



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

Modulhandbuch für den Studiengang

# **Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020**



## 1. Fachsemester

Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14, EinfProg14)	1
Einführung in die Robotik und Automation (CS1500-KP04, CS1500, ERA)	3
Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000, LADS1)	5
Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000, Ana1KP08)	7

## 2. Fachsemester

Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001, AuD)	9
Technische Grundlagen der Informatik 1 (CS1200-KP06, CS1200SJ14, TGI1)	11
Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500, LADS2)	13
Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500, Ana2KP04)	15

## 2. und 3. Fachsemester

Technische Mechanik (RO1500-KP08, TechMec)	17
--	----

## 3. Fachsemester

Technische Grundlagen der Informatik 2 (CS1202-KP06, CS1202, TGI2)	19
Software Engineering (CS2300-KP06, CS2300SJ14, SWEng14)	21
Robotik (CS2500-KP04, CS2500, Robotik)	23
Grundlagen der Elektrotechnik 1 (ME2400-KP08, ME2400, ETechnik1)	25
Technikethik (PS4640-KP04, TE)	27

## 4. Fachsemester

Mobile Roboter (CS2110-KP04, CS2110, MobilRob14)	29
Betriebssysteme und Netze (CS2150-KP08, CS2150SJ14, BSNetze14)	31
Praktikum Software Engineering (CS2301-KP06, CS2301, SWEngPrakt)	33
Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510, Stoch1)	35
Grundlagen der Elektrotechnik 2 (ME2700-KP08, ME2700, ETechnik2)	37

## 4. oder 6. Fachsemester

Praktikum Cybersecurity (CS2251-KP04, CyberSecPr)	39
---	----

## 5. Fachsemester

Signalverarbeitung (CS3100-KP08, CS3100SJ14, SignalV14)	41
Praktikum Robotik und Automation (CS3501-KP04, CS3501, PraktRob)	43



Medizinische Bildgebung (ME3100-KP04, ME3100SJ14, MBG14)	45
Bachelor-Projekt Robotik und Autonome Systeme (RO3100-KP07, BacProjRAS)	47

## 5. oder 6. Fachsemester

Einführung in die Logik (CS1002-KP04, CS1002, Logik)	48
Einführung in die Medizinische Informatik (CS1300-KP04, CS1300, EMI)	50
Grundlagen der Multimedialechnik (CS1601-KP04, CS1601, MMTechnik)	52
Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000, TI)	54
Rechnerarchitektur (CS2100-KP04, CS2100SJ14, RA14)	56
Cybersecurity (CS2250-KP04, CyberSec04)	58
Interaktionsdesign und User Experience (CS2600-KP08, CS2600SJ14, IDE)	60
Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700, DB)	62
Algorithmendesign (CS3000-KP04, CS3000, AlgoDesign)	64
Mensch-Computer-Interaktion (CS3010-KP04, CS3010, MCI)	66
Parallelverarbeitung (CS3051-KP04, CS3051, ParallelVa)	68
Usability- und UX-Engineering (CS3201-KP04, CS3201, UsabUXEng)	70
Computergrafik (CS3205-KP04, CS3205, CompGrafik)	72
Kryptologie (CS3420-KP04, CS3420, Krypto14)	74
Zuverlässigkeit von Rechensystemen (CS4172-KP04, CS4172, ZuverlRSys)	76
Numerik 1 (MA3110-KP04, MA3110, Num1KP04)	78
Biomathematik (MA3400-KP04, MA3400, Biomathe)	80
Graphentheorie (MA3445-KP04, MA3445, Graphen)	82
Einführung in die Medizintechnik (für Mediz. Inf.) (ME2151-KP04, ME2151, EMedTecMI)	84
Praktikum Medizinische Elektrotechnik (ME3400-KP04, ME3400, METechPrak)	86
Humanoide Roboter (RO5300-KP06, HumRob)	87
Seminar Robotik und Navigation (RO5401, SemRobNav)	89

## 6. Fachsemester

Codierung und Sicherheit (CS3050-KP04, CS3050, CodeSich)	90
Cloud- und Web-Technologien (CS3140-KP04, WebTech)	92
Künstliche Intelligenz 1 (CS3204-KP04, CS3204, KI1)	94
Messtechnik (ME3300-KP04, ME3300, MTech)	96
Bachelorarbeit Robotik und Autonome Systeme (RO3990-KP15, BScRAS)	98
Regelungstechnische Systeme (RO4400-KP08, RegelSys)	99

## Beliebiges Fachsemester

Eingebettete Systeme (CS2101-KP04, CS2101, ES)	101
--	-----



Teilnahme an einer Roboter-Challenge (RO5005-KP01, RobCha)

103

**CS1000-KP10, CS1000SJ14 - Einführung in die Programmierung (EinfProg14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	10
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1000-V: Einführung in die Programmierung (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1005-V: Programmierkurs Java (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1005-Ü: Programmierkurs Java (Übung, 2 SWS)</li> <li>• CS1005-P: Java-Projekt (Programmierprojekt, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 30 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> <li>• 30 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte der Informatik: Informations- und Zahlendarstellung, Hardware, Software, Betriebssysteme, Anwendungen</li> <li>• Algorithmus, Spezifikation, Programm</li> <li>• Syntax und Semantik von Programmiersprachen</li> <li>• Grundlegende Elemente und Konzepte imperativer und objektorientierter Sprachen</li> <li>• Techniken der sicheren Programmierung</li> <li>• Programmieren in Java inklusive semesterbegleitendem Projekt</li> <li>• Entwicklungsumgebungen für Java</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können im 2er, 8er und 16er-Zahlensystem problemlos rechnen und Zahlen in diesem Systemen ineinander umrechnen.</li> <li>• Studierende können rationale und reelle Zahlen in Gleitpunktzahlen umrechnen und umgekehrt.</li> <li>• Studierende können die Prinzipien der Textkodierung in ASCII, Unicode, und UTF-8 erläutern.</li> <li>• Studierende können den Begriff 'Algorithmus' und wichtige Eigenschaften selbstständig darstellen.</li> <li>• Studierende können den Aufbau und die Semantik imperativer Programme erklären.</li> <li>• Studierende beherrschen die Technik, imperative Algorithmen zu lesen, zu verstehen und für einfache Probleme selbst aufzuschreiben.</li> <li>• Studierende können grundlegende algorithmische Techniken wie Iteration und Rekursion anwenden.</li> <li>• Studierende sind grundsätzlich in der Lage, Techniken des sicheren Programmierens anzuwenden.</li> <li>• Studierende können einfache Programme selbstständig entwerfen und implementieren.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, Lösungen entsprechend allgemein anerkannter Qualitätsstandards zu entwerfen und umzusetzen.</li> <li>• Studierende können begrenzte, aber durchaus nicht mehr kleine Softwareentwicklungsprojekte im Team umsetzen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> <li>• Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum Software Engineering (CS2301-KP06, CS2301)</li> <li>• Software Engineering (CS2300-KP06, CS2300SJ14)</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Stefan Fischer</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Telematik</a></li> </ul>		

- Prof. Dr. Stefan Fischer

**Literatur:**

- H. P. Gumm und M. Sommer: Einführung in die Informatik - Oldenbourg, 10. Auflage, 2012
- G. Goos und W. Zimmermann: Vorlesungen über Informatik (Band 1 und 2) - Springer-Verlag, 2006
- D. J. Barnes und M. Kölling: Java lernen mit BlueJ - Objects first - eine Einführung in Java - 6. Auflage, Pearson Studium, 2017
- T. Stark und G. Krüger: Handbuch der Java-Programmierung - 5. Auflage, Addison-Wesley, 2007
- R. Sedgewick und K. Wayne: Einführung in die Programmierung mit Java - Pearson Studium

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- CS1000-L1: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- CS1000-L2: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1000-L1: Einführung in die Programmierung und Programmierkurs, Klausur, 90min, 100% der Modulnote
- CS1000-L2: Java-Projekt: unbenotete Hackathon-Teilnahme, 0% der Modulnote, muss bestanden sein

**CS1500-KP04, CS1500 - Einführung in die Robotik und Automation (ERA)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Vertiefung Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 1. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1500-V: Einführung in die Robotik und Automation (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1500-Ü: Einführung in die Robotik und Automation (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Steuerungstechnik</li> <li>• Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</li> <li>• Verknüpfungssteuerungen</li> <li>• Ablaufsteuerungen</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Regelstrecken</li> <li>• PID-Regler</li> <li>• Reglereinstellungen</li> <li>• Autonome Mobile Roboter</li> <li>• KI-Paradigmen</li> <li>• Elementare und emergente Verhalten</li> <li>• Signalaufnahme und -verarbeitung</li> <li>• Aktorik</li> <li>• Unter Beachtung der Richtlinien für GWP der UZL</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können das Grundprinzip von Steuerungen und Regelungen darstellen.</li> <li>• Sie können Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen entwerfen.</li> <li>• Sie können einfache Automatisierungsanwendungen als SPS-Programm in den IEC-Sprachen (KOP, FUP, AWL etc.) programmieren.</li> <li>• Sie können Regelstrecken analysieren und einen passenden PID-Reglertyp auswählen und parametrisieren können.</li> <li>• Sie können den prinzipiellen Aufbau und von die Arbeitsweise autonomer radgetriebener Roboter erläutern.</li> <li>• Sie können einfache autonome mobile Roboter verhaltensbasiert programmieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Technische Informatik</a></li> </ul>		

- [Dr.-Ing. Kristian Ehlers](#)

**Literatur:**

- J. L. Jones, D. Roth: Robot Programming - A Practical Guide to Behavior-Based Robotics - New York: Mc Graw Hill 2004
- J. Knespl: Automatisierungstechnik 1 - Regelungstechnik - Köln: Stam-Verlag 1999
- R. R. Murphy: Introduction to AI Robotics - Cambridge, MA: The MIT Press 2000
- G. Wellenreuther, D. Zastrow: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis - Braunschweig: Vieweg 2008

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben mit Testaten gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung:

- CS1500-L1: Einführung in die Robotik und Automation, Klausur, 60 - 120min, 100% der Modulnote.

Informatikstudierende bekommen ein B-Zertifikat, bei vollständiger Bearbeitung aller Übungsaufgaben mit allen Testaten und erfolgreichem Bestehen der Klausur.

Alle anderen Studierenden bekommen ein A-Zertifikat basierend auf der Modulprüfung.

**MA1000-KP08, MA1000 - Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (LADS1)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	8

**Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:**

- Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester

**Lehrveranstaltungen:**

- MA1000-V: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (Vorlesung, 4 SWS)
- MA1000-Ü: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (Übung, 2 SWS)

**Arbeitsaufwand:**

- 125 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 25 Stunden Prüfungsvorbereitung

**Lehrinhalte:**

- Grundlagen: Logik, Mengen, Abbildungen
- Relationen, Äquivalenzrelationen, Ordnungen
- Vollständige Induktion
- Gruppen: Grundlagen, endliche Gruppen, Permutationen, 2x2-Matrizen
- Ringe, Körper, Restklassen
- Komplexe Zahlen: Rechenregeln, Darstellungen, Einheitswurzeln
- Vektorräume: Basen, Dimension, Skalarprodukte, Normen

**Qualifikationsziele/Kompetenzen:**

- Studierende verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra.
- Studierende verstehen die grundlegenden Denkweisen und Beweistechniken.
- Studierende können grundlegende Zusammenhänge der Linearen Algebra erklären.
- Studierende können grundlegende Denkweisen und Beweistechniken anwenden.
- Studierende haben ein Verständnis für abstrakte Denkweisen.
- Fachübergreifende Aspekte:
- Studierende haben eine elementare Modellbildungskompetenz.
- Studierende können grundlegende theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen.
- Studierende können im Team einfache Aufgaben bearbeiten.
- Studierende können elementare Lösungen in einer Gruppe präsentieren.

**Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:**

- Klausur

**Voraussetzung für:**

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki

**Lehrende:**

- Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki
- Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann

**Literatur:**

- G. Fischer: Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger - Vieweg+Teubner
- G. Strang: Lineare Algebra - Springer
- K. Jänich: Lineare Algebra - Springer
- D. Lau: Algebra und diskrete Mathematik I + II - Springer
- G. Strang: Introduction to Linear Algebra - Cambridge Press
- K. Rosen: Discrete Mathematics and Its Applications - McGraw-Hill

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe

Modulprüfung(en):

- MA1000-L1: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

**MA2000-KP08, MA2000 - Analysis 1 (Ana1KP08)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Zweifach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Zweifach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Mathematik, 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA2000-V: Analysis 1 (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• MA2000-Ü: Analysis 1 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 125 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 25 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen und Reihen</li> <li>• Funktionen und Stetigkeit</li> <li>• Differenzierbarkeit, Taylor-Reihen</li> <li>• Metrische und normierte Räume, topologische Grundbegriffe</li> <li>• Multivariate Differenzialrechnung</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende verstehen die grundlegenden Begriffe der Analysis, insbesondere den Konvergenzbegriff.</li> <li>• Studierende verstehen die grundlegenden Denkweisen und Beweistechniken und können diese zur analytischen Behandlung naturwissenschaftlich oder technisch motivierter Problemstellungen einsetzen.</li> <li>• Studierende können grundlegende Zusammenhänge der reellen Analysis erklären.</li> <li>• Studierende können grundlegende Denkweisen und Beweistechniken der Differentialrechnung anwenden.</li> <li>• Studierende haben ein Verständnis für abstrakte Denkweisen.</li> <li>• Fachübergreifende Aspekte:</li> <li>• Studierende haben eine elementare Modellbildungskompetenz.</li> <li>• Studierende können grundlegende theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen.</li> <li>• Studierende können im Team einfache Aufgaben bearbeiten.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 2 (MA2500-KP09)</li> <li>• Analysis 2 (MA2500-KP08)</li> </ul>		

- Analysis 2 (MA2500-KP05, MA2500-MLS)
- Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin

**Lehrende:**

- Institut für Mathematik
- Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin
- PD Dr. rer. nat. Jörn Schnieder

**Literatur:**

- K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1 + 2
- H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 + 2
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure
- R. Lasser, F. Hofmaier: Analysis 1 + 2

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests

Modulprüfung(en):

- MA2000-L1: Analysis 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

**CS1001-KP08, CS1001 - Algorithmen und Datenstrukturen (AuD)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1001-V: Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• CS1001-Ü: Algorithmen und Datenstrukturen (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 125 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 25 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sortierung, Algorithmenanalyse, Heaps</li> <li>• Sortierung durch Verteilen</li> <li>• Prioritätswarteschlangen</li> <li>• Selektion</li> <li>• Mengen</li> <li>• Mengen von Zeichenketten</li> <li>• Disjunkte Mengen</li> <li>• Assoziation von Objekten</li> <li>• Graphen</li> <li>• Suchgraphen für Spiele</li> <li>• Dynamische Programmierung, Gierige Verfahren</li> <li>• Optimierungsprobleme, Sequenz-Alignment (Longest-Common-Subsequence, LCS), Rucksackproblem, Planungs- und Anordnungsprobleme, Wechselgeldbestimmung, Vollständigkeit von Algorithmen</li> <li>• Zeichenkettenabgleich</li> <li>• Schwere Probleme</li> <li>• Pruning und Subgraph-Isomorphie</li> <li>• Approximation</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für alle in den Lehrinhalten unter der Spiegelstrichen genannten Themen können die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise von Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erläutern.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken (CS2700-KP04, CS2700)</li> <li>• Praktikum Software Engineering (CS2301-KP06, CS2301)</li> </ul>		

- Software Engineering (CS2300-KP06, CS2300SJ14)
- Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)
- Algorithmen-Design (CS3000-KP04, CS3000)

**Setzt voraus:**

- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW)
- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr.-Ing. Thomas Eisenbarth

**Lehrende:**

- Institut für IT-Sicherheit
- Prof. Dr. rer. nat. Esfandiar Mohammadi

**Literatur:**

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein: Algorithmen - Eine Einführung - Oldenbourg Verlag, 2013

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- keine (die Kompetenzen der unter 'Setzt voraus' angegebenen Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung:

- CS1001-L1, Algorithmen und Datenstrukturen, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS1200-KP06, CS1200SJ14 - Technische Grundlagen der Informatik 1 (TG11)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	6
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1200-V: Technische Grundlagen der Informatik 1 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1200-Ü: Technische Grundlagen der Informatik 1 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 Stunden Selbststudium</li> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von-Neumann-Rechner</li> <li>• Schaltalgebra und Schaltfunktionen</li> <li>• Technologische Realisierung</li> <li>• Schaltnetze und Schaltwerke</li> <li>• Speicher</li> <li>• Mikroprozessoren</li> <li>• Assemblerprogrammierung</li> <li>• Mikrocontroller</li> <li>• Ein-/Ausgabeprogrammierung</li> <li>• Grundlegende Prozessorarchitekturen</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den prinzipiellen Aufbau eines Rechners und den Ablauf eines Programms nach dem von-Neumann-Prinzip erklären.</li> <li>• Sie können die Funktionsweise von grundlegenden Schaltnetzen und Schaltwerken erläutern und formal mittels Schaltalgebra beschreiben.</li> <li>• Sie können die Grundsaltungen zur technologische Realisierung von logischen Gattern mit bipolaren und MOS-Transistoren angeben und erklären.</li> <li>• Sie können den Aufbau und die Arbeitsweise von Registern und Speichern erörtern.</li> <li>• Sie können den Befehlssatz eines Mikroprozessors exemplarisch erläutern und zur Assemblerprogrammierung nutzen.</li> <li>• Sie können die Ein/Ausgabe-Schnittstellen eines Mikrocontrollers beschreiben und in Assemblersprache programmieren (mit Polling bzw. Interrupt).</li> <li>• Sie sind in der Lage, Mikrocontroller für einfache Anwendungen in Assemblersprache zu programmieren.</li> <li>• Sie können grundlegende Prozessorarchitekturen und deren Maschinenbefehlssätze diskutieren und vergleichen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingebettete Systeme (CS2101-KP04, CS2101)</li> <li>• Rechnerarchitektur (CS2100-KP04, CS2100SJ14)</li> </ul>		

- Technische Grundlagen der Informatik 2 (CS1202-KP06, CS1202)

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

**Lehrende:**

- Institut für Technische Informatik
- Dr.-Ing. Kristian Ehlers

**Literatur:**

- C. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, N. Manjikian: Computer Organisation and Embedded Systems - McGraw-Hill 2012
- M. M. Mano, C. R. Kime: Logic and Computer Design Fundamentals - Pearson 2007
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organisation & Design - The Hardware/Software Interface - Morgan Kaufmann 2011
- T. Ungerer, U. Brinkschulte: Mikrocontroller und Mikroprozessoren - Springer 2010

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von praktischen Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1200-L1: Technische Grundlagen der Informatik 1, Klausur 120min, 100% der Modulnote

**MA1500-KP08, MA1500 - Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (LADS2)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Mathematik, 2. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA1500-V: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• MA1500-Ü: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 125 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 25 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Lineare Abbildungen</li> <li>• Orthogonalität</li> <li>• Eigenwerte</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende verstehen die fortgeschrittenen Begriffe der Linearen Algebra.</li> <li>• Studierende verstehen fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken.</li> <li>• Studierende können fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken anwenden.</li> <li>• Studierende können fortgeschrittene Zusammenhänge aus der Linearen Algebra erklären.</li> <li>• Fachübergreifende Aspekte:</li> <li>• Studierende können fortgeschrittene theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen.</li> <li>• Studierende besitzen eine fortgeschrittene Modellbildungskompetenz.</li> <li>• Studierende können komplexe Aufgaben in der Gruppe lösen.</li> <li>• Studierende können Lösungen komplexer Aufgaben vor einer Gruppe vorstellen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildregistrierung (MA5030-KP05)</li> <li>• Bildregistrierung (MA5030-KP04, MA5030)</li> <li>• Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP05)</li> <li>• Mathematische Methoden der Bildverarbeitung (MA4500-KP04, MA4500)</li> </ul>		

- Optimierung (Vertiefung Mathematik) (MA4031-KP08)
- Modulteil: Optimierung (MA4030 T)
- Optimierung (MA4030-KP08, MA4030)

**Setzt voraus:**

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

**Modulverantwortlicher:**

- [Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki](#)

**Lehrende:**

- [Institut für Mathematische Methoden der Bildverarbeitung](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Jan Modersitzki](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann](#)

**Literatur:**

- G. Fischer: Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger - Vieweg+Teubner
- G. Strang: Lineare Algebra - Springer
- K. Jänich: Lineare Algebra - Springer
- D. Lau: Algebra und diskrete Mathematik I + II - Springer
- G. Strang: Introduction to Linear Algebra - Cambridge Press
- K. Rosen: Discrete Mathematics and Its Applications - McGraw-Hill

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests
- Präsentation der eigenen Lösung einer Übungsaufgabe

Modulprüfung(en):

- MA1500-L1: Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

**MA2500-KP04, MA2500 - Analysis 2 (Ana2KP04)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA2500-V: Analysis 2 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• MA2500-Ü: Analysis 2 (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 15 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen (unbestimmtes Integral, Stammfunktion, Substitutionsregeln, partielle Integration, bestimmte Integrale, Hauptsatz der Differential-Integralrechnung)</li> <li>• Funktionenfolgen und -reihen</li> <li>• Fourier-Reihen (trigonometrische Polynome, Konvergenz)</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende verstehen die fortgeschrittenen Begriffe der Analysis, wie zum Beispiel gleichmäßige Konvergenz.</li> <li>• Studierende verstehen fortgeschrittene Denkweisen und Beweistechniken.</li> <li>• Studierende können fortgeschrittene Zusammenhänge aus der Analysis erklären.</li> <li>• Fachübergreifende Aspekte:</li> <li>• Studierende können fortgeschrittene theoretische Konzepte auf verwandte Fragestellungen übertragen.</li> <li>• Studierende können komplexe Aufgaben in der Gruppe lösen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 1 (MA2000-KP09)</li> <li>• Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Mathematik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Prestin</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Fritzsche: Grundkurs Analysis 1 + 2</li> <li>• H. Heuser: Lehrbuch der Analysis 1 + 2</li> <li>• K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure</li> <li>• R. Lasser, F. Hofmaier: Analysis 1 + 2</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter "Setzt voraus" genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Erfolgreiche Bearbeitung von E-Tests gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- MA2500-L1: Analysis 2, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**RO1500-KP08 - Technische Mechanik (TechMec)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
2 Semester	Jedes Sommersemester beginnend	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 2. und 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 2. und 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RO1502-V: Technische Mechanik 2 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• RO1502-Ü: Technische Mechanik 2 (Übung, 2 SWS)</li> <li>• RO1501-V: Technische Mechanik 1 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• RO1501-Ü: Technische Mechanik 1 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 120 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik und Elastostatik</li> <li>• Kräfte- und Momentensysteme und Gleichgewicht (Gleichgewichtssaxiom)</li> <li>• Gewichtskraft und Schwerpunkt</li> <li>• Ebene Kräftesysteme</li> <li>• Lagerung von Mehrkörpersystemen</li> <li>• Fachwerke</li> <li>• Prinzip der virtuellen Verschiebungen</li> <li>• Elastizitätsgesetz</li> <li>• Balkentheorie</li> <li>• Stabilitätsbetrachtungen elastischer Systeme</li> <li>• Energiebetrachtung und Näherungsverfahren</li> <li>• Torsion</li> <li>• Kinematik des Punktes</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes</li> <li>• Kinematik starrer Körper</li> <li>• Kinetik starrer Körper</li> <li>• Linearisierung</li> <li>• Schwingungslehre</li> <li>• Produktentwicklung und Konstruktionsprozess</li> <li>• Lasten- und Pflichtenheft, Anforderungsliste</li> <li>• Methoden der Lösungsfindung, Auswahl und Bewertung von Lösungen</li> <li>• Verifizierende Methoden und Fehlerprävention</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können den Aufbau und grundlegende Eigenschaften statischer mechanischer Systeme erklären.</li> <li>• Sie können statische mechanische Systeme berechnen.</li> <li>• Sie können methodisch Produkte entwickeln und haben das dafür nötige Wissen und Fähigkeiten.</li> <li>• Sie können dynamische mechanischer Systeme mit Hilfe der Kinetik und kinematischen Relationen modellieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Prüfung</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Georg Schildbach</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Christian Herzog</a></li> <li>• Prof. Dr. Georg Schildbach</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik. Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik - 7. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg</li> </ul>		

2013

- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik 1. Statik - With assistance of Dietmar Gross. 12., aktualisierte. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer Vieweg (Springer-Lehrbuch) 2013
- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik 2. Elastostatik - [Verschiedene Aufl.]. Berlin: Springer Vieweg (Springer-Lehrbuch) 2014
- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik 3. Kinetik - 13., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch) 2015
- Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang; Feldhusen, Jörg; Grote, Karl-H: Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung Methoden und Anwendung - 6. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005

---

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

---

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung und Abgabe von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- RO1500-L1: Technische Mechanik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS1202-KP06, CS1202 - Technische Grundlagen der Informatik 2 (TGI2)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	6
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fachspezifisch, Beliebige Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1202-V: Technische Grundlagen der Informatik 2 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1202-Ü: Technische Grundlagen der Informatik 2 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 Stunden Selbststudium</li> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf von Schaltnetzen</li> <li>• Entwurf von Schaltwerken</li> <li>• Hardwarebeschreibungssprachen</li> <li>• Registertransfersprachen</li> <li>• Operationswerke</li> <li>• Steuerwerke</li> <li>• Mikroprogrammierung</li> <li>• CPUs</li> <li>• Halbleiterbauelemente und Schaltkreisfamilien</li> <li>• Integrierte Schaltungen</li> <li>• Programmierbare Logik (CPLDs, FPGAs)</li> <li>• CAD-Werkzeuge zum Schaltungsentwurf</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Schaltnetze und Schaltwerke auf Gatterebene formal beschreiben und entwerfen.</li> <li>• Sie können Hardwarebeschreibungssprachen, insbesondere VHDL, zur Modellierung einfacher Schaltungen einsetzen.</li> <li>• Sie können Schaltwerke mit Operationswerk und Steuerwerk auf Registertransferebene formal beschreiben und entwerfen.</li> <li>• Sie können Mikroprogrammierung zur Realisierung von Steuerwerken einsetzen und einfache Prozessoren (CPUs) entwerfen.</li> <li>• Sie können einfache Prozessoren (CPUs) entwerfen.</li> <li>• Sie können die wichtigsten Technologien zur Realisierung einfacher digitaler Schaltungen (bipolar, MOS, CMOS) erörtern und beurteilen.</li> <li>• Sie können integrierte Schaltungen, insbesondere programmierbare Logikbausteine wie FPGAs, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, CAD-Werkzeuge einzusetzen, um digitale Schaltungen zu entwerfen, zu simulieren auf FPGAs zu implementieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computergestützter Schaltungsentwurf (CS3110-KP04, CS3110)</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen der Informatik 1 (CS1200-KP06, CS1200SJ14)</li> </ul>		

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

**Lehrende:**

- Institut für Technische Informatik
- Dr.-Ing. Kristian Ehlers
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

**Literatur:**

- T.L. Floyd: Digital Fundamentals - A Systems Approach - Pearson 2012
- M. M. Mano, C. R. Kime: Logic and Computer Design Fundamentals - Pearson 2007
- C. H. Roth, L.L. Kinney: Fundamentals of Logic Design - Cengage Learning 2009

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von praktischen Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1202-L1: Technische Grundlagen der Informatik 2, Klausur 120min, 100% der Modulnote

**CS2300-KP06, CS2300SJ14 - Software Engineering (SWEng14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Max. Gruppengröße:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	6	12
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2300-V: Software Engineering (Vorlesung, 3 SWS)</li> <li>• CS2300-Ü: Software Engineering (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über wichtige Gebiete der Softwaretechnik</li> <li>• Softwareentwicklung: Phasen und Vorgehensmodelle</li> <li>• Projektplanung und Aufwandsabschätzung</li> <li>• Software-Management und Qualitätssicherung</li> <li>• Systemanalyse und Anforderungsfestlegung</li> <li>• Grundlagen der UML</li> <li>• Softwarearchitekturen und Entwurfsmuster</li> <li>• Validierung und Verifikation</li> <li>• Rechtliche Aspekte: Urheberrecht, Standards, Haftung, Lizenzen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden fassen die Softwareentwicklung als Prozess auf.</li> <li>• Sie können über wichtige Vorgehensmodelle argumentieren.</li> <li>• Sie können wichtige Techniken und Faktoren des Software-Managements erläutern.</li> <li>• Sie können Qualitätssicherungsmaßnahmen beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Sie können Softwaresysteme auf verschiedenen Abstraktionsebenen beschreiben.</li> <li>• Sie können die Grundkonzepte der objektorientierten Softwareentwicklung anwenden.</li> <li>• Sie können Entwurfsmuster sinnvoll einsetzen.</li> <li>• Sie können rechtliche Aspekte in der Software-Entwicklung diskutieren.</li> </ul>			
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>			
<b>Voraussetzung für:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichere Software (CS3250-KP08)</li> <li>• Praktikum Software Engineering (CS2301-KP06, CS2301)</li> </ul>			
<b>Setzt voraus:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)</li> <li>• Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)</li> </ul>			
<b>Modulverantwortlicher:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Martin Leucker</a></li> </ul>			

**Lehrende:**

- [Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen](#)
- [Prof. Dr. Martin Leucker](#)
- [Prof. Dr. Diedrich Wolter](#)

**Literatur:**

- H. Balzert: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Entwicklung - Spektrum Akademischer Verlag 2001
- B. Brügge, A. H. Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik mit UML, Entwurfsmustern und Java - Pearson Studium 2004
- I. Sommerville: Software Engineering - Addison-Wesley 2006
- B. Oestereich: Analyse und Design mit der UML 2.1 - Objektorientierte Softwareentwicklung - Oldenbourg 2006
- D. Bjorner: Software Engineering 1-3 - Springer 2006

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2300-L1: Software Engineering, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Das Bestehen dieses Moduls ist formale Voraussetzung für die Teilnahme am Modul CS2301-KP06 Praktikum Software Engineering. Es wird empfohlen, das Praktikum direkt im folgenden Semester zu machen.

**CS2500-KP04, CS2500 - Robotik (Robotik)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester</li> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 3. oder 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2500-V: Robotik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS2500-Ü: Robotik (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 60 Stunden Selbststudium</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von seriellen Robotersystemen: Dies umfasst die grundsätzlichen Bestandteile von Robotern wie verschiedene Gelenktypen, Sensoren und Aktoren. Beispielhaft werden die unterschiedlichen kinematischen Typen vorgestellt. Die für die Beschreibung von Robotern notwendigen mathematischen Hintergründe werden eingeführt. Für typische 6-Gelenk-Industrieroboter wird die Vorwärts- und Rückwärtsrechnung vorgestellt.</li> <li>• Parallele Robotersysteme: In diesem Teil der Vorlesung werden die Erkenntnisse und mathematischen Modelle aus Teil 1 übertragen auf Robotersysteme mit paralleler Kinematik.</li> <li>• Bewegung: Die Bewegung von Robotern entlang von Trajektorien/geometrischen Bahnen wird analysiert. Methoden zur Bahnplanung, zur Bestimmung des Konfigurationsraums und zur Dynamikplanung werden beschrieben.</li> <li>• Steuerung von Robotern: Technische Verfahren der Regelungstechnik sowie Beispiele von Programmier Techniken in der Robotik werden vorgestellt. Ein typisches Anwendungsszenario in der Robotik, die Sensor- und Systemkalibrierung, wird näher beleuchtet.</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, anwendungsnahe Übungsaufgaben aus der Robotik mit mathematischem Hintergrund eigenständig und termingerecht in der Gruppe zu lösen.</li> <li>• Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für die kinematischen Eigenschaften von seriellen und einfachen parallelen Robotern (beinhaltet Wissen über Transformationen, Euler-/Tait-Bryan-Winkel, Quaternionen, etc.).</li> <li>• Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der Programmierung einfacher Robotik-Anwendungen gemacht.</li> <li>• Sie verstehen die Komplexität und Notwendigkeit von unterschiedlichen Bahn- und Dynamikplanungsverfahren.</li> <li>• Sie haben einen Einblick in einfache Methoden zur Signalverarbeitungsinsbesondere System- und Sensorkalibrierung erhalten.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfolio-Prüfung</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum Robotik und Automation (CS3501-KP04, CS3501)</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)</li> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)</li> </ul>		

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

**Lehrende:**

- [Institut für Robotik und Kognitive Systeme](#)
- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

**Literatur:**

- M. Spong et al.: Robot Modeling and Control - Wiley & Sons, 2005
- H.-J. Siegert, S. Bocionek: Robotik: Programmierung intelligenter Roboter - Springer Verlag, 1996
- J.-P. Merlet: Parallel Robots - Springer Verlag, 2006
- M. Haun: Handbuch Robotik - Springer Verlag, 2007
- S. Niku: Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications - Wiley & Sons, 2010

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- CS2500-L1: Robotik, Portfolioprüfung, 100% der Modulnote

Hinweis: Die Portfolioprüfung setzt sich zusammen aus: 70 Punkten in Form einer schriftlichen Prüfung am Semesterende, 15 Punkten in Form von semesterbegleitenden Programmieraufgaben (Gruppen- und Einzelleistung), 15 Punkten in Form von semesterbegleitenden Zwischentests (Einzelleistung)

**ME2400-KP08, ME2400 - Grundlagen der Elektrotechnik 1 (ETechnik1)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Elektrotechnik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Elektrotechnik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Elektrotechnik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Elektrotechnik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fachspezifisch, Beliebige Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME2400-V: Grundlagen der Elektrotechnik 1 (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• ME2400-Ü: Grundlagen der Elektrotechnik 1 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 125 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 25 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maxwell'sche Gleichungen und elektrische Schaltungen</li> <li>• Abstraktion konzentrierter Bauelemente</li> <li>• Passive, elektrische Bauelemente</li> <li>• Methoden der linearen und nichtlinearen Netzwerkanalyse</li> <li>• Messung von Strom und Spannung</li> <li>• Ersatzschaltungen (ideale/reale Quellen, MOSFETs, Bipolartransistor)</li> <li>• MOSFETs als Schalter</li> <li>• Digitale Abstraktion</li> <li>• MOSFET als Verstärker</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können darstellen, wie konzentrierte Bauelemente und Schaltungen aus den Maxwell'schen Gleichungen abgeleitet und berechnet werden und welche Vereinfachungen hierbei akzeptiert werden.</li> <li>• Die Studierenden können Schaltungen mit linearen und nichtlinearen Bauelementen berechnen und analysieren.</li> <li>• Die Studierenden verstehen, wie sich auch kompliziertere Schaltungen, beispielsweise mit MOSFETs oder Bipolartransistoren auf einfache Schaltungen mit Quellen und passiven Bauelementen zurückführen und damit berechnen lassen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen den grundlegenden Aufbau und die Funktion eines MOSFETs als Schalter und Verstärker und können diese mit Hilfe verschiedener Modelle beschreiben und berechnen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Gross- und Kleinsignalanalyse und können auf diese Weise elektrische Schaltungen analysieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik 2 (ME2700-KP08, ME2700)</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)</li> <li>• Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)</li> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)</li> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> </ul>		

- Prof. Dr. Philipp Rostalski

**Literatur:**

- Argawal, Lang: Foundations of Analog and Digital Circuits - Elsevier; ISBN: 1-55860-735-8
- M. Albach: Elektrotechnik - ISBN: 978-3-8689-4081-7

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Im Bachelor Informatik können CS3120-KP04 Elektronik und Mikrosystemtechnik und ME2400-KP08 Grundlagen der Elektrotechnik 1 wegen inhaltlicher Überlappung nicht in Kombination gewählt werden.

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME2400-L1: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**PS4640-KP04 - Technikethik (TE)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>PS4640-V: Technikethik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>PS4640-S: Technikethik (Seminar, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>60 Stunden Selbststudium</li> <li>30 Stunden Präsenzstudium</li> <li>30 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe und Methoden der Ethik</li> <li>Responsible Research &amp; Innovation</li> <li>Vertrauenswürdigkeit von Technologien</li> <li>Aspekte der Privatsphäre</li> <li>Gerechtigkeit und Öko-soziale Ungleichheit</li> <li>Transparenz, Technologische Opazität, Interpretier- und Erklärbarkeit</li> <li>Ironien der Automation</li> <li>Ethische Entscheidungsmodelle</li> <li>Autonome Systeme im Kontext gesellschaftlichen Wandels</li> <li>Fallbeispiele neuer und ungelöster ethischer Fragestellungen aufgrund moderner und neuartiger Technologien</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erkennen ethische und gesellschaftliche Herausforderungen innovativer Technologien und können diese konkret und präzise formulieren.</li> <li>Die Studierenden können zukünftige und existierende Technologien hinsichtlich assoziierter ethischer Fragestellungen analysieren.</li> <li>Die Studierenden können Entscheidungen in Fallbeispielen auf Basis verschiedener ethischer Modelle bewerten.</li> <li>Die Studierenden können präzise ethisch argumentieren und ihre Meinung in Diskussionen vertreten.</li> <li>Die Studierenden kennen grundlegende zukünftige ethische Fragestellungen bezüglich der Robotisierung und der Entwicklung autonomer Systeme und künstlicher Intelligenzen.</li> <li>Die Studierenden können ihre Erkenntnisse im Sinne interdisziplinärer Zusammenarbeit klar kommunizieren.</li> <li>Die Studierenden können anhand ethischer Kriterien systematisch Lösungsvorschläge erarbeiten und argumentativ präsentieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Portfolio-Prüfung</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Prof. Dr.-Ing. Christian Herzog</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li><a href="#">Prof. Dr.-Ing. Christian Herzog</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>van de Poel, Ibo; Royakkers, Lambèr: Ethics, Technology, and Engineering - An Introduction - Wiley-Blackwell</li> <li>außerdem: Verschiedene themenbasierte und weiterführende Literaturstellen</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wird nur auf Deutsch angeboten</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- Während des Semester werden regelmäßig Abgaben in Gruppen gefordert, die 20% der Gesamtnote ausmachen.
- Am Ende des Semesters ist ein Bericht (80%) gefordert, wobei die jeweilige Individualleistung kenntlich gemacht werden muss und gesondert bewertet wird.
- Die Note des Berichts errechnet sich aus: 70% Individualleistung + 30% Gesamtnote des Berichts (= Durchschnittsnote der Individualleistungen des Berichts)

**CS2110-KP04, CS2110 - Mobile Roboter (MobilRob14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fachspezifisch, Beliebige Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2110-V: Mobile Roboter (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS2110-Ü: Mobile Roboter (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktives Verhalten</li> <li>• Sensorik</li> <li>• Aktorik, Kinematik der Antriebe</li> <li>• Hybrid deliberativ/reaktives Verhalten</li> <li>• Handlungsplanung</li> <li>• Karten, Selbstlokalisierung</li> <li>• Wegplanung, Navigation</li> <li>• Roboter-Lernen</li> <li>• Multi-Roboter</li> <li>• Mensch-Roboter-Interaktion</li> <li>• Aktuelle Trends, Beispielroboter</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen KI-Paradigmen für mobile Roboter (reaktiv, deliberativ, hybrid) beschreiben und einordnen.</li> <li>• Sie können die wichtigsten Sensoren und Aktoren für mobile Roboter erläutern und bewerten.</li> <li>• Sie können die grundlegenden Planungs- und Navigationsverfahren in der mobilen Robotik beschreiben vergleichen und einsetzen.</li> <li>• Sie können grundlegende Ansätze des Roboter-Lernens sowie der Multi-Roboter und Mensch-Roboter-Interaktion diskutieren.</li> <li>• Sie können den Stand des Wissens und die aktuellen Trends in der mobilen Robotik darstellen und anhand von Beispielrobotern erläutern.</li> <li>• Sie sind in der Lage, mobile Roboter selbst zu entwerfen und zu programmieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Technische Informatik</a></li> <li>• Dr. rer. nat. Javad Ghofrani</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Hertzberg, K. Lingemann, A. Nüchter: Mobile Roboter - Springer Vieweg 2012</li> <li>• R. R. Murphy: Introduction to AI Robotics - Cambridge, MA: The MIT Press 2000</li> <li>• R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh: Introduction to Autonomous Mobile Robots - Cambridge, MA: The MIT Press 2011</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		



- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von praktischen Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2110-L1: Mobile Roboter, Klausur 90min, 100% der Modulnote

**CS2150-KP08, CS2150SJ14 - Betriebssysteme und Netze (BSNetze14)**

<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus:</b> Jedes Sommersemester	<b>Leistungspunkte:</b> 8
-----------------------------	--	------------------------------

**Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:**

- Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester

**Lehrveranstaltungen:**

- CS2150-V: Betriebssysteme und Netze (Vorlesung, 4 SWS)
- CS2150-Ü: Betriebssysteme und Netze (Übung, 2 SWS)

**Arbeitsaufwand:**

- 130 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

**Lehrinhalte:**

- Aufgaben und Struktur
- Rechen- und Betriebssysteme - historische Entwicklung
- Kodierung von Zeichen und Zahlen
- Grundlagen von Betriebssystemen
- Prozesse, Interprozess-Kommunikation und Prozessverwaltung
- Speicherverwaltung
- Ein- und Ausgabe
- Dateien und Dateisysteme
- Beispiele (UNIX, Windows, mobile BS)
- Computernetzwerke und das Internet
- Anwendungsschicht
- Transportschicht
- Vermittlungsschicht
- Sicherungsschicht und Bitübertragung

**Qualifikationsziele/Kompetenzen:**

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte von Betriebssystemen.
- Die Studierenden können einschätzen, welche Betriebssystemkonzepte sinnvoll auf einer neuen Rechnerarchitektur eingesetzt werden.
- Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren und Algorithmen der Betriebssysteme sicher anwenden.
- Am Ende des Kurses kennen die Studierenden die wichtigsten Konzepte von Computernetzen.
- Im Bereich der Netze kennen die Studierenden die Bedeutung der verschiedenen Schichten eines Netzwerkmodells sowie die wichtigsten Protokoll- und Dienstvertreter in jeder Schicht.
- Die Studierenden können für ein gegebenes Anwendungsproblems entscheiden, welche Netztechnologien in den verschiedenen Schichten eingesetzt werden sollten.
- Die Studierenden wissen, wie das Internet funktioniert und sind in der Lage, eigene kleine Anwendungen zu programmieren.
- Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren und Algorithmen aus den Bereichen Netzen sicher anwenden.

**Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:**

- Klausur

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. Stefan Fischer

**Lehrende:**

- Institut für Telematik



- Prof. Dr. Stefan Fischer
- Dr. rer. nat. Florian-Lennert Lau

---

**Literatur:**

- Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme - 3., aktualisierte Auflage, Pearson, April 2009
- James Kurose, Keith Ross: Computer Networking - Der Top-Down-Ansatz - Pearson Studium, 2012
- Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke - Pearson Studium, 2012

---

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

---

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2150-L1: Betriebssysteme und Netze, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS2301-KP06, CS2301 - Praktikum Software Engineering (SWEngPrakt)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Max. Gruppengröße:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	6 (Typ A)	12
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2301-P: Praktikum Software Engineering (Praktikum, 4 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 60 Stunden Gruppenarbeit</li> <li>• 50 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> <li>• 10 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realisierung eines Softwaresystems</li> <li>• Projektmanagement und Teamarbeit</li> <li>• Entwurf, Implementierung und Testen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können einfache Softwaresysteme systematisch entwerfen - von der Anforderung zur Implementierung, und können dabei objektorientierte Techniken einsetzen.</li> <li>• Sie können mit UML und CASE-Werkzeugen umgehen.</li> <li>• Sie können entscheiden, wie sie ihre Software sinnvoll weiterentwickeln können.</li> <li>• Sie können ihre Erfahrungen in der Durchführung eines Softwareentwicklungs-Projekts in weitere Projekte einbringen.</li> <li>• Sie können Artefakte präsentieren und Standards und Termine einhalten.</li> <li>• Sie können sich effektiv in einem Team einbringen und ihre sozialen Kompetenzen kritisch einschätzen.</li> </ul>			
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>			
<b>Setzt voraus:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)</li> <li>• Software Engineering (CS2300-KP06, CS2300SJ14)</li> </ul>			
<b>Modulverantwortlicher:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Martin Leucker</a></li> </ul>			
<b>Lehrende:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Softwaretechnik und Programmiersprachen</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Martin Leucker</a></li> </ul>			
<b>Literatur:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement - Spektrum Akademischer Verlag 2008</li> <li>• B. Brügge, A. H. Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik mit UML, Entwurfsmustern und Java - Pearson Studium 2004</li> </ul>			

- I. Sommerville: Software Engineering - Addison-Wesley 2012
- B. Oestereich: Analyse und Design mit der UML 2.3 - Objektorientierte Softwareentwicklung - Oldenbourg 2009

---

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

---

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Für die Teilnahme an diesem Modul ist das Bestehen des Moduls CS2300-KP06 Software Engineering Voraussetzung.

Es wird empfohlen, dieses Praktikum direkt im Anschluss an CS2300-KP06 Software Engineering zu belegen.

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2301-L1: Praktikum Software Engineering, benotetes Praktikum, 100% der Modulnote

**MA2510-KP04, MA2510 - Stochastik 1 (Stoch1)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2023 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Zweitfach Mathematik Vermitteln 2017 (Pflicht), Mathematik, 8. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Mathematik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Pflicht), Mathematik, 2. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA2510-V: Stochastik 1 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• MA2510-Ü: Stochastik 1 (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsräume</li> <li>• Grundzüge der Kombinatorik</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit</li> <li>• Zufallsvariablen</li> <li>• wichtige diskrete und stetige eindimensionale Verteilungen</li> <li>• Kenngrößen von Verteilungen</li> <li>• Gesetz großer Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• Modellierungsbeispiele aus den Life Sciences</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können stochastische Grundmodelle formal richtig und im Anwendungsbezug erklären</li> <li>• Sie können stochastische Problemstellungen formalisieren</li> <li>• Sie können kombinatorische Grundmuster identifizieren und zur Lösung stochastischer Fragestellungen nutzen</li> <li>• Sie verstehen zentrale Aussagen der elementaren Stochastik</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozesse (MA4610-KP05)</li> <li>• Stochastische Prozesse und Modellierung (MA4610-KP04, MA4610)</li> <li>• Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-KP08, MA4450-MML)</li> <li>• Modellierung Biologischer Systeme (MA4450-KP07)</li> <li>• Modulteil: Modellierung Biologischer Systeme (MA4450 T-INF)</li> <li>• Modulteil: Modellierung Biologischer Systeme (MA4450 T)</li> <li>• Modellierung Biologischer Systeme (vor 2014) (MA4450)</li> <li>• Modellierung (MA4449-KP07)</li> </ul>		

- Modulteil: Stochastik 2 (MA4020 T)
- Stochastik 2 (MA4020-KP05)
- Stochastik 2 (MA4020-MML)
- Stochastik 2 (MA4020-KP04, MA4020)

**Modulverantwortlicher:**

- [Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller](#)

**Lehrende:**

- [Institut für Mathematik](#)
- [Nachfolge von Prof. Dr. rer. nat. Karsten Keller](#)

**Literatur:**

- N. Henze: Stochastik für Einsteiger - Vieweg
- U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik - Vieweg

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:  
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):  
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

Modulprüfung(en):  
- MA2510-L1: Stochastik 1, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

**ME2700-KP08, ME2700 - Grundlagen der Elektrotechnik 2 (ETechnik2)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Elektrotechnik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Elektrotechnik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Elektrotechnik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Elektrotechnik, 4. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME2700-V: Grundlagen der Elektrotechnik 2 (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• ME2700-Ü: Grundlagen der Elektrotechnik 2 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 125 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 25 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische und Nichtperiodische Signalformen</li> <li>• Ausgleichsvorgänge an einfachen linearen Schaltungen</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Ortskurven und Frequenzgang</li> <li>• Physikalische Grundlagen von Halbleiterbauelementen</li> <li>• Dioden</li> <li>• Bipolare Transistoren</li> <li>• Feldeffekttransistoren</li> <li>• Operationsverstärker</li> <li>• Integrierte Schaltkreise</li> <li>• AD und DA Wandler</li> <li>• Wichtige Schaltungen der Elektronik</li> <li>• Einführung in die Simulation von elektrischen Schaltungen</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Wechselstromrechnung und können diese sicher anwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Frequenzgänge zu bewerten und die Folgen hieraus zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden können aktive und passive, analoge Filterschaltungen entwerfen und berechnen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Halbleiterbauelemente und ihre Grundsaltungen.</li> <li>• Die Studierenden können die wesentlichen elektronischen Schaltungen erkennen und verstehen.</li> <li>• Die Studierenden können durch Kombination von bekannten Schaltungen eigene Schaltungen entwerfen und modifizieren.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Schaltungssimulation mit PSpice und können einfache Schaltungssimulationen durchführen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum Medizinische Elektrotechnik (ME3400-KP04, ME3400)</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik 1 (ME2400-KP08, ME2400)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Philipp Rostalski</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Medizinische Elektrotechnik</li> </ul>		

- Prof. Dr. Philipp Rostalski

**Literatur:**

- Agarwal, Lang: Foundations of Analog and Digital Circuits - Elsevier; ISBN: 1-55860-735-8
- S. Goßner: Grundlagen der Elektronik. Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen - ISBN: 3826588258

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME2700-L1: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS2251-KP04 - Praktikum Cybersecurity (CyberSecPr)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4 (Typ B)
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2251-P: Praktikum Cybersecurity (Praktikum, 3 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> <li>• 40 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 30 Stunden Gruppenarbeit</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Ausnutzung von Sicherheitsschwachstellen in diversen Anwendungsfeldern</li> <li>• Durchführung von Risikoanalyse und Anwenden von Abwehrmassnahmen</li> <li>• Analyse der Sicherheitsanforderungen in einem komplexen Anwendungsfall</li> <li>• Entwurf, Realisierung und Analyse einer State-of-the-art Sicherheitslösung</li> <li>• Diskussion über Angreifermotivation, Schutzmaßnahmen und Impact von Angriffen</li> <li>• Kennenlernen von Penetration Testing Tools</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die grundlegenden Methoden im Bereich Cybersecurity erklären und auf Fallbeispiele anwenden.</li> <li>• Sie können Sicherheitsanalysen für einfache Szenarien selbstständig durchführen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Schwachstellen aufzuzeigen und konkrete Lösungen zur Behebung der Schwachstellen zu entwickeln.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</li> <li>• Projektarbeit</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Thomas Eisenbarth</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für IT-Sicherheit</a></li> <li>• <a href="#">Dr.-Ing. Jan Wichelmann</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gollmann: Computer Security, Third Edition, Wiley, 2011 - Third Edition, Wiley, 2011</li> <li>• R. Anderson: Security Engineering - Second Edition, Wiley, 2008</li> <li>• C. Kaufman, R. Perlman, and M. Speciner: Network security: private communication in a public world - Second Edition, Prentice Hall, 2002</li> <li>• W. Du: Computer Security: A Hands-on Approach - First Edition, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird nur auf Deutsch angeboten</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- CS2251-L1 Praktikum Cybersecurity, unbenotetes Praktikum, 100% der (nicht vorhandenen) Modulnote

Die Veranstaltung ist beschränkt auf 60 Plätze; Pflichtteilnehmende werden bevorzugt behandelt; Vergabe weiterer Plätze nach Anmelde Reihenfolge im Moodle;

Die Teilnahme ist nur möglich, wenn CS2250-KP04 Cybersecurity parallel belegt wird oder bereits belegt wurde. Eine parallele Belegung wird empfohlen.

Die Veranstaltungen dieses Moduls sind auch Teil von CS2250-KP08.

(Anteil Institut für IT-Sicherheit an P ist 100%)

**CS3100-KP08, CS3100SJ14 - Signalverarbeitung (SignalV14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	8

**Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:**

- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2024 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik und Systembiologie, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Bioinformatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 5. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Pflicht), Mathematik, 1. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Biophysik 2016 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester

**Lehrveranstaltungen:**

- CS3101-V: Signalverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3101-Ü: Signalverarbeitung (Übung, 1 SWS)
- CS3100-V: Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3100-Ü: Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

**Arbeitsaufwand:**

- 110 Stunden Selbststudium
- 90 Stunden Präsenzstudium
- 40 Stunden Prüfungsvorbereitung

**Lehrinhalte:**

- Lineare zeitinvariante Systeme
- Impulsantwort
- Faltung
- Fourier-Transformation
- Übertragungsfunktion
- Korrelation und Energiedichte determinierter Signale
- Abtastung
- Zeitdiskrete Signale und Systeme
- Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale
- z-Transformation
- FIR- und IIR-Filter
- Blockdiagramme
- Entwurf von FIR-Filtern
- Diskrete Fourier-Transformation (DFT)
- Schnelle Fourier-Transformation (FFT)
- Charakterisierung und Verarbeitung von Zufallssignalen
- Einführung, Bedeutung visueller Information
- Abtastung zweidimensionaler Signale
- Bildverbesserung
- Kantendetektion
- Mehrfachauflösende Verfahren: Gauss- und Laplace-Pyramide, Wavelets
- Prinzipien der Bildkompression
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung

- Studierende arbeiten selbsttätig und selbständig unter Berücksichtigung der Richtlinie der GWP der Universität zu Lübeck.

**Qualifikationsziele/Kompetenzen:**

- Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Grundlagen der linearen Systemtheorie darstellen und erklären.
- Sie können die wesentlichen Begriffe der Signalverarbeitung mathematisch definieren und sicher erläutern.
- Sie können die mathematischen Methoden zur Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale anwenden.
- Sie können digitale Filter entwerfen und wissen, in welchen Strukturen die Filter implementiert werden können.
- Sie können die grundlegenden Techniken zur Beschreibung und Verarbeitung zufälliger Signale darstellen. \*
- Sie können die zweidimensionale Systemtheorie darstellen und erklären.
- Sie können die gängigen Verfahren zur Bildanalyse und verbesserung beschreiben.
- Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in der Praxis einzusetzen.

**Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:**

- Klausur

**Modulverantwortlicher:**

- [Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins](#)

**Lehrende:**

- [Institut für Signalverarbeitung](#)
- [Prof. Dr.-Ing. Alfred Mertins](#)

**Literatur:**

- A. Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung - Springer-Vieweg, 3. Auflage, 2013
- A. K. Jain: Fundamentals of Digital Image Processing - Prentice Hall, 1989
- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods: Digital Image Processing - Prentice Hall 2003

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben während des Semesters (mind. 50% der erreichbaren Punkte).

Modulprüfung:

- CS3100-L1: Signalverarbeitung, Klausur, 90 Min., 100% der Modulnote

**CS3501-KP04, CS3501 - Praktikum Robotik und Automation (PraktRob)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4 (Typ B)
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 5. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3501-P: Praktikum Robotik und Automation (Praktikum, 3 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 45 Stunden Gruppenarbeit</li> <li>• 30 Stunden Selbststudium</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindung von Robotik und Navigation</li> <li>• Einführung Projektmanagement</li> <li>• Realisierung verschiedener Aufgaben mit Industrierobotern oder autonomen mobilen Robotern</li> <li>• Kinematik (Vorwärts-, Rückwärtsrechnung)</li> <li>• Einbindung in die Umgebung mit Sensorik</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse Mensch-Maschine-Interaktion</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer sind in der Lage, Verfahren zur Steuerung von Industrierobotern und Trackingsystemen oder autonomen mobilen Robotern in realen Systemen einzusetzen.</li> <li>• Sie können die Verbindung von Robotik und Navigation umsetzen und einfache Anwendungen implementieren.</li> <li>• Die Studierenden können das Projekt im Team planen und anhand von Meilensteinen umsetzen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierprojekt</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotik (CS2500-KP04, CS2500)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• <a href="#">Institut für Technische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Institut für Robotik und Kognitive Systeme</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> <li>• <a href="#">Dr.-Ing. Kristian Ehlers</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jazar: Theory of applied Robotics: Kinematics, Dynamics and Control</li> <li>• Hertzberg et.al.: Mobile Roboter - Springer 2012</li> <li>• Siegert: Robotik: Programmierung intelligenter Roboter</li> <li>• Siegwart et.al.: Autonomous Mobile Robots - MIT Press, 2011</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird nur auf Deutsch angeboten</li> </ul>		

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgabe
- Evtl. Dokumentation und (Zwischen-)Präsentation gemäß Vorgabe bei Ausgabe des Praktikums

Modulprüfung(en):

- CS3501-L1: Praktikum Robotik und Automation, Praktikumsdurchführung und evtl. Dokumentation und Präsentation, 100% der Modulnote

**ME3100-KP04, ME3100SJ14 - Medizinische Bildgebung (MBG14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 5. Fachsemester</li> <li>• Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester</li> <li>• Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Hörakustik und Audiologische Technik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Medizinische Bildverarbeitung, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME3100-V: Medizinische Bildgebung (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• ME3100-Ü: Medizinische Bildgebung (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie linearer translationsinvarianter Systeme</li> <li>• Ultraschallbildgebung (US)</li> <li>• Röntgenbildgebung, Computertomographie (CT)</li> <li>• Magnetresonanzbildgebung (MRT)</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können lineare translationsinvariante Abbildungssysteme mit Hilfe von Impulsantwort und Übertragungsfunktion charakterisieren.</li> <li>• Sie können das Abtasttheorem erläutern und seine Gültigkeit begründen.</li> <li>• Sie können beschreiben, was man unter dem Ortsauflösungsvermögen eines Abbildungssystems versteht.</li> <li>• Sie können einen Überblick über die wichtigsten medizinischen Bildgebungsmethoden geben.</li> <li>• Sie können die physikalischen Grundlagen der Ultraschallbildgebung erläutern.</li> <li>• Sie können das Verhalten von Ultraschallwellen an Grenzflächen beschreiben.</li> <li>• Sie können die prinzipielle Begrenzung der Ortsauflösung im US begründen.</li> <li>• Sie können die Zusammenhänge zwischen Schallfrequenz, Ortsauflösung und Eindringtiefe nennen.</li> <li>• Sie können erläutern, wie man technische Parameter für einen Bildgebungszweck wählt.</li> <li>• Sie können Zweck und Funktionsweise des Beam Forming erläutern.</li> <li>• Sie können erläutern, wie Doppler-US funktioniert.</li> <li>• Sie können die Entstehung wichtiger US-Bildartefakte erklären.</li> <li>• Sie können die physikalischen und technischen Grundlagen der Erzeugung von Röntgenstrahlung erläutern.</li> <li>• Sie können das typische Spektrum einer Röntgenröhre skizzieren.</li> <li>• Sie können die wichtigsten Wechselwirkungsprozesse von Röntgenstrahlung mit Materie nennen und erklären.</li> <li>• Sie können die Gefahrenquellen von Röntgenstrahlung für Patienten nennen, erläutern und Vermeidungsmaßnahmen diskutieren.</li> <li>• Sie können die Einflüsse von technischen Parametern für Röntgensysteme beschreiben.</li> <li>• Sie können die wichtigsten Rekonstruktionsprinzipien für CT-Bilder und deren mathematische Grundlagen beschreiben und begründen.</li> <li>• Sie können die Grundlagen der Kernspinresonanz erläutern.</li> <li>• Sie können beschreiben, wie man in der MR-Bildgebung Ortsauflösung erreicht.</li> <li>• Sie können das Entstehen verschiedener Arten von Hochfrequenzechos erklären.</li> <li>• Sie können das Konzept des k-Raums erläutern.</li> <li>• Sie können beschreiben, wie man verschiedene Wichtungen in MR-Bildern erzeugt.</li> <li>• Sie können Gefahrenquellen in der MRT nennen und ihre Ursachen erläutern.</li> <li>• Sie können die technischen Komponenten eines MRT beschreiben.</li> <li>• Sie können Algorithmen für grundlegende in Bildgebungsverfahren auftretende Aufgaben implementieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch</li> </ul>		

**Lehrende:**

- [Institut für Medizintechnik](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Martin Koch](#)

**Literatur:**

- O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin - Springer, Berlin 2000
- H. Morneburg (Hrsg.): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. 3. Aufl. - Publicis MCD Verlag, München 1995

**Sprache:**

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME3100-L1: Medizinische Bildgebung, Klausur, 60min, 100% der Modulnote

**RO3100-KP07 - Bachelor-Projekt Robotik und Autonome Systeme (BacProjRAS)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	7 (Typ B)
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Arbeitsaufwand:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RO3100-P: Bachelor-Projekt Robotik und Autonome Systeme (Praktikum, 5 SWS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 Stunden Gruppenarbeit</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 15 Stunden Schriftliche Ausarbeitung</li> <li>• 10 Stunden Vortrag (inkl. Vor- und Nachbereitung)</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung eines Entwicklungsprojekts im Bereich Robotik und Autonome Systeme von der Anforderungsanalyse bis zum Produktiveinsatz in arbeitsteiliger Gruppenarbeit unter Einhaltung von Standards und Terminen.</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können im Gespräch mit Anwendern die Anforderungen an eine Systemlösung entwickeln.</li> <li>• Sie können komplexe Aufgaben analysieren, diese in Teilaufgaben gliedern, und diese in Teamarbeit implementieren.</li> <li>• Sie können den Projektaufwand abschätzen und den Projektablauf planen und Ressourcen zielführend einsetzen.</li> <li>• Sie können Teillösungen zur Gesamtlösung integrieren und ihre Qualität sicherstellen.</li> <li>• Sie können entstandene Artefakte verwalten, ihre Lösungen dokumentieren und ihre Ergebnisse präsentieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Lösung der Projektaufgabe</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Technische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Institut für Robotik und Kognitive Systeme</a></li> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udo Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden (VDI-Buch) - Springer, 2009</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird nur auf Deutsch angeboten</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - Keine		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgabe - Dokumentation und (evtl. Zwischen-)Präsentation gemäß Vorgabe bei Ausgabe des Praktikums		
Modulprüfung(en): - RO3100-L1: Bachelor-Projekt Robotik und Autonome Systeme, Praktikumsdurchführung und Dokumentation und Präsentation, 100% der Modulnote		

**CS1002-KP04, CS1002 - Einführung in die Logik (Logik)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1002-V: Einführung in die Logik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1002-Ü: Einführung in die Logik (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Syntax: Alphabet, String, Term, Formel</li> <li>• Grundbegriffe der Semantik: Belegung, Struktur, Modell</li> <li>• Grundbegriffe der Kalküle: Axiome, Beweise</li> <li>• Formalisierung und Kodierung von Problemen und Systemen</li> <li>• Überprüfung von Formalisierungen auf Korrektheit und Erfüllbarkeit</li> <li>• Syntax und Semantik der Aussagenlogik</li> <li>• Syntax und Semantik der Prädikatenlogik</li> <li>• Beweiskalküle</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die Konzepte Syntax und Semantik anhand der Beispiele Aussagen- und Prädikatenlogik erklären</li> <li>• Sie können Formalisierungen mittels logischer Systeme und formale Beweise mittels Beweissystemen erstellen</li> <li>• Sie können die Methoden der Logik auf einfache praktischen Anwendungen übertragen</li> <li>• Sie können diskrete Problemstellungen formalisieren</li> <li>• Sie können Beweismuster modifizieren, um eigene einfache Beweise zu führen</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Theoretische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Rüdiger Reischuk</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schöning: Logik für Informatiker - Spektrum Verlag, 1995</li> </ul>		

- Kreuzer, Kühlig: Logik für Informatiker - Pearson Studium, 2006

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1002-L1: Einführung in die Logik, Portfolioprüfung bestehend aus: 70 Punkten in Form von Übungen, die eigenständig semesterbegleitend erbracht werden, und 30 Punkten in Form der Klausur. Die Note ergibt sich wie folgt: 50 bis 54 Punkte für eine 4,0, dann 55 bis 59 Punkte für eine 3,7 und so weiter bis am Ende 95 bis 100 Punkte für eine 1,0.

**CS1300-KP04, CS1300 - Einführung in die Medizinische Informatik (EMI)**

<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus:</b> Jedes Wintersemester	<b>Leistungspunkte:</b> 4
-----------------------------	--	------------------------------

**Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:**

- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fächerübergreifend, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Einführungsveranstaltung Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht: fachliche Eignungsfeststellung), Medizinische Informatik, 1. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 1. Fachsemester

**Lehrveranstaltungen:**

- CS1300-V: Einführung in die Medizinische Informatik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS1300-Ü: Einführung in die Medizinische Informatik (Übung, 1 SWS)

**Arbeitsaufwand:**

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

**Lehrinhalte:**

- Grundbegriffe und Methoden der Medizinischen Informatik
- Überblick über Berufsfelder in der Medizinische Informatik
- Einführung in das deutsche Gesundheitssystem
- Einführung in die Medizinische Dokumentation, inkl. Patientenakte
- Informationssysteme im Gesundheitswesen
- Begriffssysteme in der Medizin (Klassifikationen, Terminologien)
- Medizinische Informatik in der klinischen Praxis
- Prinzipien der medizinischen Bilderzeugung: Röntgen, Ultraschall, CT, MRT
- Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung und Visualisierung
- Medizinische Sensordatenauswertung
- Medizinische Entscheidungsunterstützung für die Diagnostik und Therapie
- Gesundheitstelematik
- Datenschutz in der medizinischen Anwendung

**Qualifikationsziele/Kompetenzen:**

- Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und ausgewählte Methoden der Medizinischen Informatik.
- Sie kennen die Hauptmerkmale des deutschen Gesundheitssystems.
- Sie können Ziele und Typen medizinischer Dokumentation sowie Inhalte elektronischer Patientenakte darlegen.
- Sie kennen Anforderungen an klinische Informationssysteme.
- Sie können SQL-Anfragen an relationale Datenbanken formulieren.
- Sie können die Prinzipien der medizinischen Bilderzeugung darlegen.
- Sie können die Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung und Visualisierung erläutern.
- Sie kennen ausgewählte Anwendungsbeispiele für medizinische Sensordatenauswertung.
- Sie kennen ausgewählte Verfahren der medizinischen Entscheidungsunterstützung.

**Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:**

- Klausur

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

**Lehrende:**

- Institut für Medizinische Informatik

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels
- Prof. Dr.-Ing. Marcin Grzegorzek
- Prof. Dr. Mattias Heinrich

**Literatur:**

- Th. Lehmann: *Handbuch der Medizinischen Informatik - 2. Auflage, München: Hanser 2004*
- P. Haas: *Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten - Berlin: Springer 2005*
- F. Leiner, W. Gaus, R. Haux: *Medizinische Dokumentation - 4. Auflage, Stuttgart: Schattauer 2003*

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:  
- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):  
- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang  
- Halten eines Kurzvortrages gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfungen:  
- CS1300-L1: Einführung in die Medizinische Informatik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS1601-KP04, CS1601 - Grundlagen der Multimediatechnik (MMTechnik)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Medieninformatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Medieninformatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS1601-V: Grundlagen der Multimediatechnik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS1601-Ü: Grundlagen der Multimediatechnik (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologische Wahrnehmung</li> <li>• Analoge Medientechnik</li> <li>• Digitalisierung</li> <li>• Digitale Ton-, Bild- und Videotechnik</li> <li>• Medienspeicherung (Kompression / Formate)</li> <li>• Medienübertragung (Broadcast / Streaming)</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die grundlegenden Funktionen und Prinzipien von Multimedia-Systemen erläutern.</li> <li>• Sie können die Möglichkeiten und Limitierungen der menschlichen Wahrnehmung beurteilen.</li> <li>• Sie können Randbedingungen und Technologien für die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung, Übertragung und Wahrnehmung von Multimedia einschätzen.</li> <li>• Sie können die spezifischen Vor- und Nachteile von analoger und digitaler Medientechnik abwägen.</li> <li>• Sie können geeignete technische Komponenten und Verfahren zur Konzeption von Multimediasystemen einsetzen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Telematik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Andreas Schrader</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Görne: Tontechnik - 4. Auflage, Hanser 2014</li> <li>• Ulrich Schmidt: Professionelle Videotechnik - 6. Auflage, Springer 2013</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern</li> </ul>		



**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS1601-L1 Grundlagen der Multimediatechnik, nach Maßgabe des Dozenten: Klausur, 90min, 100% der Modulnote ODER mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

**CS2000-KP08, CS2000 - Theoretische Informatik (TI)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2000-V: Theoretische Informatik (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• CS2000-Ü: Theoretische Informatik (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 15 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalisierung von Problemen mittels Sprachen</li> <li>• formale Grammatiken</li> <li>• reguläre Sprachen, endliche Automaten</li> <li>• kontextfreie Sprachen, Kellerautomaten</li> <li>• sequentielle Berechnungsmodelle: Turing-Maschinen, Registermaschinen</li> <li>• sequentielle Komplexitätsklassen</li> <li>• Simulation, Reduktion, Vollständigkeit</li> <li>• Erfüllbarkeitsproblem, NP-Vollständigkeit</li> <li>• (Un-)Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit</li> <li>• Halteproblem und Church-Turing These</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Syntax und der operationalen Semantik von Programmiersprachen selbst darstellen</li> <li>• Sie können Formalisierungen ineinander umwandeln, indem sie Sätze der Theoretischen Informatik anwenden</li> <li>• Sie können algorithmische Probleme nach ihrer Komplexität klassifizieren</li> <li>• Sie können algorithmische Probleme modellieren und mit geeigneten Werkzeugen lösen</li> <li>• Sie können die Möglichkeiten und Grenzen der Informatik beurteilen</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur sowie Studienleistungen</li> </ul>		
<b>Voraussetzung für:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallelverarbeitung (CS3051-KP04, CS3051)</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)</li> <li>• Einführung in die Programmierung (CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW)</li> <li>• Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Rüdiger Reischuk</li> </ul>		

**Lehrende:**

- [Institut für Theoretische Informatik](#)
- [Prof. Dr. Rüdiger Reischuk](#)
- [Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau](#)
- [Prof. Dr. Maciej Liskiewicz](#)

**Literatur:**

- J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages and Computation - Addison Wesley, 2001

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus angegebenen Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung:

- CS2000-L1, Theoretische Informatik, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS2100-KP04, CS2100SJ14 - Rechnerarchitektur (RA14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahl), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2100-V: Rechnerarchitektur (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS2100-Ü: Rechnerarchitektur (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 15 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe und Konzepte</li> <li>• Prozessorarchitekturen</li> <li>• Rechnerkomponenten</li> <li>• Parallelrechnerarchitekturen</li> <li>• Multiprozessoren, Multicomputer</li> <li>• Vektorrechner, Feldrechner</li> <li>• Leistungsbewertung von Rechnern</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Mikroarchitektur moderner Prozessoren und die zugehörigen Verfahren zur Leistungssteigerung (Caches, Piplining, VLIW, Multi/Manycore, Virtualisierung etc.) erläutern.</li> <li>• Sie können wichtige Rechnerkomponenten (Busse, Speicherhierarchien, E/A-Geräte) erklären.</li> <li>• Sie können grundlegende Parallelrechnerarchitekturen (Multiprozessoren, Multicomputer, Vektorrechner, Feldrechner etc.) erörtern und vergleichen können.</li> <li>• Sie können Verfahren zur Leistungsbewertung (Benchmarks, Monitoring, Warteschlangenmodelle etc.) einschätzen und anwenden.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen der Informatik 1 (CS1200-KP06, CS1200SJ14)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Technische Informatik</li> <li>• Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.L. Hennessy, D.A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach - Morgan Kaufmann 2011</li> <li>• D.A. Patterson, J.L. Hennessy: Rechnerorganisation und -entwurf - Die Hardware/Software-Schnittstelle - Pearson Studium 2012</li> <li>• W. Stallings: Computer Organization and Architecture - Pearson Education 2012</li> <li>• A.S. Tanenbaum, T. Austin: Structured Computer Organization - Pearson Education 2012</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2100-L1: Rechnerarchitektur, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS2250-KP04 - Cybersecurity (CyberSec04)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2250-V: Cybersecurity (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS2250-Ü: Cybersecurity (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 40 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsprobleme in IT-Systemen</li> <li>• Bedrohungen, Risikoanalyse und Abwehrmaßnahmen</li> <li>• Software- und Anwendungssicherheit</li> <li>• Betriebssystemsicherheit</li> <li>• Sicherheit in Datenbanken und Web-Anwendungen</li> <li>• Privacy</li> <li>• Security-orientierte Entwicklungsprozesse, Evaluationen und Penetration Testing</li> <li>• Rechtliche, ethische und ökonomische Aspekte</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Sicherheitsrisiken von Softwaresystemen selbstständig erkennen sowie die gängigen Sicherheitslösungen aus den im Kurs besprochenen Teilbereichen erklären.</li> <li>• Sie können die grundlegenden Methoden im Bereich Cybersecurity erklären und auf Fallbeispiele anwenden.</li> <li>• Sie können Sicherheitsanalysen für einfache Szenarien selbstständig durchführen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Methoden zur Behebung von Schwachstellen aufzuzeigen und konkrete Lösungen zu implementieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfolio-Prüfung</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Thomas Eisenbarth</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für IT-Sicherheit</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Thomas Eisenbarth</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Paar, J. Pelzl: Understanding Cryptography - Springer, 2008</li> <li>• D. Gollmann: Computer Security - Third Edition, Wiley, 2011</li> <li>• R. Anderson: Security Engineering - Second Edition, Wiley, 2008</li> <li>• M. Bishop: Introduction to Computer Security - Addison-Wesley, 2005</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Siehe Portfolio

Modulprüfung(en):

- CS2250-L1 Cybersecurity, Portfolio-Prüfung, die konkreten Prüfungselemente und ihre Gewichtungen werden zu Semesteranfang bekanntgegeben, 100% der Modulnote

Die Veranstaltungen dieses Moduls sind auch Teil von CS2250-KP08.

(Anteil Institut für IT-Sicherheit an V ist 100%)

(Anteil Institut für IT-Sicherheit an Ü ist 100%)

**CS2600-KP08, CS2600SJ14 - Interaktionsdesign und User Experience (IDE)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Design, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 4. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2600-V: Interaktionsdesign (Vorlesung, 4 SWS)</li> <li>• CS2600-Ü: Interaktionsdesign (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 30 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und Übersicht</li> <li>• Eine kurze Geschichte der Mensch-Computer-Interaktion ('Waves of HCI') und des Interaktionsdesigns</li> <li>• Begriffsklärung und -abgrenzung: 'Software-Ergonomie' vs. 'Usability Engineering' vs. 'Interaktionsdesign'</li> <li>• Usability als Designziel: zentrale Modelle und ISO-Normen, software-ergonomische und kognitive Grundlagen (ein kurzer Rückblick auf 'Software-Ergonomie')</li> <li>• User Experience (UX) als neues Designziel: Modelle und Hintergründe (z.B. Pleasurable Products, Hedonische und Pragmatische Qualität, Emotional Design)</li> <li>• UX als ästhetische und emotionale Wirkung</li> <li>• UX als wirtschaftlicher Faktor, 'Dark Patterns'</li> <li>• Vorgehensmodelle für das Interaktionsdesign: vom Human-Centered Design Prozess nach ISO-Norm zum vereinfachten Vier-Phasen-Modell</li> <li>• Iteratives Design als mentale Modelle in Aktion: Design Model, User Model, System Image</li> <li>• Phase 1 des Interaktionsdesigns: 'Understand' (Praktische Methoden der Design-Ethnographie und Kontextanalyse; Repräsentation von Benutzer:innen und Aufgaben)</li> <li>• Phase 2 des Interaktionsdesigns: 'Design' (Systemparadigmen: HCI as Conversation, HCI as Model-World, Direct Manipulation, Tangible Interaction, Proxemic Interaction, Virtual Reality; Sketching User Experiences für Ideengenerierung und Lösungsentwicklung; Designprinzipien und Guidelines als Entscheidungshilfe, z.B. Prinzipien von Norman, Gestaltgesetze, Human Interface Guidelines; praxisferne Modelle und Techniken aus der Forschung vs. gestalterische Praxis)</li> <li>• Phase 3 des Interaktionsdesigns: 'Build' (Grundprinzipien des Prototyping; Low- vs. High-Fidelity-Prototyping; Time vs. Fidelity: Sketching, Paper Prototyping, Wireframes/Click-Through, Dynamic Prototypes, Coded Prototypes; Prototyping-Werkzeuge in der Praxis)</li> <li>• Phase 4 des Interaktionsdesigns: 'Evaluate' (analytische vs. empirische Methoden in der Praxis; Evaluation von User Experience mit standardisierten Fragebögen; formative vs. summative Evaluation; Durchführung von Usability-Tests; A/B-Studien; kontinuierliche Prozesse der Qualitätskontrolle bzw. UX-Evaluation)</li> <li>• Post-WIMP Interaktion: Interaktionsdesign jenseits von PC und Smartphone</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, systematisch und theoretisch fundiert Methoden zur Gestaltung von Benutzungsschnittstellen interaktiver Systeme anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ihre Kenntnisse der Software-Ergonomie, des Mediendesigns und der Medieninformatik in einem realistischen Projekt des Interaktionsdesign praktisch anzuwenden.</li> <li>• Sie können vorhandene Systeme kategorisieren und Konzepte zu deren Verbesserung entwickeln.</li> <li>• Sie sind in der Lage Mensch-Technik Schnittstellen mit hoher User Experience zu konzipieren und zu gestalten</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfolioprüfung - die konkreten Prüfungselemente und ihre Punktegewichtung werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</li> <li>• Portfoliogespräch - mündliche Prüfung</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Ergonomie (CS2200-KP04, CS2200)</li> <li>• Einführung in die Medieninformatik (CS1600-KP04, CS1600)</li> </ul>		

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. Hans-Christian Jetter

**Lehrende:**

- Institut für Multimediale und Interaktive Systeme
- Prof. Dr. rer. nat. Hans-Christian Jetter
- MitarbeiterInnen des Instituts

**Literatur:**

- H. Sharp, J. Preece, Y. Rogers: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction - Wiley, 2019
- R. Hartson, P. Pyla: The UX Book: Agile UX Design for a Quality User Experience - Morgan Kaufman, 2019
- Michael Richter, Markus Flückiger: Usability und UX kompakt - Produkte für Menschen, 2015
- Saul Greenberg, Sheelagh Carpendale, Nicolai Marquardt, Bill Buxton: Sketching User Experiences - The Workbook, 2012

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Es können Prüfungsvorleistungen verlangt werden, die zu Semesterbeginn bekannt gegeben werden.

Modulprüfung(en):

- CS2600-L1 Interaktionsdesign und User-Experience, Mündliche Prüfung, 50% der Modulnote
- CS2600-L1 Interaktionsdesign und User-Experience, Portfolioprüfung, 50% der Modulnote während des Semesters

Ersetzt CS2600-KP08 Interaktionsdesign

**CS2700-KP04, CS2700 - Datenbanken (DB)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Pflicht), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 4. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2700-V: Datenbanken (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS2700-Ü: Datenbanken (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Grob-Architektur von Datenbanksystemen, konzeptuelle Datenmodellierung mit der Entity-Relationship (ER) Modellierungssprache</li> <li>• Das Relationale Datenmodell* Referentielle Integrität, Schlüssel, Fremdschlüssel, Funktionale Abhängigkeiten (FDs)* Kanonische Abbildung von Entitäten- und Relationentypen in das Relationenmodell* Aktualisierungs-, Einfüge- und Löschanomalien* Relationale Algebra als Anfragesprache* Relationale Entwurfstheorie, Hülle bzgl. FD-Menge, kanonische Überdeckung von FD-Mengen, Normalformen und Normalisierung, verlustfreie und abhängigkeitsbewahrende Zerlegung von Relationenschemata, mehrwertige Abhängigkeiten, Inklusionsdependenzen</li> <li>• Praktische Anfragesprache: SQL * Selektion, Projektion, Verbund, Aggregation, Gruppierung, Sortierung, Differenz, Relationale Algebra in SQL* Datenmanagement* Integritätsbedingungen</li> <li>• Speicherstrukturen und Datenbankarchitektur* Charakteristika von Speichermedien, I/O-Komplexität* DBMS-Architektur: Verwalter für externen Speicher, Seiten, Pufferverwalter, Dateiverwalter, Datensatzanordnung auf einer Seite (zeilenweise, spaltenweise, gemischt)</li> <li>• Anfrageverarbeitung* Indexierungstechniken, ISAM-Index, B+-Baum-Index, Hash-Index* Sortieroperator: Zwei-Wege-Mischen, blockweise Verarbeitung, Auswahlbäume, Ausführungspläne, Verbund-Operator: geschachtelte Schleifen, blockweiser Verbund, Index-basierter Verbund, Verbund durch Mischen, Verbund mit Partitionierung durch Hashing* weitere Operatoren: Gruppierung und Duplikate-Eliminierung, Selektion, Projektion, Pipeline-Verarbeitungsprinzip</li> <li>• Datalog* Syntax, Semantik, Behandlung der Negation (Stratifikation)* Auswertungsstrategien (naiv, seminaiv, magic set transformation)</li> <li>• Anfrageoptimierung* Kostenmetriken, Abschätzung der Ergebnisgröße und der Selektivität von Operatoren, Verbund-Optimierung* physikalische Planeigenschaften, interessante Ordnungen, Anfrageumschreibung,* Index-Schnitte, Bitmap-Indexe</li> <li>• Transaktionen und Fehlererholung* ACID, Anomalien, Serialisierbarkeit, Sperren, 2-Phasen-Commit-Protokoll, Nebenläufigkeit in Indexstrukturen, Isolationsebenen* Realisierung von ACID: Schattenseiten, Write-Ahead-Log, Schnappschuss-Sicherungen</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für alle in den Lehrinhalten unter der Spiegelstrichen genannten Themen sollen die Studierenden die zentralen Ideen benennen, die jeweils relevanten Begriffe definieren und die Funktionsweise von Algorithmen anhand von Anwendungsbeispielen erläutern können.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		

**Voraussetzung für:**

- Non-Standard-Datenbanken und Data-Mining (CS3130-KP08)
- Non-Standard Datenbanken (CS3202-KP04, CS3202)

**Setzt voraus:**

- Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)
- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP08, CS1000SJ14-MML/MI, CS1000SJ14-MIW)
- Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)

**Modulverantwortlicher:**

- [Prof. Dr. Sven Groppe](#)

**Lehrende:**

- [Institut für Informationssysteme](#)
- [Prof. Dr. Sven Groppe](#)

**Literatur:**

- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung - Oldenbourg-Verlag

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter "Setzt voraus" genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2700-L1: Datenbanken, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS3000-KP04, CS3000 - Algorithmen-Design (AlgoDesign)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3000-V: Algorithmen-Design (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3000-Ü: Algorithmen-Design (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamische Programmierung, heuristische Suchverfahren</li> <li>• komplexe Datenstrukturen, Union-Find-Problem</li> <li>• Effizienz- und Korrektheitsanalyse</li> <li>• probabilistische Algorithmen</li> <li>• Online-Algorithmen</li> <li>• Graph-, Matching- und Scheduling-Probleme</li> <li>• Stringverarbeitung</li> <li>• Approximations-Algorithmen</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können algorithmischen Entwurfsprinzipien sicher anwenden.</li> <li>• Sie können Algorithmen analysieren bezüglich Korrektheit und Effizienz.</li> <li>• Sie können neue komplexe Algorithmen durch Anwendung dieser Prinzipien entwickeln.</li> <li>• Sie besitzen spezifische Erfahrung für das effiziente Lösen algorithmischer Probleme.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastik 1 (MA2510-KP04, MA2510)</li> <li>• Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Rüdiger Reischuk</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Theoretische Informatik</li> <li>• Prof. Dr. Rüdiger Reischuk</li> <li>• Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design - Addison Wesley, 2005</li> </ul>		

- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms - MIT Press, 2009
- S. Skiena: The Algorithmic Design Manual - Springer, 2012

---

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

---

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3000-L1: Algorithmen-Design, Klausur, 90 min, 100% der Modulnote

**CS3010-KP04, CS3010 - Mensch-Computer-Interaktion (MCI)**

<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus:</b> Jedes Wintersemester	<b>Leistungspunkte:</b> 4
-----------------------------	--	------------------------------

**Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:**

- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2020 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master Biophysik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. Fachsemester
- Master Psychologie 2016 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), Informatik, 3. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Entrepreneurship in digitalen Technologien 2014 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, Beliebiges Fachsemester
- Master Psychologie 2013 (Wahlpflicht), Fachübergreifende Kompetenzen, 3. Fachsemester
- Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Grundlagen der Informatik, 5. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester

**Lehrveranstaltungen:**

- CS3010-V: Mensch-Computer-Interaktion (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3010-Ü: Mensch-Computer-Interaktion (Übung, 1 SWS)

**Arbeitsaufwand:**

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

**Lehrinhalte:**

- Einführung und Übersicht über den Themenkomplex
- Normen und rechtliche Grundlagen
- Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse
- Modelle für Mensch-Computer-Systeme und Interaktive Medien
- Ein-/Ausgabegeräte und Interaktionstechnologien
- Benutzerzentrierter Entwicklungsprozess und spezielle Benutzergruppen
- Usability Engineering
- Systemparadigmen und entsprechende Systembeispiele
- Evaluation und Wirkungsanalysen
- Innovative Konzepte und Systeme

**Qualifikationsziele/Kompetenzen:**

- Die Studierenden kennen die Prinzipien und Methoden der kontext-, aufgaben- und benutzerzentrierten Entwicklung interaktiver Systeme.
- Sie haben grundlegende Kenntnisse über die menschliche Informationsverarbeitung und können diese im Gestaltungsprozess einbringen.
- Sie kennen die grundlegenden Modelle Interaktiver Systeme und können diese zur Analyse und Bewertung dieser anwenden.
- Sie besitzen die Fähigkeit zur kriterienorientierten Analyse und Bewertung interaktiver Systeme.

**Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:**

- Klausur

**Modulverantwortlicher:**

- [Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems](#)

**Lehrende:**

- [Institut für Multimediale und Interaktive Systeme](#)
- [Prof. Dr.-Ing. Nicole Jochems](#)

**Literatur:**

- M. Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion - Pearson Studium, 2006



- J.A. Jacko: The Human-Computer Interaction Handbook - CRC Press, 2012

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgabengemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3010-L1 Mensch-Computer-Interaktion, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS3051-KP04, CS3051 - Parallelverarbeitung (ParallelVa)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	In der Regel jährlich, vorzugsweise im SoSe	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Master Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 1. oder 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Programmierung, 2. und 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Algorithmik und Komplexität, 2. oder 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3051-V: Parallelverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3051-Ü: Parallelverarbeitung (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekturprinzipien paralleler Systeme (PRAM, Message-Passing)</li> <li>• Sprachunterstützung für parallele Algorithmen (OpenMP, MPI)</li> <li>• Entwurfsprinzipien für parallele Algorithmen</li> <li>• Implementierung von parallelen Algorithmen</li> <li>• Parallele Suche und paralleles Sortieren</li> <li>• Parallele Graphalgorithmen</li> <li>• Parallele Berechnung arithmetischer Funktionen</li> <li>• Speedup, Effizienz, parallele Komplexitätsklassen</li> <li>• Grenzen der Parallelisierung und untere Schranken</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können den Aufbau und die Funktion paralleler Systeme beschreiben.</li> <li>• Sie können parallele Algorithmen entwerfen und implementieren.</li> <li>• Sie können die Eigenschaften paralleler Systeme und Programme analysieren.</li> <li>• Sie können die Grenzen der Parallelisierbarkeit beschreiben.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung oder Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Informatik (CS2000-KP08, CS2000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Theoretische Informatik</li> <li>• Prof. Dr. rer. nat. Till Tantau</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaja: An Introduction to Parallel Algorithms - Addison Wesley, 1992</li> </ul>		

- Quinn: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP - McGraw Hill, 2004

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3051-L1: Parallelverarbeitung, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS3201-KP04, CS3201 - Usability- und UX-Engineering (UsabUXEng)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Medieninformatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Softwaretechnik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3201-V: Usability-Engineering (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3201-Ü: Usability-Engineering (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Motivation</li> <li>• Software- und Usability-Engineering</li> <li>• Usability- und UX-Zielkriterien für interaktive Systeme</li> <li>• Kosten-Nutzen-Analyse</li> <li>• Design- und Konzeptions-Methoden für User Experience</li> <li>• Organisations- und Kontextanalysen</li> <li>• Benutzeranalysen</li> <li>• Aufgabenanalysen</li> <li>• Modellierung und Design interaktiver Systeme</li> <li>• Evaluation interaktiver Systeme: Planung, Durchführung und Auswertung</li> <li>• Statistische Methoden der Usability- und UX-Evaluation</li> <li>• Interdisziplinäre Teams und soziale Prozesse</li> <li>• Einbettung von Usability und UX in unternehmerische Prozesse</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die grundlegenden menschenzentrierten Entwicklungsprozesse für multimediale interaktive Systeme erklären und durchführen.</li> <li>• Sie können die Basisprozesse für Entwicklungsprojekte problemgerecht anpassen und anwenden.</li> <li>• Sie können Methoden des Usability- und User-Experience-Engineerings zielgerecht anwenden und deren Ergebnisse bewerten, reflektieren und kommunizieren.</li> <li>• Sie können die Beeinflussung von menschenzentrierten Entwicklungsprozessen durch formale und informale Anforderungen sowie komplexe soziale Strukturen und Verhaltensweisen begründen.</li> <li>• In der Übung werden Teamkompetenz, strukturiertes Arbeiten, Zeitmanagement und Präsentationsfähigkeiten trainiert.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Ergonomie (CS2200-KP04, CS2200)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. phil. André Calero Valdez</a></li> </ul>		

**Lehrende:**

- [Institut für Multimediale und Interaktive Systeme](#)
- [Prof. Dr. phil. André Calero Valdez](#)

**Literatur:**

- Deborah J. Mayhew: The Usability Engineering Lifecycle - Morgan Kaufmann Publ., 1999
- Jeff Sauro, James R. Lewis: Quantifying the User Experience - Morgan Kaufmann Publ., 2016
- Karen Holtzblatt, Hugh Beyer: Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems - Morgan Kaufmann Publ., 1997

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3201-L1 Usability- und UX-Engineering, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

Ersetzt CS3201-KP04 Usability-Engineering.

**CS3205-KP04, CS3205 - Computergrafik (CompGrafik)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4

**Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:**

- Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2020 (Pflicht), Medieninformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medieninformatik 2014 (Pflicht), Medieninformatik, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester
- Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Bildgebende Systeme, 2. oder 3. Fachsemester
- Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 6. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester
- Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 2. Fachsemester
- Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Medieninformatik, 5. oder 6. Fachsemester

**Lehrveranstaltungen:**

- CS3205-V: Computergrafik (Vorlesung, 2 SWS)
- CS3205-Ü: Computergrafik (Übung, 1 SWS)

**Arbeitsaufwand:**

- 55 Stunden Selbststudium
- 45 Stunden Präsenzstudium
- 20 Stunden Prüfungsvorbereitung

**Lehrinhalte:**

- Geometrische Transformationen in 2D und 3D
- Homogene Koordinaten
- Transformationen zwischen kartesischen Koordinatensystemen
- Planare und perspektivische Projektionen
- Polygonale Modelle
- Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren
- Texture Mapping
- Culling und Clipping
- Entfernen verdeckter Linien und Oberflächen
- Rastergrafik-Algorithmen
- Raytracing
- Schatten, Spiegelung und Transparenz
- Grundlagen der Grafikprogrammierung mit OpenGL und GLSL

**Qualifikationsziele/Kompetenzen:**

- Studierende kennen die grundlegenden Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik
- Sie können grundlegenden Algorithmen der Computergrafik implementieren und anwenden
- Sie können die Möglichkeiten und Grenzen sowie die Vor- und Nachteile der vermittelten Techniken einschätzen und erläutern

**Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:**

- Klausur

**Setzt voraus:**

- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)
- Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

**Lehrende:**

- Institut für Medizinische Informatik
- Dr. rer. nat. Jan Ehrhardt

**Literatur:**

- Foley et. al: Grundlagen der Computergrafik - Addison-Wesley, 1994

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter "Setzt voraus" genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln und Programmierprojekten gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3205-L1: Computergrafik, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

**CS3420-KP04, CS3420 - Kryptologie (Krypto14)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2023 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), IT-Sicherheit, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3420-V: Kryptologie (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3420-Ü: Kryptologie (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie der Kryptographie, klassische Verfahren</li> <li>• mathematische und algorithmische Grundlagen</li> <li>• Entwurfsprinzipien für kryptographische Verfahren</li> <li>• symmetrische Verschlüsselungsverfahren (DES ... AES)</li> <li>• Public-Key-Kryptografie, digitale Signaturen</li> <li>• effiziente Implementierungen von Kryptosystemen</li> <li>• Verfahren der Kryptoanalyse</li> <li>• kryptographische Protokolle</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können IT-Sicherheit modellieren und analysieren.</li> <li>• Sie kennen grundlegende kryptographische Primitive und Protokolle.</li> <li>• Sie können kryptographische Schwachstellen erkennen.</li> <li>• Sie können kryptologische Standard-Techniken anwenden.</li> <li>• Sie können die historische und gesellschaftliche Bedeutung von Verschlüsselung von Information erklären und einordnen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Maciej Liskiewicz</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Theoretische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Maciej Liskiewicz</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J von zur Gathen: CryptoSchool - Springer 2015</li> <li>• A. Beutelspacher, H. Neumann, T. Schwarzpaul: Kryptografie in Theorie und Praxis - Vieweg 2005</li> <li>• D. Wätjen: Kryptographie - Springer 2018</li> <li>• J. Katz, Y. Lindell: Introduction to Modern Cryptography - Chapman &amp; Hall, 2008</li> <li>• F. Bauer: Entzifferte Geheimnisse - Springer 1997</li> <li>• B. Schneier: Applied Cryptography - J. Wiley 1996</li> </ul>		



**Sprache:**

- Englisch, außer bei nur deutschsprachigen Teilnehmern

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3420-L1: Kryptologie, Klausur, 90 Minuten, 100% der Modulnote

**CS4172-KP04, CS4172 - Zuverlässigkeit von Rechensystemen (ZuvelRSys)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), IT-Sicherheit, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit, 6. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Sicherheit, 2. oder 3. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Schwerpunkt Software Systems Engineering, 3. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Vertiefungsblock Parallele und Verteilte Systemarchitekturen, 2. oder 3. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS4172-V: Zuverlässigkeit von Rechensystemen (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS4172-Ü: Zuverlässigkeit von Rechensystemen (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe</li> <li>• Allgemeine Redundanztechniken</li> <li>• Fehlerdiagnose</li> <li>• Rekonfiguration und Fehlerbehebung</li> <li>• Fehlermaskierung</li> <li>• Beispiele für fehlertolerante Systeme</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die wichtigsten Fehlertypen in Hardware und Software und deren Abstraktion zu Fehlermodellen darstellen.</li> <li>• Sie können die grundlegenden Redundanztechniken (statische und dynamische Redundanz, Mischformen etc.) erläutern.</li> <li>• Sie können einzelne Verfahren der Fehlerdiagnose, der Rekonfiguration, des Wiederanlaufs und der Fehlermaskierung erklären.</li> <li>• Sie können typische Anwendungsbeispiele und Beispiele für fehlertolerante Rechner beschreiben.</li> <li>• Sie können Fehlertoleranztechniken anhand von mathematischen Zuverlässigkeitsmodellen quantitativ analysieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, geeignete Fehlertoleranztechniken vergleichend zu beurteilen und für ein gegebenes Anwendungsgebiet auszuwählen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Technische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Dubrova: Fault-Tolerant Design - Springer 2013</li> <li>• K. Echte: Fehlertoleranzverfahren - Springer 1990</li> <li>• I. Koren, C. M. Krishna: Fault Tolerant Systems - Morgan-Kaufman 2007</li> <li>• K. Trivedi: Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications - Wiley 2001</li> </ul>		



**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS4172-L1: Zuverlässigkeit von Rechensystemen, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**MA3110-KP04, MA3110 - Numerik 1 (Num1KP04)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Hörakustik und Audiologische Technik 2022 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Freier Wahlpflichtbereich, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Master Hörakustik und Audiologische Technik 2017 (Wahlpflicht), Vorkennnisabhängiges Pflichtmodul, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Vertiefung, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. Fachsemester</li> <li>• Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA3110-V: Numerik 1 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• MA3110-Ü: Numerik 1 (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rundungsfehler und Kondition</li> <li>• Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme</li> <li>• LR-Zerlegung</li> <li>• Störungstheorie</li> <li>• Cholesky-Zerlegung</li> <li>• QR-Zerlegung, Ausgleichsprobleme</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen grundlegende numerische Aufgabenstellungen.</li> <li>• Sie beherrschen die moderne Programmiersprache MATLAB.</li> <li>• Sie können theoretische Algorithmen praktisch umsetzen.</li> <li>• Sie können die Güte eines Verfahrens (Genauigkeit, Stabilität, Komplexität) beurteilen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)</li> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)</li> <li>• Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)</li> <li>• Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für Mathematik</li> <li>• Prof. Dr. rer. nat. Andreas Rößler</li> </ul>		

**Literatur:**

- M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik - Vieweg (2004)
- P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I - 4. Auflage, De Gruyter (2008)
- P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II - 3. Auflage, De Gruyter (2008)
- M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens - 3. Aufl., Teubner (2009)
- H. R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik - 6. Auflage, Teubner (2006)
- J. Stoer: Numerische Mathematik I - 10. Auflage, Springer (2007)
- J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik II - 5. Auflage, Springer (2005)
- A. M. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerical Mathematics - 2. Auflage, Springer (2006)

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

VL ist identisch mit MA3110-MML/Numerik 1.

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul:

- Keine (Die Kompetenzen der vorausgesetzten Module werden für dieses Modul benötigt, die Module stellen aber keine Zulassungsvoraussetzung dar.)

Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung:

- Das Modul umfasst als einzige Prüfung eine Klausur mit Dauer und Umfang gemäß PVO. Unbenotete Prüfungsvorleistungen sind Übungs- und Programmieraufgaben.

**MA3400-KP04, MA3400 - Biomathematik (Biomathe)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Wintersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Molecular Life Science 2023 (Wahlpflicht), Mathematik/Informatik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 3. oder 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester</li> <li>• Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Bioinformatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Master Informatik 2012 (Wahlpflicht), Anwendungsfach Medizinische Informatik, 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Bioinformatik, 5. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA3400-V: Biomathematik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• MA3400-Ü: Biomathematik (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele und elementare Lösungsmethoden gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen</li> <li>• Abhängigkeit der Lösung von den Daten</li> <li>• Lineare Systeme (insbesondere mit konstanten Koeffizienten)</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung</li> <li>• Qualitative Theorie nichtlinearer Systeme</li> <li>• Unter Beachtung der der Richtlinien für GWP der UZL</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Grundbegriffe aus der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen erklären.</li> <li>• Studierende können schlechte Phänomene von Lösungen von Differentialgleichungen anhand von Beispielen erklären.</li> <li>• Studierende können Bedingungen angeben, unter denen gute Phänomene von Lösungen garantiert sind, in dem sie Sätze aus der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen anwenden.</li> <li>• Studierende können einfache Differentialgleichungen explizit lösen.</li> <li>• Studierende können erklären, wie das qualitative Verhalten von Lösungsvon Differentialgleichungen analysiert werden kann.</li> <li>• Studierende können wichtige Modelle aus den Naturwissenschaften nennen,welche mit Differentialgleichungen behandelt werden können.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)</li> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)</li> <li>• Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)</li> <li>• Analysis 1 (MA2000-KP08, MA2000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">PD Dr. rer. nat. Christian Bey</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Mathematik</a></li> <li>• <a href="#">PD Dr. rer. nat. Christian Bey</a></li> </ul>		

**Literatur:**

- G. Birkhoff, G.-C. Rota: Ordinary Differential Equations
- H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen - Teubner Verlag 2009 (6. Auflage)
- M.W. Hirsch, S. Smale: Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra
- J. D. Murray: Mathematical Biology - Springer
- J. Scheurle: Gewöhnliche Differentialgleichungen
- R. Schuster: Biomathematik - Vieweg + Teubner Studienbücher 2009
- W. Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben während des Semesters

Modulprüfung(en):

- MA3400-L1: Biomathematik, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

**MA3445-KP04, MA3445 - Graphentheorie (Graphen)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Alle zwei Jahre	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Mathematik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Mathematik/Naturwissenschaften, 1. oder 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Mathematik, 1. oder 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Mathematik, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA3445-V: Graphentheorie (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• MA3445-Ü: Graphentheorie (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamiltonsche Graphen und Valenzsequenzen</li> <li>• Der Mengersche Satz - neue Beweise</li> <li>• Paarungen und Zerlegungen von Graphen, Baumweite</li> <li>• Die Sätze von Turan und Ramsey</li> <li>• Knoten- und Kantenfärbungen von Graphen</li> <li>• Der Vierfarbensatz</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, diskrete Probleme mit Methoden der Graphentheorie zu modellieren</li> <li>• Kenntnis von Beweistechniken und Denkweisen der diskreten Mathematik</li> <li>• Kenntnis fundamentaler Resultate sowie ausgewählter aktueller Forschungsergebnisse</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 (MA1500-KP08, MA1500)</li> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">PD Dr. rer. nat. Christian Bey</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Mathematik</a></li> <li>• <a href="#">PD Dr. rer. nat. Christian Bey</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Harary: Graph Theory - Reading, MA.:Addison-Wesley 1969</li> <li>• R. Diestel: Graphentheorie - Berlin: Springer 2000</li> <li>• D. Jungnickel: Graphen, Netzwerke und Algorithmen - Mannheim: BI-Wissenschaftsverlag1994</li> <li>• J. Bang-Jensen, G. Gutin: Digraphs: Theory, Algorithms and Applications - London: Springer 2001</li> <li>• B. Bollobas: Modern Graph Theory - Berlin: Springer 1998</li> </ul>		



**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter 'Setzt voraus' genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- MA3445-L1: Graphentheorie, mündliche Prüfung, 30 min, 100 % der Modulnote

**ME2151-KP04, ME2151 - Einführung in die Medizintechnik (für Mediz. Inf.) (EMedTecMI)**

<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus:</b> Jedes Wintersemester	<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Pflicht), Medizinische Informatik, 3. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME2151-V: Einführung in die Medizintechnik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• ME2151-Ü: Einführung in die Medizintechnik (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der medizinischen Messtechnik</li> <li>• Verfahren der Funktionsdiagnostik</li> <li>• Bildgebende Systeme</li> <li>• Therapiesysteme</li> <li>• Monitoring</li> <li>• Medizinische Informationsverarbeitung</li> <li>• Wichtige gesetzliche Vorschriften</li> <li>• Medizintechnische Anwendungen</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden wissen, wie unterschiedliche Signale im Körper entstehen und gemessen werden können.</li> <li>• Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge bei der Messtechnik physiologischer Parameter.</li> <li>• Die Studierenden können die physikalischen Phänomene relevanter biologischer Prozesse und Messverfahren erklären.</li> <li>• Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen und Lösungsansätze innerhalb der Medizintechnik transferieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Prozesse der Signalverarbeitung zu verstehen und diese mit einer Simulationsumgebung zu implementieren.</li> <li>• Die Studierenden können Vor- und Nachteile, sowie die Grenzen der einzelnen Verfahren einschätzen.</li> <li>• Die Studierenden können die Anwendungsbereiche der unterschiedlichen medizintechnischen Messsysteme erläutern.</li> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über den aktuellen Stand der Medizintechnik.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Buzug</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizintechnik</a></li> <li>• Dr.-Ing. Ksenija Gräfe</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Kramme (Hrsg.): Medizintechnik: Verfahren Systeme Informationsverarbeitung - Springer Verlag, 2011</li> <li>• J. D. Enderle, J. D. Bronzino: Introduction to Biomedical Engineering - Elsevier, 2011</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME2151-L1: Einführung in die Medizintechnik, Klausur, 90 min, 100 % der Modulnote

(Ist gleich ME2151 T)

**ME3400-KP04, ME3400 - Praktikum Medizinische Elektrotechnik (METechPrak)**

<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus:</b> Jedes Wintersemester	<b>Leistungspunkte:</b> 4 (Typ B)
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Pflicht), Elektrotechnik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Elektrotechnik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Pflicht), Elektrotechnik, 5. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME3400-P: Praktikum Medizinische Elektrotechnik (Praktikum, 3 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der elektrischen Sicherheit, insbesondere im Zusammenhang mit Medizingeräten</li> <li>• Sicherheit im Labor</li> <li>• Entwurf, Aufbau und Test einer elektrischen Schaltung aus dem Umfeld der Medizintechnik</li> <li>• Eigenständige Umsetzung einer Projektarbeit im Team</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können eine elektronische Schaltungen planen, spezifizieren, entwerfen und umsetzen.</li> <li>• Die Studierenden haben erste Erfahrung im Bereich des Projektmanagements gewonnen.</li> <li>• Die Studierenden können Projektergebnisse termingerecht abliefern und sinnvoll präsentieren.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik 2 (ME2700-KP08, ME2700)</li> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik 1 (ME2400-KP08, ME2400)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Tietze, C. Schenk, E. Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik - ISBN 978-3-642-31025-6</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird nur auf Deutsch angeboten</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		
<p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 (ME2400 und ME2700)</li> </ul> <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgabe und Präsentation</li> </ul> <p>Modulprüfung(en):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ME3400-L1: Praktikum Medizinische Elektrotechnik, Praktikumsdurchführung und Präsentation, 100% der Modulnote</li> </ul>		

**RO5300-KP06 - Humanoide Roboter (HumRob)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	6
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Biophysik 2019 (Wahlpflicht), Wahlpflicht, 1. oder 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Medizinische Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RO5300-V: Humanoide Roboter (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• RO5300-Ü: Humanoide Roboter (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 Stunden Selbststudium</li> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung humanoider Roboter: Die Besonderheiten der Kinematik humanoider Roboter nach menschlichem Vorbild wird betrachtet. Es werden Herausforderungen und Strategien für die Konstruktion humanoider Roboter diskutiert. Anhand von Beispielen werden mechatronische Konzepte für die humanoide Roboterentwicklung vorgestellt.</li> <li>• Regelung humanoider Laufroboter: Grundlegende Konzepte für die Planung und Regelung von Laufbewegungen werden eingeführt. Es werden die Eigenschaften menschlicher Lokomotion betrachtet. Basierend darauf wird die Bewegungsplanung und Regelung robotischen Laufens vorgestellt.</li> <li>• Greifen mit humanoiden Roboterhänden: Es wird die Greifplanung und Griffsynthese mit humanoiden Roboterhänden vorgestellt. Dazu werden grundlegende Eigenschaften menschlichen Greifens betrachtet. Analytische Methoden zur Planung und Bewertung von Griffen werden diskutiert und moderne Ansätze zum Lernen von Griffen werden eingeführt.</li> <li>• Modellierung und Planung: Es werden grundlegende Konzepte der Modellierung und Planung von Aufgaben besprochen. Es wird die Beschreibung einer zielführenden Handlung mithilfe modularer Aktionen aufgezeigt. Optimierungsmethoden zur automatisierten Handlungsplanung werden vorgestellt.</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, anwendungsnahe Übungsaufgaben aus der Robotik, mit Fokus (humanoide) Roboter mit mathematischem Hintergrund eigenständig zu lösen</li> <li>• Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für die kinematischen Eigenschaften von humanoiden Robotern</li> <li>• Sie kennen die Anforderungen bei der Konstruktion humanoider Roboter und verstehen mechatronische Konzepte zur Entwicklung vom Menschen inspirierter Roboterkinematiken.</li> <li>• Sie verstehen die Komplexität der Regelung humanoider Roboter, besonders hinsichtlich des zweibeinigen Laufens und des Greifens mit fünffingerigen Händeneinschließlich der dynamischen Vorgänge</li> <li>• Sie haben einen Einblick in Lernverfahren zur Planung von Handlungsabläufen humanoider Roboter erhalten, einschließlich der dynamischen Vorgänge</li> <li>• Sie haben Erfahrungen in der Programmierung humanoider Roboter gemacht</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Julia Starke</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Robotik und Kognitive Systeme</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Julia Starke</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Goswami and P. Vadakkepat: Humanoid Robotics: A Reference - Springer 2019</li> </ul>		

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten, die Vorlesungsfolien sind auf Deutsch oder auf Englisch

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- RO5300-L1: Humanoide Roboter, Mündliche Prüfung, 100% der Modulnote

**RO5401 - Seminar Robotik und Navigation (SemRobNav)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Semester	4 (Typ B)
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Robotik und Autonome Systeme, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RO5401-S: Robotik und Navigation (Seminar, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 Stunden Bearbeitung eines individuellen Themas inkl. Vortrag und schriftl. Ausarbeitung</li> <li>• 30 Stunden Präsenzstudium</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in ein wissenschaftliches Themengebiet</li> <li>• Bearbeitung einer wissenschaftlichen Problemstellung und ihrer Lösungsverfahren</li> <li>• Präsentation und Diskussion der Thematik auf Englisch</li> <li>• Mögliche Themen: SLAM (Self Localization and Mapping), Medizinische Navigation und Robotik, Navigation und Sicherheit, Sensorik, Kontinuumsrobotik, Soft Robots</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können ein wissenschaftliches Thema analysieren, beurteilen und entwickeln.</li> <li>• Sie können die Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung und in einem mündlichen Vortrag verständlich darstellen</li> <li>• Sie können eine wissenschaftliche Fragestellung in englischer Sprache präsentieren und diskutieren.</li> <li>• Sie können das Thema in den wissenschaftlichen Kontext einordnen und differenzieren.</li> <li>• Sie entwickeln ihre (Fach)sprachkompetenz weiter.</li> <li>• Überschaubaren Themenkomplex aus dem Bereich der Robotik behandeln und präsentieren können</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• <a href="#">Institut für Robotik und Kognitive Systeme</a></li> <li>• <a href="#">Institut für Technische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:		
- Keine		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):		
- Keine		
Modulprüfung(en):		
- RO5401-L1: Seminar Robotik und Navigation, Seminar, 100% der Modulnote		

**CS3050-KP04, CS3050 - Codierung und Sicherheit (CodeSich)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 2. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Pflicht), IT-Sicherheit, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Master Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, Beliebige Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3050-V: Codierung und Sicherheit (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3050-Ü: Codierung und Sicherheit (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 10 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsbegriffe, Entropiemaße</li> <li>• Diskrete Quellen und Kanäle</li> <li>• Codierungsverfahren, fehlertolerante Codes</li> <li>• Codes für digitale Medien, Kompression</li> <li>• Bedrohung von IT-Systemen</li> <li>• Formalisierung von Sicherheitseigenschaften</li> <li>• Sicherheitsprimitive</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Grundlagen der Informations- und Codierungstheorie erläutern und anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können das Konzept der Information erörtern.</li> <li>• Sie können Informationsquellen und Kommunikationsnetze modellieren.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Codes und sind mit deren speziellen Konstruktionsprinzipien und Eigenschaften vertraut.</li> <li>• Sie kennen grundlegende Angriffsszenarien und Abwehrmaßnahmen</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 (MA1000-KP08, MA1000)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Rüdiger Reischuk</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Theoretische Informatik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Rüdiger Reischuk</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Maciej Liskiewicz</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Hoffmann: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie - Springer Vieweg 2014</li> </ul>		

- D. Salomon: Coding for Data and Computer Communications - Springer 2005
- D. Salomon: Data Privacy and Security - Springer 2003
- M. Stamp: Information Security: Principles and Practice - Wiley 2006
- R. Roth: Introduction to Coding Theory - Cambridge Univ. Press 2006

---

**Sprache:**

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

---

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3050-L1: Codierung und Sicherheit, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS3140-KP04 - Cloud- und Web-Technologien (WebTech)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), fachspezifisch, Beliebige Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3140-V: Cloud- und Web-Technologien (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3140-Ü: Cloud- und Web-Technologien (Übung, 2 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 40 Stunden Selbststudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web-Technologien und Web-Engineering</li> <li>• Client- und Servertechnologien</li> <li>• Cloud Computing</li> <li>• Architekturen und Middleware-Technologien</li> <li>• Web Protokolle</li> <li>• Dokumentsprachen</li> <li>• Semantic Web</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Probleme von Webpräsenzen analysieren, einschätzen, mit welchen Webtechnologien diese zu lösen sind und die Lösung mit Hilfe der Webtechnologien umsetzen.</li> <li>• Sie können die Arbeitsteilung zwischen Servern und Clients im Webumfeld erklären.</li> <li>• Sie können Wissensbasen mit Hilfe von Semantic Web Technologien modellieren.</li> <li>• Sie können große Datensätze (Big Data) in der Cloud speichern, verwalten und verarbeiten.</li> <li>• Sie können beurteilen, für welche Probleme Semantic Web Technologien einen Mehrwert gegenüber traditionellen Ansätzen versprechen.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Sven Groppe</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Informationssysteme</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Sven Groppe</a></li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. W. Sebesta: Programming the World Wide Web - Pearson New International Edition - Pearson, 2014</li> <li>• J. Domingue, D. Fensel, J.A. Hendler (Eds.): Handbook of Semantic Web Technologies</li> <li>• R. Wartala: Hadoop: Zuverlässige, verteilte und skalierbare Big-Data-Anwendungen - Open Source Press, 2012</li> <li>• S. Groppe: Data Management and Query Processing in Semantic Web Databases - Springer, 2011</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		



Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Projektaufgaben gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3140-L1: Cloud- und Web-Technologien

Laut Beschluss des Prüfungsausschusses Informatik vom 15.1.2020 kann dieses Modul für Bachelor SGO ab WS 2014 und ab WS 2016 im Bereich 5. Wahlpflicht Kernbereich Informatik gewählt werden.

**CS3204-KP04, CS3204 - Künstliche Intelligenz 1 (KI1)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2020 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Pflicht), Kanonische Vertiefung Web und Data Science, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medieninformatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Angewandte Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Mathematik in Medizin und Lebenswissenschaften 2010 (Wahl), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Wahlpflicht), Medizinische Ingenieurwissenschaft, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2012 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 5. oder 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Arbeitsaufwand:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS3204-V: Künstliche Intelligenz 1 (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS3204-Ü: Künstliche Intelligenz 1 (Übung, 2 SWS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55 Stunden Selbststudium</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil 1: Suchverfahren Als Einstieg in und grundlegende Voraussetzung für die meisten Verfahren der Künstlichen Intelligenz werden Suchstrategien vorgestellt und erläutert. Hier werden uninformierte, informierte, lokale, adversiale Suche sowie Suche mit Unsicherheit vorgestellt. Das Konzept der Agenten wird eingeführt.</li> <li>• Teil 2: Lernen und Schließen Grundlagen der mathematischen Logik und von Wahrscheinlichkeiten werden wiederholt. Es werden Verfahren des maschinellen Lernens (überwacht und unüberwacht) vorgestellt. Eine Einführung in die Fuzzy Logic ist ebenfalls enthalten.</li> <li>• Teil 3: Anwendungen der Künstlichen Intelligenz Typische Anwendungsbereiche der Künstlichen Intelligenz in der Robotik, im Bereich des maschinellen Sehens und der industriellen Bild- und Datenverarbeitung werden vorgestellt. Ethische Gesichtspunkte und Risiken der Weiterentwicklung der Künstlichen Intelligenz werden diskutiert.</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, anwendungsnahe Übungsaufgaben aus der Künstlichen Intelligenz mit mathematischem Hintergrund eigenständig und termingerecht in der Gruppe zu lösen.</li> <li>• Sie haben ein Verständnis für die Vor- und Nachteile verschiedener Such- und Problemlösungsstrategien entwickelt.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, bei Such- und Lernproblemen eigenständig geeignete Algorithmen auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Sie haben Einblicke in die Komplexität der Entwicklung von Systemen mit künstlicher Intelligenz und der Unterscheidung der verschiedenen Formen künstlicher Intelligenz erlangt.</li> <li>• Sie verstehen die Risiken und möglichen technologischen Folgen der Entwicklung von Systemen mit starker KI.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfolio-Prüfung</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 2 (MA2500-KP04, MA2500)</li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (CS1001-KP08, CS1001)</li> </ul>		

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

**Lehrende:**

- [Institut für Robotik und Kognitive Systeme](#)
- MitarbeiterInnen des Instituts
- Prof. Dr. rer. nat. Floris Ernst

**Literatur:**

- G. Görz (Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz - München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2003
- C-M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Springer Verlag, 2007
- Russell/Norvig: Artificial Intelligence: a modern approach - (3rd Ed.), Prentice Hall, 2009
- Mitchell: Machine Learning - McGraw-Hill, 1997
- Luger: Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving - (6th Ed.), Addison-Wesley, 2008

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS3204-L1: Künstliche Intelligenz 1, Portfolioprüfung, 100% der Modulnote

Hinweis: Die Portfolioprüfung setzt sich zusammen aus: 70 Punkten in Form einer schriftlichen Prüfung am Semesterende, 15 Punkten in Form von semesterbegleitenden Programmieraufgaben (Gruppen- und Einzelleistung), 15 Punkten in Form von semesterbegleitenden E-Tests (Einzelleistung)

**ME3300-KP04, ME3300 - Messtechnik (MTech)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Mathematik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Elektrotechnik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME3300-V: Messtechnik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• ME3300-Ü: Messtechnik (Übung, 0,5 SWS)</li> <li>• ME3300-P: Messtechnik (Projektarbeit, 0,5 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> <li>• 30 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 20 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> <li>• 10 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messsysteme und Messfehler</li> <li>• Anwendungsgebiete der Messtechnik: Temperatursensoren, Weg- und Geschwindigkeitsmessung, elektrische Potentialmessung, Biosignalmessung, Kapazitätsmessung, Impedanzmessung, Feuchtemessung, Konzentrationsmessungen</li> <li>• Elektrotechnische Messschaltungen</li> <li>• Nicht-ideale Verstärker und Filterschaltungen</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Messung stochastischer Signale</li> <li>• Beschreibung gemessener Signale</li> <li>• Erfassung analoger Signale</li> <li>• Praktische Messdatenerfassung</li> <li>• Anforderungen der Medizintechnik an die Messtechnik</li> <li>• Beobachtung nicht messbarer Zustände</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Elemente der Messkette im Detail, wie diese charakterisiert werden können und deren mögliche Ausprägungen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Anforderungen an die Messtechnik zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, grundlegende elektrische Messschaltungen zu entwerfen und zu charakterisieren.</li> <li>• Die Studierenden kennen wesentliche Messinstrumente und -verfahren besonders mit dem Schwerpunkt der medizinischen Messtechnik und Mechatronik.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Messglied und Regelschleife.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur oder mündliche Prüfung nach Maßgabe des Dozenten</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik 1 (ME2400-KP08, ME2400)</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Georg Schildbach</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• Prof. Dr. Georg Schildbach</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerch: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren - 6. Auflage, Springer Verlag 2012</li> <li>• Schrüfer, Reindl, Zagar: Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen - 11. Auflage, Carl Hanser Verlag 2014</li> </ul>		

- Parthier: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik - 8. Auflage, Springer Vieweg Verlag 2016
- Webster: Medical Instrumentation: Application and Design - 4th edition, John Wiley & Sons 2010

---

**Sprache:**

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

---

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Grundlagen der Elektrotechnik 1

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln gemäß Vorgabe am Semesteranfang
- Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- ME3300-L1: Messtechnik, Klausur, 90 Minuten, 100% der Modulnote

**RO3990-KP15 - Bachelorarbeit Robotik und Autonome Systeme (BScRAS)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Semester	15
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen der Bachelorarbeit (betreutes Selbststudium, 1 SWS)</li> <li>• Kolloquium zur Bachelorarbeit (Vortrag (inkl. Vorbereitung), 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 360 Stunden Erarbeiten und Verfassen der Abschlussarbeit</li> <li>• 90 Stunden Präsentation mit Diskussion (inkl. Vorbereitung)</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer beschränkten Aufgabenstellung aus dem Themenbereich der Robotik und autonomen Systemen und ihren Anwendungen</li> <li>• wissenschaftlicher Vortrag über die Problemstellung und die erarbeitete Lösung</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können eine beschränkte Aufgabestellung eines wissenschaftlichen Problems mit den Mitteln ihres Fachs lösen.</li> <li>• Sie haben die Kompetenz zur Planung, Organisation und Durchführung einer Projektarbeit.</li> <li>• Sie können komplexe Inhalte in schriftlicher und mündlicher Form präsentieren.</li> <li>• Sie haben sich zu einem fest umrissenen Thema Expertenwissen angeeignet.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Ausarbeitung</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiengangsleitung Robotik und Autonome Systeme</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institute der Sektion Informatik/Technik</a></li> <li>• Alle prüfungsberechtigten Dozentinnen/Dozenten des Studienganges</li> </ul>		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wird individuell ausgewählt:</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussarbeit auf Deutsch oder Englisch möglich</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		
<p>Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - siehe Studiengangsordnung (z.B. bestimmte Mindest-KP erreicht)</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - siehe Studiengangsordnung</p> <p>Modulprüfung(en): - RO3990-L1: Bachelorarbeit Robotik und Autonome Systeme, Abschlussarbeit, 100% der Modulnote</p>		

**RO4400-KP08 - Regelungstechnische Systeme (RegelSys)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	8
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, Beliebiges Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Pflicht), Robotik und Autonome Systeme, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ME2451-V: Regelungstechnik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• ME4500-V: Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• ME2451-Ü: Regelungstechnik (Übung, 1 SWS)</li> <li>• ME4500-Ü: Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik (Übung, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110 Stunden Selbststudium</li> <li>• 90 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 40 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung dynamischer Systeme</li> <li>• Dynamisches Verhalten von Systemen</li> <li>• Konzept der Rückführung</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich</li> <li>• Systembeschreibung im Frequenzbereich</li> <li>• Stabilität</li> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich</li> <li>• Zustandsraummodelle, Normalformen und deren Eigenschaften</li> <li>• Entwurf von Reglern anhand der Zustandsrückführung und von Beobachtern</li> <li>• Optimale Regelung und Zustandsschätzung</li> <li>• Lineare, parameterabhängige Systeme</li> <li>• Modellprädiktive Regelung</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können physikalische Systeme mathematisch modellieren und dynamisches Verhalten beschreiben und analysieren.</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Werkzeuge und können Anforderungen an dynamische Systeme im Zeit- und Frequenzbereich formulieren und sind in der Lage, werkzeuggesteuert Regelungssysteme im Zeit- wie im Frequenzbereich zu entwerfen.</li> <li>• Zudem können sie die Stabilität von rückgekoppelten Systemen nachweisen und das resultierende dynamische Verhalten hinsichtlich Regelgüte und Robustheit bewerten.</li> <li>• Die Studierenden können Zustandsraummodelle beschreiben und analysieren.</li> <li>• Die Studierenden können Regler mittels Zustandsrückführung entwerfen und synthetisieren.</li> <li>• Die Studierenden können Beobachter und Zustandsrückführungen auf Basis von Zustandsschätzungen entwerfen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundzüge des Entwurfs optimaler Regelungen und wissen, wie diese angewendet werden.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Klasse der linearen, parameterabhängigen Systeme und kennen die Grundzüge der Reglersynthese für diese Klasse von Systemen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen das Konzept der modellprädiktiven Regelung und wissen, wie eine solche Regelungsstrategie implementiert werden kann.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Institut für Medizinische Elektrotechnik</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr. Philipp Rostalski</a></li> <li>• <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Christian Herzog</a></li> </ul>		



**Literatur:**

- siehe Literatur der Modulteile:

---

**Sprache:**

- Sowohl Deutsch- wie Englischkenntnisse nötig

---

**Bemerkungen:**

Dieses Modul ersetzt ME2450-KP08

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Keine

Modulprüfung(en):

- RO4400-L1: Regelungstechnische Systeme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**CS2101-KP04, CS2101 - Eingebettete Systeme (ES)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Jedes Sommersemester	4
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2019 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2020 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, ab 3. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2019 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kernbereich Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2016 (Wahlpflicht), Kanonische Vertiefung SSE, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor IT-Sicherheit 2016 (Wahlpflicht), Informatik, Beliebige Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2016 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik, 5. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2014 (Wahlpflicht), Informatik/Elektrotechnik, 4. oder 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Wahlpflicht), Informatik Kernbereich, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Informatik 2014 (Pflicht), Anwendungsfach Robotik und Automation, 4. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Informatik 2011 (Wahlpflicht), Informatik, 4. bis 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Medizinische Ingenieurwissenschaft 2011 (Pflicht), Informatik der Systeme, 6. Fachsemester</li> <li>• Bachelor Biophysik 2024 (Wahlpflicht), Informatik, 6. Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Arbeitsaufwand:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CS2101-V: Eingebettete Systeme (Vorlesung, 2 SWS)</li> <li>• CS2101-Ü: Eingebettete Systeme (Übung, 1 SWS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung</li> <li>• 45 Stunden Präsenzstudium</li> <li>• 15 Stunden Prüfungsvorbereitung</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielarchitekturen (Mikrocontroller, FPGAs etc.)</li> <li>• Konzeptionelle Modelle</li> <li>• Peripherie-Busse</li> <li>• Scheduling-Algorithmen und Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>• Spezifikationssprachen</li> <li>• Umsetzung von Spezifikation in Implementierung</li> <li>• Entwicklungswerkzeuge</li> <li>• Programmierung von Eingebetteten Systemen mittels C</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Unterschiede zwischen Desktop- und Eingebetteten Systemen erläutern.</li> <li>• Sie können eine geeignete Hardware-Architektur für ein eingebettetes System auswählen.</li> <li>• Sie können geeignete Kommunikationsprotokolle zur Ansteuerung von Peripheriekomponenten auswählen.</li> <li>• Sie können Peripheriekomponenten mit einem Mikrocontroller ansteuern.</li> <li>• Sie können eingebettete Systeme konzeptionell modellieren und formal spezifizieren</li> <li>• Sie können einen modellbasierten Entwurf sowie die werkzeugunterstützte Implementierung einfacher eingebetteter Systeme durchführen.</li> <li>• Sie können die Vorgaben an Funktionen des eingebetteten Systems selbstständig durch C-Programmierung umsetzen</li> <li>• Sie können Echtzeitbetriebssysteme nutzen um eingebettete Systeme mit Echtzeitfähigkeit und deterministischem Zeitverhalten umzusetzen</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur</li> </ul>		
<b>Setzt voraus:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung (CS1000-KP10, CS1000SJ14)</li> <li>• Technische Grundlagen der Informatik 1 (CS1200-KP06, CS1200SJ14)</li> </ul>		

**Modulverantwortlicher:**

- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

**Lehrende:**

- Institut für Technische Informatik
- Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic

**Literatur:**

- P. Marwedel: Eingebettete Systeme - Berlin: Springer 2007
- W. Wolf: Computers as Components - Principles of Embedded Computing System Design - San Francisco: Morgan Kaufmann 2012
- D.D. Gajski, F. Vahid, S. Narayan, J. Gong: Specification and Design of Embedded Systems - Englewood Cliffs: Prentice Hall 1994
- U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren - Berlin: Springer 2010
- H. Woern, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme - Berlin: Springer 2005

**Sprache:**

- Wird nur auf Deutsch angeboten

**Bemerkungen:**

Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls:

- Keine (die Kompetenzen der unter Setzt voraus genannten Module werden für dieses Modul benötigt, sind aber keine formale Voraussetzung)

Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en):

- Erfolgreiche Bearbeitung von Übungen gemäß Vorgabe am Semesteranfang

Modulprüfung(en):

- CS2101-L1: Eingebettete Systeme, Klausur, 90min, 100% der Modulnote

**RO5005-KP01 - Teilnahme an einer Roboter-Challenge (RobCha)**

<b>Dauer:</b>	<b>Angebotsturnus:</b>	<b>Leistungspunkte:</b>
1 Semester	Unregelmäßig	1
<b>Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Robotik und Autonome Systeme 2020 (Wahlpflicht), Zusätzlich anerkanntes Wahlpflichtmodul, Beliebige Fachsemester</li> </ul>		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		<b>Arbeitsaufwand:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>RO5005-P: Teilnahme an einer Roboter-Challenge (Praktikum, 1 SWS)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>15 Stunden Eigenständige Projektarbeit</li> <li>15 Stunden Präsenzstudium</li> </ul>
<b>Lehrinhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstständiger Bau und Programmierung eines Roboters mit dem Ziel der Teilnahme an einer Roboter-Challenge.</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben ein Verständnis für den Entwurf eines Roboters für ein konkretes Anwendungsszenario.</li> </ul>		
<b>Vergabe von Leistungspunkten und Benotung durch:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</li> </ul>		
<b>Modulverantwortlicher:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prof. Dr. Philipp Rostalski</li> </ul>		
<b>Lehrende:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Institut für Technische Informatik</li> <li>Institut für Medizinische Elektrotechnik</li> <li>Institut für Robotik und Kognitive Systeme</li> <li>Dr.-Ing. Kristian Ehlers</li> </ul>		
<b>Sprache:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Deutsch oder Englisch</li> </ul>		
<b>Bemerkungen:</b>		
Zulassungsvoraussetzungen zur Belegung des Moduls: - keine		
Zulassungsvoraussetzungen zur Teilnahme an Modul-Prüfung(en): - Erfolgreiche Teilnahme an der Roboter-Challenge		
Modulprüfung(en): - RO5005-L1: Teilnahme an einer Roboter-Challenge, Praktikum, 100% der (nicht vorhandenen) Modulnote		
Um dieses Modul zu belegen, muss vorab Kontakt zum Dozierenden aufgenommen werden.		