und F-Verteilung, Gesetze der großen Zahlen und Grenzwertsätze, empirische Verteilungsfunktion, Zentralsatz der Statistik).</li> <li>• Schließende Statistik (Schätzverfahren und ihre Eigenschaften, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzintervalle, Tests bei Normalverteilungsannahmen, der <math>\chi^2</math> - Anpassungstest, verteilungsunabhängige Tests, einfache Varianzanalyse, einfache lineare Regression).</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Begriffe und Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie mit eigenen Worten zu erläutern (1),</li> <li>• wahrscheinlichkeitstheoretische Fragestellungen selbstständig und planvoll zu bearbeiten (2),</li> <li>• grundlegende Verfahren der deskriptiven Statistik anzuwenden (2),</li> <li>• die Methodik statistischer Schätz- und Testverfahren beurteilen und für praktische Fragestellungen anwenden zu können (3),</li> </ul>

- stochastische Anwendungen in der Informatik selbstständig und selbstsicher anzugehen (3),
- zusätzliche statistische Fachliteratur zu verstehen und einzuordnen (2),
- einfache und anspruchsvollere statistische Analysen für eigene Arbeiten (Seminar, Abschlussarbeiten, Forschungsprojekte) durchzuführen (3).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- zielorientiert im Team zu arbeiten (Teamfähigkeit) (1),
- die erarbeiteten Ergebnisse sach- und zielgerecht vorzutragen (Präsentationskompetenz) (2),
- ihren Standpunkt fachlich zu verteidigen (Argumentationskompetenz) (3),
- erarbeitete Ergebnisse zielgruppenorientiert vorzustellen (Anpassungsfähigkeit) (1),
- eigene Ergebnisse und Meinungen vor verschiedenen Zielgruppen zu verteidigen (Vertrauen in des eigene Beurteilungsvermögen) (2)
- anspruchsvolle Fragestellungen zu bewerten und zielorientiert zu bearbeiten (3).

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Bosch, Elementare Einführung in die angewandte Statistik, Vieweg 2005
- Hübner, Stochastik: Eine anwendungsorientierte Einführung für Informatiker, Ingenieure und Mathematiker, Vieweg 2009
- Lehn/Wegmann, Einführung in die Statistik, Teubner 2006
- Ross, Statistik für ingenieure und Naturwissenschaftler, Elsevier 2006
- Sachs, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser 2009
- Teschl und Teschl, „Mathematik für Informatiker Band 2“, Springer 2007
- Weitz, "Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker", Springer 2018

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)		31
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Vorsitzender der Prüfungskommission	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	12

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt, Praxissemester erfolgreich absolviert.
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Alle Module des 1. und 2. Studienabschnitts

<b>Inhalte</b>
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)		12

<b>Teilmodul</b>		<b>TM-Kurzbezeichnung</b>	
Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)		BA	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Carsten Kern		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
alle Professoren/innen der Fakultät IM			
<b>Lehrform</b>			
Selbständige Bearbeitung eines Problems, Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung, Vorbereiten einer Präsentation			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	360h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung

Inhalte
Fachspezifisches Thema
<b>Lernziele: Fachkompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die während des Studiums erworbenen Kompetenzen fachübergreifend auf eine komplexe fachwissenschaftliche Problemstellung anzuwenden (2) und systematisch zu erweitern (3). Sie können wissenschaftliche Quellen effizient recherchieren, auswerten und korrekt zitieren (2). Aus dem erschlossenen Stand der Technik können sie eine technische Aufgabe ableiten und mit wissenschaftlich abgesicherten Methoden bearbeiten (3).
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die Bearbeitung einer komplexen Aufgabe eigenständig in Arbeitspakete zu untergliedern, deren Abarbeitung zu planen, den Arbeitsstand fortlaufend zu verfolgen und termingerecht abzuschließen (2). Sie können technische Inhalte sprachlich angemessen, knapp und genau darstellen und eigene Ergebnisse deutlich vom Stand der Technik abgrenzen (2). Sie sind in der Lage, Lösungsalternativen gegenüberzustellen und begründet abzuwägen (3)
<b>Lehrmedien</b>
Papier, CD/DVD, PDF-Datei u.a.

Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Empfohlene Voraussetzungen: Alle Module des 1. und 2. Studienabschnitts

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Bachelorseminar		32
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts</li> <li>• Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt</li> </ul> <p>Siehe hierzu auch die Ausführungen zur Lehrveranstaltung/Bachelorseminar: "Studien- und Prüfungsleistung"</p>
Empfohlene Vorkenntnisse
Alle Module des 1. und 2. Studienabschnitts

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorseminar	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Bachelorseminar		BS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Frank Herrmann	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

#### Studien- und Prüfungsleistung

- Referat mit Erfolg ableisten, Zulassungsvoraussetzung: Anmeldung der eigenen Bachelorarbeit
- Teilnahme an 9 weiteren Seminarvorträgen: Teilnahme möglich mit Eintritt in den 3. Studienabschnitt, eine Anmeldung der eigenen Bachelorarbeit ist nicht erforderlich.

#### Inhalte

Fachspezifisches Thema

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachspezifische Ergebnisse eigener Arbeit in mündlicher und schriftlicher Form zu präsentieren (2),
- Rückfragen und Lösungsansätze im Team zu diskutieren (3).

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer und ggf. weitere Medien

#### Literatur

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Voraussetzungen: Alle Module des 1. und 2. Studienabschnitts

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2		29
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Wahlpflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Module des 1. und 2. Studienabschnitts in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung

<b>Inhalte</b>
abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung Lehrumfang: 4 SWS

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
<p>Das Angebot der Lehrveranstaltungen für die fachbezogenen Wahlpflichtmodule (FWPM) regelt der semesterspezifische Studienplan. Die Modulbeschreibungen zum semesterspezifischen fachbezogenen Wahlpflichtangebot der Fakultät finden Sie in der "Übersicht Modulbeschreibungen Fachbezogene Wahlpflichtmodule - aktuelles Semesterangebot" auf der Homepage der Fakultät bei jedem Studiengang in der Rubrik "Module und Fächerbeschreibungen". Die Modulangebote für das jeweilige Semester sind mit entsprechender Studiengangs- und Studienabschnittszuordnung gekennzeichnet. Die Zuordnungskriterien der Lehrveranstaltungen zu den Studiengängen und Studienabschnitten sind zwingend einzuhalten.</p> <p>Hinweise zur Studienabschnittszuordnung:  Z + Modulkürzel: Zweiter Studienabschnitt  D + Modulkürzel: Dritter Studienabschnitt  K + Modulkürzel: Zweiter und Dritter Studienabschnitt</p>

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 3		30
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Wahlpflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Module des 1. und 2. Studienabschnitts in Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung

<b>Inhalte</b>
Abhängig von der jeweiligen LehrveranstaltungLehrumfang: 4 SWS

**Zugeordnete Teilmodule:**

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
<p>Das Angebot der Lehrveranstaltungen für die fachbezogenen Wahlpflichtmodule (FWPM) regelt der semesterspezifische Studienplan. Die Modulbeschreibungen zum semesterspezifischen fachbezogenen Wahlpflichtangebot der Fakultät finden Sie in der "Übersicht Modulbeschreibungen Fachbezogene Wahlpflichtmodule - aktuelles Semesterangebot" auf der Homepage der Fakultät bei jedem Studiengang in der Rubrik "Module und Fächerbeschreibungen". Die Modulangebote für das jeweilige Semester sind mit entsprechender Studiengangs- und Studienabschnittszuordnung gekennzeichnet. Die Zuordnungskriterien der Lehrveranstaltungen zu den Studiengängen und Studienabschnitten sind zwingend einzuhalten:</p> <p>Hinweise zur Studienabschnittszuordnung:  Z + Modulkürzel: Zweiter Studienabschnitt  D + Modulkürzel: Dritter Studienabschnitt  K + Modulkürzel: Zweiter und Dritter Studienabschnitt</p>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Informationssicherheit		22
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Kommunikationssysteme, Theoretische Informatik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informationssicherheit	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Informationssicherheit		IS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Prof. Dr. Christoph Skornia		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 min

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Themeneinordnung.</li> <li>• Schutzziele.</li> <li>• Klassische Sicherheitslücken.</li> <li>• Eingesetzte Schutzmechanismen.</li> <li>• Organisatorische Vorgehensmodelle.</li> <li>• Technische Aspekte und Lösungen.</li> <li>• Trends und Entwicklungen.</li> <li>• Praktische Übungen.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen und technische Maßnahmen der Informationssicherheit zu verstehen und situationsbezogen anzuwenden, (3)</li> <li>• Sicherheitsaspekte und Schwachstellen zu analysieren, (3)</li> <li>• Sicherheitsniveaus risikoorientiert abzuwägen, (3)</li> <li>• Sicherheitslösungen zu entwerfen und umzusetzen. (3)</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Konzepte vertieft zu analysieren, (3)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• ausgewählte technische Problemstellungen in Gruppenarbeit zu lösen, (3)</li><li>• in Teams zu kommunizieren und eigene Ergebnisse zu präsentieren, (3)</li><li>• sich im Eigenstudium vertiefte technische Sachverhalte anzueignen. (3)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Whiteboard, Beamer, Laborrechner z.T. Gruppenarbeit
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eckert C: IT-Sicherheit. Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenburg Verlag.</li><li>• Pieprzyk, J. et al.: Fundamentals of computer security, Springer Verlag</li><li>• Raeppele M: Sicherheitskonzepte für das Internet, dpunkt Verlag</li><li>• Diverse herstellerspezifische Handbücher</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Empfohlene Voraussetzungen: Kommunikationssysteme, Theoretische Informatik

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul IT 1/1		23
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Inhalte
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computerarithmetik und Rechenverfahren	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computerarithmetik und Rechenverfahren		CR
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Dietwald Schuster Prof. Dr. Martin Weiß	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Praktikum (1 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlendarstellungen</li> <li>• Numerische Algorithmen und Eigenschaften</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme und Lösungsalgorithmen</li> <li>• Kurvenanpassung: Interpolation, Approximation</li> <li>• Spline-Funktionen</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen und nichtlineare Optimierung in einer und mehreren Variablen</li> <li>• Numerische Differentiation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Im Praktikum entwickeln die Studierenden selbständig Software in Matlab</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzzahl- und Gleitpunkt- Zahlendarstellungen und die Arbeitsweise der Computerarithmetik, insbesondere deren Grenzen, zu erläutern (1).</li> <li>• Lösungsalgorithmen für numerische Aufgaben anhand derer Eigenschaften auszuwählen (3).</li> <li>• Eigenschaften von Problemstellungen zu ermitteln, geeignete Algorithmen anhand der Problemklassen auszuwählen, zu kombinieren und deren Effizienz zu beurteilen (3).</li> <li>• effiziente Programme zu numerischen Problemen zu implementieren, sowie Bibliotheken mit numerischen Algorithmen anzuwenden (2).</li> </ul>

- verschiedene Fehlertypen in numerischen Programmen zu benennen, zu bewerten, zu vermeiden, ggf. zu lokalisieren und zu beheben (2).

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das Wesen der mathematischen Arbeitsweise zu beschreiben (1).
- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).
- die Argumente anderer zu analysieren (3).
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1).
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3).
- den eigenen Lernfortschritt und Lernbedarf zu analysieren (3).
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).

#### Angebotene Lehrunterlagen

Kurzskript, Arbeits- und Übungsblätter

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer, Mathematische Software

#### Literatur

- Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2008
- Hermann: Numerische Mathematik, Oldenbourg 2001
- Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, Teubner 2006
- Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer, 2006
- Strang: Wissenschaftliches Rechnen, Springer, 2010

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Praktikum (1 SWS)

Bearbeitung von ca. 5 Projekten im Praktikum

Empfohlene Voraussetzungen:

- Programmierkenntnisse in C
- Theoretische Informatik
- Datenverarbeitungssysteme
- Mathematik 1 und 2

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Vertiefungsmodul IT 1/2		24
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

<b>Inhalte</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Datenverarbeitung in der Technik	4 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Datenverarbeitung in der Technik		DT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Alexander Metzner	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Matthias Altmann (LB) Prof. Dr. Alexander Metzner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar, Projektpraktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer sollen ein komplexeres Datenverarbeitungsprojekt mit Planung, Dokumentation bis zur Implementierung und Test umsetzen. Dabei wird ein besonderer Wert auf eine modell-basierte Entwicklung gelegt.</li> <li>• Die Projektaufgaben werden in der Regel von dem betreuenden Professor festgelegt, wobei Vorschläge von Studierenden gerne berücksichtigt werden.</li> <li>• Die für das Projekt erforderlichen speziellen Fachkenntnisse sollen weitgehend eigenständig erarbeitet werden.</li> <li>• Neben den inhaltlichen Aspekten spielt auch das Training der Teamfähigkeit eine große Rolle. In Gruppen mit 4 – 6 Teilnehmern soll die Organisation und die Arbeitsaufteilung selbständig durchgeführt werden.</li> <li>• Die Entwicklung der Arbeiten wird bei wöchentlichen Treffen (Anwesenheitspflicht) mit dem betreuenden Professor im Rahmen eines Kolloquiums regelmäßig dargelegt.</li> <li>• Über das Projekt wird eine schriftliche Ergebnisdokumentation erstellt und die Ergebnisse in einer Präsentation allen Teilnehmern vorgestellt.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitgehend selbständig Lösungen für spezielle aktuelle Problemstellungen aus der Technischen Informatik zu erarbeiten und diese zu präsentieren, (3)</li> <li>• die speziellen Herausforderungen bei dem gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems zu erkennen und Lösungen für diese zu entwickeln. (3)</li> </ul>

<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sich selbständig und motiviert in neue Themenbereiche einzuarbeiten und diese strukturiert und Schritt für Schritt zu erarbeiten, (3)</li><li>• eigenständig die für einen Systementwurf notwendige Dokumentation und Literatur zu finden, den Inhalt zu verstehen und diesen als Basis für das Erarbeiten einer eigenständigen Gesamtlösung für ein gestelltes komplexeres Problem zu verwenden, (3)</li><li>• im Studium erlernte Lösungsansätze mit Hilfe der eigenen Kreativität und Vorstellungskraft auf neue Problemstellungen anzuwenden, (3)</li><li>• eigene Defizite im Lernfortschritt zu erkennen, dies zu kommunizieren und die Möglichkeiten der angebotenen Hilfestellungen zu nutzen, (3)</li><li>• in größeren Gruppen an einem Projekt zu arbeiten, die Arbeit zu strukturieren und im Projekt zu organisieren. (2)</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Notebook, Beamer
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Berger, Embedded Systems Design, CMP Books 2002</li><li>• Oestereich, Analyse und Design mit UML2.1, Oldenbourg 2006</li><li>• Douglass, Real-Time UML Workshop for Embedded Systems, Elsevier 2007</li><li>• Siciliano et al., Springer Handbook of Robotics, Springer 2008</li><li>• Aktuelle Literatur aus dem gewählten Themenbereich</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Empfohlene Voraussetzungen: Digital Design Software Engineering Embedded Systems

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Vertiefungsmodul IT 1/3		25
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+2. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

<b>Inhalte</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Netzwerkmanagement	4 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Netzwerkmanagement		NM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Kurt Spörl (LB) Prof. Dr. Thomas Waas		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Selbststudium (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Computer Netzwerken, TCP/IP Frame Analyse,</li> <li>• Ethernet, Ethernet Bridging und Switching, Spanning-Tree-Protocol.</li> <li>• IP-Routing, Routing Protokolle</li> <li>• Netzwerk Management Architektur</li> <li>• SNMP-Protocol.</li> <li>• Management Information Base.</li> <li>• Structure of Management Information.</li> <li>• Quality of Service.</li> <li>• Network Security Management.</li> <li>• Netzwerk Management Tools.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Ethernet-Netzwerke standardkonform aufzubauen (2) und moderne Ethernet-Erweiterungen wie Spanning Tree Protokoll und Virtuelle LANs (VLAN) handzuhaben (2)</li> <li>• die Standard-Architektur-Modelle für Netzwerk Management wie auch deren Funktionalitäten benennen (1) zu können. Sie kennen (1) die Struktur des Management Protokolls SNMP und seine verschiedenen Varianten.</li> <li>• die Standard-Struktur verschiedener Netzwerk Management Basen (MIBII, RMON1, RMON2) handzuhaben (2) und wie sie mittels der ASN.1 Sprache beschrieben (2) werden können.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• aufgrund von Labor-Experimenten statisches und dynamisches IP-Routing sowie mögliche Routing Protokolle zu analysieren, zu entwickeln und zu beurteilen (3) .</li></ul>
<b>Lernziele: Persönliche Kompetenz</b>
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen (2),</li><li>• fachliche Fragen zu stellen (3) und</li><li>• netzwerktechnische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).</li></ul>
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Computer, Tafel
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Online Textbooks und Online Tutorials</li><li>• James Kurose &amp; Keith Ross: „Computernetzwerke: Ein Top-Down-Ansatz“ Pearson Deutschland GmbH</li><li>• Stallings W: SNMP, SNMPv2, SNMPv3 and RMON 1 and 2“, 3rd</li><li>• Ed. Addison Wesley Inc., Reading, MA</li><li>• Burke R: Network Management: Concepts and Practice: A Hands-On Approach, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458</li><li>• Mellquist P: SNMP++: An Object-Oriented Approach to Developing</li><li>• Network Management Applications, Prentice Hall, London</li></ul>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Empfohlene Voraussetzungen: Datenkommunikation

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Vertiefungsmodul IT 2/1		26
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnittes, mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

<b>Inhalte</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Signalverarbeitung	4 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Signalverarbeitung		SV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (gesamt 4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Kl u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Signalen, Zusammenhang von Signalen und Systemen</li> <li>• zeitdiskrete LTI-Systeme: Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Pol-Nullstellen-Diagramm, Stabilitätsanalyse</li> <li>• Analyse und Synthese von FIR – Filtern</li> <li>• spektrale Darstellung zeitkontinuierlicher Signale (Fourieranalyse, Unschärferelation)</li> <li>• Abtastung (Abtasttheorem, spektrale Darstellung zeitdiskreter Signale)</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur linearen Analyse analoger und diskreter Signale zu erklären (1) und praktisch anzuwenden (2),</li> <li>• den Zusammenhang zwischen spektraler und zeitlicher Darstellung von Signalen zu analysieren (3),</li> <li>• die grundlegenden Methoden zur Analyse und zum Entwurf von diskreten Filtern anzuwenden (3).</li> </ul>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, in einem interdisziplinären Team effizient zu kommunizieren und selbstständig Informatik-Lösungen für Signalverarbeitungsaufgaben zu erarbeiten (3).</p>

<b>Lehrmedien</b>
Tafelvortrag, Videovorlesung, Rechenübungen, Computerpraktika (Matlab)
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Werner: Signale und Systeme. Vieweg 2008</li><li>• Hsu. Signals and Systems. McGraw-Hill 1995</li><li>• Proakis, Manolakis: Digital Signal Processing. Pearson 2007</li></ul>

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul IT 2/2		27
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Inhalte
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computer Architektur	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computer Architektur		CA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Lukas Hinterberger (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte wie Pipelining, Superskalarität, Hperthreading, Multiprocessing, CISC, RISC, VLIW.</li> <li>• <math>\mu</math>-Programmierung.</li> <li>• Speichersysteme, Cachesysteme, Assoziativität, Konsistenz, Kohärenz, effektive Bandbreiten.</li> <li>• Leistungsbewertung, Amdahl'sches Gesetz.</li> <li>• Rechnernetze, Bus-Systeme.</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien der Rechnerorganisation zu verstehen (3) und bei der Konzipierung neuer Ideen anzuwenden (3). Sie können (2) die Leistungsfähigkeit von Rechnersystemen auf der Grundlage des Zusammenspiels zwischen Hard- und Software auf unterschiedlichen Ebenen beurteilen und selbständig die verschiedenen Konzepte der Leistungsoptimierung auf Problemstellungen anwenden (2).</p>
Lernziele: Persönliche Kompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p>

selbständig fachliche Zusammenhänge zu verstehen (3) und unter Verwendung von Fachtermini wiederzugeben (2). Außerdem können sie neue technische Kenntnisse selbständig erarbeiten (2).

#### Lehrmedien

Tafel, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Eigene Folien in PDF
- Beierlein, Mikroprozessoren, Fachbuchverlag Leipzig 2004
- Hennesy, Rechnerarchitektur, Vieweg & Sohn 1994
- Märtin, Rechnerarchitekturen, Carl Hanser Verlag 2001
- Tanenbaum, Computerarchitektur, Pearson Studium 2001
- Patterson, Rechnerorganisation und -entwurf, Spektrum Akademischer Verlag 2005
- Schiffmann, Technische Informatik II, Springer 2005

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

##### Empfohlene Voraussetzungen:

- Physik,
- Datenverarbeitungssysteme,
- Digital Design

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Vertiefungsmodul IT 2/3		28
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	3.	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts, Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1.+ 2. Studienabschnitt
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

<b>Inhalte</b>
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Echtzeitsysteme	4 SWS	5

<b>Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen</b>
Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Echtzeitsysteme		ES
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Kucera		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum und Projekt (gesamt 4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. / 7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
KI u./o. StA u./o. mdl LN

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitsysteme, Einführung.</li> <li>• Theoretische Grundlagen (Globale Zeit, Replikationsdeterminismus, RT-Scheduling, Schedulability Tests.</li> <li>• Echtzeit Betriebssysteme.</li> <li>• Software Engineering Techniken für Echtzeitsysteme.</li> <li>• Mikrocomputer Architektur.</li> <li>• Computer Integrated Manufacturing (CIM).</li> </ul>
Lernziele: Fachkompetenz
<p>Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, ihr Wissen auch über die Disziplin hinaus zu vertiefen und reflektieren situationsbezogen die erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. Diese werden in Bezug zum komplexen Kontext gesehen und kritisch gegeneinander abgewogen. Studierende sammeln, bewerten und interpretieren relevante Informationen und leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab. Sie entwickeln Lösungsansätze und realisieren dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösungen. Sie führen anwendungsorientierte Projekte durch und tragen im Team zur Lösung komplexer Aufgaben bei. Sie gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte, Paradigmen und Mechanismen eines Echtzeitsystems.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Software Engineering Techniken zur Realisierung von Echtzeitsystemen.</p>

Die Studierenden können Mikroprozessor-Bausteine so programmieren, dass die externen Echtzeit-Anforderungen rechtzeitig und prioritätsgerecht bedient werden können.

Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

#### Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen zu formulieren und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen. Außerdem reflektieren und berücksichtigen sie unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

Studierende entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, sie reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Studierende erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Die Kompetenzen werden auf Niveaustufe 3 vermittelt.

#### Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Notebook, Beamer

#### Literatur

- Burns A, Wellings A: Real-Time Systems and Programming Languages: Ada 95, Real-Time Java and Real-Time POSIX, 3rd Edition. Addison-Wesley: Harlow, England, London, New York, etc., 2001
- Kopetz H: Real Time Systems - Design principles for Distributed Embedded Applications, Kluwer Academic Publishers, 1997

#### Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Seminaristischer Unterricht, Praktikum + Projekt  
Praktikum mit Projektarbeiten und deren Präsentation

##### Empfohlene Voraussetzungen:

- Datenverarbeitungssysteme
- Kommunikationssysteme
- Betriebssysteme
- Programmierkenntnisse in C
- Intel-Assembler

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden