

## **Anlage 5**

# **Modulhandbuch des Studiengangs**

## **Informatik**

### **Bachelor of Science**

des Fachbereichs Informatik

der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

zuletzt geändert am 09.07.2024

Änderungen gültig ab 01.05.2025

Zugrundeliegende BBPO vom 14.07.2020 (Amtliche Mitteilungen Jahr 2021) in  
der geänderten Fassung vom 09.07.2024 (Amtliche Mitteilungen Jahr 2025)

# Inhaltsverzeichnis

.Net Framework and C# (engl.)	1
3D Animation Technologies (engl.)	3
Advanced Systems Programming (engl.)	5
Algorithmen und Datenstrukturen	7
Ausgewählte Themen der Theoretischen Informatik	9
Bachelormodul	13
Bachelormodul	11
Betriebssysteme	15
Compiler Construction (engl.)	17
Computer Architecture (engl.)	19
Construction of Multi-Touch and Multi-User Interfaces (engl.)	21
Data Warehouse Technologien	23
Datenbank-Anwendungsentwicklung - Object Relational Mapping (ORM)	25
Datenbanken	27
Decision Theory (engl.)	29
Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis	31
DevOps Engineering with Kubernetes	33
Digitale Transformation	35
Effektive Agile Softwareprojekte in der Industriellen Praxis	38
Einführung in Software Defined Radio	42
Einführung in die Künstliche Intelligenz	44
Einführung in die Mobilkommunikation	47
Einführung in die Technik und Anwendung von RFID	50
Einführung in die Wirtschaftsinformatik	52
Eingebettete Systeme	54
Embedded Systems (engl.)	56
Enterprise Information Systems (engl.)	58
Entscheidungstheorie	60
Entwicklung von Java EE-Anwendungen mit agilen Methoden	62
Entwicklung webbasierter Anwendungen	64
Fortgeschrittene Programmierung mit Python	66
Fortgeschrittene Webentwicklung	68
Game Development (engl.)	70
Genetic Algorithms (engl.)	72
Genetische Algorithmen	74
Graph Data Science	76
Graph Data Science (engl.)	78
Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache	80
Grundlagen des IT-Controlling	83

Human Computer Interaction	85
IT-Compliance	87
IT-Sicherheit	89
Informatik und Gesellschaft	91
Information Technology and Society (engl.)	93
Interaction & Interface Design	95
Intercultural Communication (engl.)	97
Introduction to Machine Learning (engl.)	99
Introduction to artificial intelligence (engl.)	101
Java Enterprise Datenbankanwendungsentwicklung	103
Kommunikation und Medien	105
Kryptologie	107
Mathematik für Informatiker 1	109
Mathematik für Informatiker 2	111
Multimedia Kommunikation	113
Multimedia-Netzwerke	116
Netzwerksicherheit	119
Objektorientierte Analyse und Design	121
Objektorientierte und objektrelationale Datenbanken	123
Onlinekommunikation	125
Penetration Testing	126
Penetration Testing (engl.)	128
Performance von Anwendungen: Analyse und Optimierung	130
Praxismodul	132
Professionelles Testen	134
Programmieren 1	136
Programmieren 2	138
Project System Development (engl.)	140
Projekt Grundlagen der Informatik	142
Projekt KMI	144
Projekt Systementwicklung	146
Projektmanagement	148
Rapid Prototyping (engl.)	151
Realisierung von Multi-Touch- und Multi-User Interfaces	154
Rechnerarchitektur	156
Rechnernetze	158
S-Katalog (SuK)	160
Semantic Knowledge Management in Organisations (engl.)	162
Semantisches Wissensmanagement im Unternehmen	164
Simulation of robotic systems (engl.)	167
Simulation von Robotersystemen	169

Social Engineering	171
Software Craftmanship	173
Software Engineering	176
Software-Sicherheit	179
Softwareentwicklung für Embedded Systeme	180
Softwareentwicklung für HMI-Systeme	183
Stochastische Modellierung und Simulation	185
Technische Grundlagen der Informatik	187
Theoretische Informatik	189
Unix for Software Developers (engl.)	191
Verteilte Systeme	193
Visual Computing	195
Vorbereitungsseminar Bachelorarbeit	197
Wissenschaftliches Arbeiten	199

## **.Net Framework and C# (engl.)**

1	Modulname	.Net Framework and C#
1.1	Modulkürzel	NET
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	.Net Framework and C#
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• using Visual Studio effectively</li><li>• basic knowledge of .NET Framework</li><li>• characteristics of C#</li><li>• selected topics (e.g. game development, app development, Kinect applications)</li><li>• group dynamics</li></ul>
3	Ziele	This course teaches the fundamentals and characteristics of C# that will allow students to design and implement complex applications using state-of-the-art .NET techniques.
4	Lehr- und Lernformen	VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	graded elaboration and not graded presentation
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Basic knowledge of User-Centric Software Development and Databases on bachelor level
9	Dauer, zeitliche	Dauer: 1 Semester

	Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum: 4
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrew Troelsen: Pro C# 7: With .NET and .NET Core, Apress, 2018</li> <li>• Jon Skeet: C# in Depth, Manning, 2019</li> </ul>

## 3D Animation Technologies (engl.)

1	Modulname	3D Animation Technologies
1.1	Modulkürzel	3DATM
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Wahlpflichtkatalog KMI
1.3	Lehrveranstaltung	3D Animation Technologies
1.4	Semester	2. und 5. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Prof. Carla Heinzl
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Media
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>The possible thematic spectrum of these courses is:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Designing Characters in respect of feasibility in 3D graphics by using 2D graphic methods</li><li>• Designing Characters in respect of feasibility in 3D graphics by sculpting (maquettes)</li><li>• Designing Characters in respect of feasibility in 3D graphics by digital sculpting</li><li>• Constructing 3D Models in respect of deformability</li><li>• Implementing mechanics to make digital models animatable (rigging)</li><li>• Scripting for 3D programs</li><li>• Basic design principles</li><li>• Foundations of cinematography</li></ul>
3	Ziele	<p>On successful completion of these modules students shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Describe the visual design process with regard to technical aspects as reasonable anatomy</li><li>• Explain the structure of a polygonal mesh</li><li>• Analyze and construct polygonal models in respect of flawless animatability</li><li>• identify, debug possible errors in polygonal mesh-construction</li><li>• describe a node-based software structure</li><li>• explain basic transformation geometry principles used in 3D software packages</li><li>• list and describe basic 3D mechanics principles</li><li>• construct 3D mechanics for organic and mechanic models and simulations</li><li>• work and communicate with artists for whom they have to construct 3D tools and mechanics</li><li>• understand basic design principles</li><li>• Understand and describe the basic tools of cinematography</li><li>• analyzing and describing existing 3D rigging-approaches</li><li>• describe the pipeline of a 3D animation production</li><li>• understand scripting-methods for extending existing software tools</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 36 h

Anteil Selbststudium: 114 h

- 6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung
  - 6.1 Prüfungsform home work
  - 6.2 Prüfungsdauer -
  - 6.3 Prüfungsvoraussetzung Keine
  - 6.4 Prüfungsvorleistung -
  - 6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote -
- 7 Notwendige Kenntnisse -
- 8 Empfohlene Kenntnisse -
- 9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots
  - Dauer: 1 Semester
  - Häufigkeit des Angebots: Jährlich
  - Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 2+1
- 10 Verwendbarkeit s. 1.4
- 11 Literatur

# Advanced Systems Programming (engl.)

1	Modulname	Advanced Systems Programming
1.1	Modulkürzel	ASP
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Advanced Systems Programming
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Lars-Olof Burchard
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Programmieren
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• What is Systems Programming and how does it compare to Application Programming?</li><li>• Zero-overhead abstractions in C++ and Rust and how they help to write fast, readable and maintainable code</li><li>• The fundamentals of memory management and memory safety</li><li>• Error handling concepts in C++ and Rust for writing robust systems software</li><li>• System level I/O and Network Programming</li><li>• Fearless concurrency</li><li>• Profiling and tracing: How to measure, evaluate and tweak performance</li><li>• Tools for developing, debugging and maintaining systems software</li></ul> Students will gain extensive hands-on experience in systems programming by analyzing open-source code and developing their own systems in the lab.
3	Ziele	The students are able to understand, design and implement hardware-efficient systems software. Students will learn the fundamentals of a modern systems programming language (Rust) and how it compares to the widely used systems programming language C++. Students will understand how to balance performance, safety and maintainability while writing systems software. By focusing on two different systems programming languages, good programming skills and a deep understanding of common systems programming concepts are encouraged.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	

6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	benotet [Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Die Prüfungsvorleistung ist erbracht worden, wenn die benoteten Praktikumsabgaben - Übungsaufgaben und ein Projekt in Kleingruppen - mit Note 4.0 oder besser bestanden wurden]
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experience with modern C++ development (C++17)</li> <li>• Experience writing native software under Linux</li> </ul>
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer systems: a programmer's perspective. Vol.3 - Bryant, R. E., David Richard, O. H.</li> <li>• The Rust Programming Language - Steve Klabnik, Carol Nichols</li> <li>• A Tour of C++ (2nd Edition) - Bjarne Stroustrup</li> </ul>

# Algorithmen und Datenstrukturen

1	Modulname	Algorithmen und Datenstrukturen
1.1	Modulkürzel	AD
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Algorithmen und Datenstrukturen
1.4	Semester	1. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021 1. Semester Bachelor dual KoSI 2021 1. Semester Bachelor dual KITS 2021 1. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Arnim Malcherek
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Programmieren
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Der Begriff Algorithmus</li><li>• Elementare Datenstrukturen: ein- und mehrdimensionale Felder und Zeichenketten</li><li>• Iteration und Rekursion</li><li>• Sortier- und Suchalgorithmen</li><li>• Einführung in die Komplexitätstheorie (O-Notation)</li><li>• Fortgeschrittene Datenstrukturen (u.a. Liste, Heap, Stack, Queue)</li><li>• Hash-Algorithmen</li><li>• Binäre Suchbäume</li><li>• Balancierte Bäume</li><li>• Graphen (Darstellung und Implementierungsalternativen)</li><li>• Graphenalgorithmen (u.a. Breiten- und Tiefensuche, topologische Sortierung, Dijkstra-Algorithmus, A*-Algorithmus)</li><li>• Problemlösestrategien (Divide-and-Conquer, Backtracking, Dynamische Programmierung)</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• die wichtigsten grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen für das Sortieren und Suchen sowie für Graphen-basierte Problemstellungen kennen, bewerten und anwenden zu können</li><li>• grundlegende algorithmische Problemstellungen erkennen und geeignete Algorithmen und Datenstrukturen auswählen zu können,</li><li>• die Laufzeit und den Platzbedarf von Algorithmen beurteilen zu können</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	VÜ = Vorlesung mit integrierter Übung
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h

6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für VÜ = Vorlesung mit integrierter Übung: 4
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ottmann, Thomas; Widmayer, Peter (2017): Algorithmen und Datenstrukturen. 6., durchgesehene Auflage. Springer-Verlag.</li> <li>• Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin (2014): Algorithmen. Algorithmen und Datenstrukturen. 4., aktualisierte Auflage. Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH (IT-Informatik). Online verfügbar unter <a href="http://lib.myilibrary.com/detail.asp?id=650968">http://lib.myilibrary.com/detail.asp?id=650968</a>.</li> </ul>

# Ausgewählte Themen der Theoretischen Informatik

1	Modulname	Ausgewählte Themen der Theoretischen Informatik
1.1	Modulkürzel	ATTI
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Ausgewählte Themen der Theoretischen Informatik
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Steffen Lange
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Theoretische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegende Beziehungen zwischen unterschiedlichen Typen von algorithmischen Problemen (Optimierungsprobleme; Entscheidungsprobleme; das Wortproblem für formale Sprachen)</li><li>• Leistungsfähigste Berechnungsmodelle (grundlegende Eigenschaften solcher Berechnungsmodelle; Turing-Maschinen und Akzeptor-Turing-Maschinen als konkrete Beispiele)</li><li>• Weitere ausgewählte Themen der Berechnungstheorie (Beispiele für unlösbare Probleme; unterschiedliche Ansätze, wie man nachweisen kann, dass Entscheidungsprobleme unlösbar sind; Beziehungen zwischen Entscheidungsproblemen; Satz von Rice)</li><li>• Ausgewählte Themen aus der Komplexitätstheorie (Beispiele für lösbare Entscheidungsprobleme, die nicht effizient lösbar sind; die Komplexitätsklassen P und NP; Beispiele für NP-vollständige Entscheidungsprobleme; Beziehung zwischen NP-vollständigen Entscheidungsproblemen; Nachweis, dass es NP-vollständige Entscheidungsprobleme gibt)</li><li>• Umgang mit NP-schweren algorithmischen Problemen am Beispiel von Optimierungsproblemen (Approximationsalgorithmen; heuristische Ansätze)</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen, um <ul style="list-style-type: none"><li>• ein Verständnis für grundlegende Konzepte, Begriffe und Zusammenhänge aus der Berechnungs- und Komplexitätstheorie zu entwickeln</li><li>• ein Verständnis für grundlegende Beweismethoden zu entwickeln und die Fähigkeit herauszubilden, auch komplizierte Beweise selbstständig zu führen,</li><li>• algorithmische Probleme zu analysieren und selbstständig zu verifizieren, ob sie zur Klasse der unlösbaren algorithmischen Probleme bzw. zur Klasse, der unter der Annahme, dass P ungleich NP gilt, nicht effizient lösbaren Probleme gehören</li><li>• ein grundlegendes Verständnis dafür zu entwickeln, wie man mit</li></ul>

algorithmischen Problemen, von denen man zeigen kann, dass sie unter der Annahme, dass  $P \neq NP$  gilt, nicht effizient lösbar sind, sinnvoll umgeht

4 Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Abgabe von 50% korrekt gelöster Übungsaufgaben
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Pflichtmodule "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Theoretische Informatik"
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hromkovic, J.: Theoretische Informatik, Teubner Verlag, Stuttgart, 2011.</li> <li>• Hromkovic, J.: Algorithmics for Hard Problems: Introduction to Combinatorial Optimization, Randomization, Approximation and Heuristics, Texts in Theoretical Computer Science, Springer 2001.</li> <li>• Schöning, U.: Theoretische Informatik - kurz gefasst, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2008.</li> <li>• Wegener, I.: Theoretische Informatik - eine algorithmenorientierte Einführung, Teubner Verlag, Stuttgart, 2005.</li> </ul>

## Bachelormodul

1	Modulname	Bachelormodul
1.1	Modulkürzel	BM
1.2	Art	Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Bachelormodul
1.4	Semester	6. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	
3	Ziele	<p>Die Studentin/der Student ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Fachs, die im Zusammenhang mit der Praxisphase stehen kann, selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu bearbeiten. Hierzu gehören die Strukturierung der Aufgabenstellung, die Zusammenstellung der erforderlichen Ressourcen und die Bearbeitung an Hand eines Zeitplans.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, wie sie bei der Anfertigung der Bachelorarbeit zum Tragen kommen.</p>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 450 h (15 CP) Präsenzzeit: 0 h Anteil Selbststudium: 450 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung (75%) und Vortrag (25%)
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	<p>SPO 2021: Für die Zulassung zum Bachelormodul müssen die folgenden Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sein:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>der erste Studienabschnitt (die ersten drei Semester mit 90 CP) ist erfolgreich absolviert</li><li>das Modul "Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik" ist erfolgreich absolviert</li><li>das Modul Praxismodul ist erfolgreich absolviert</li><li>alle weiteren Pflichtmodule der Semester 4 und 5 sind bis auf ein Modul erfolgreich absolviert. Dies schließt auch die Module des S-</li></ol>

Katalogs (5-aus-6 Module) mit ein  
e. in dem noch nicht bestandenen Pflichtmodul ist mindestens ein  
Prüfungsversuch absolviert

SPO 2014: Die Zulassung zum Bachelormodul erfolgt, wenn die  
Kandidatin bzw. der Kandidat mit Ausnahme von 10 CP alle  
Pflichtmodule aus dem ersten und zweiten Studienabschnitt bestanden  
hat. In den noch nicht bestandenen Pflichtmodulen im Umfang von  
maximal 10 CP muss jeweils mindestens ein Prüfungsversuch absolviert  
sein.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                      | -   |
| 9  | Dauer, zeitliche<br>Gliederung, Häufigkeit<br>des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester<br>Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 0 |
| 10 | Verwendbarkeit   | s. 1.4  |
| 11 | Literatur  |   |

## Bachelormodul

1	Modulname	Bachelormodul
1.1	Modulkürzel	BM
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Bachelormodul
1.4	Semester	6. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	
3	Ziele	<p>Die Studentin/der Student in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Fachs, die im Zusammenhang mit der Praxisphase stehen kann, selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu bearbeiten. Hierzu gehören die Strukturierung der Aufgabenstellung, die Zusammenstellung der erforderlichen Ressourcen und die Bearbeitung an Hand eines Zeitplans.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, wie sie bei der Anfertigung der Bachelorarbeit zum Tragen kommt.</p>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 450 h (15 CP) Präsenzzeit: 0 h Anteil Selbststudium: 450 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung (75%) und Vortrag (25%)
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	<p>SPO 2021: Für die Zulassung zum Bachelormodul müssen die folgenden Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sein:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>der erste Studienabschnitt (die ersten drei Semester mit 90 CP) ist erfolgreich absolviert</li><li>das Modul "Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik" ist erfolgreich absolviert</li><li>das Modul Praxismodul ist erfolgreich absolviert</li><li>alle weiteren Pflichtmodule der Semester 4 und 5 sind bis auf ein Modul erfolgreich absolviert</li></ol>

e. in dem noch nicht bestandenen Pflichtmodul ist mindestens ein Prüfungsversuch absolviert

SPO 2014: Die Zulassung zum Bachelormodul erfolgt, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat mit Ausnahme von 10 CP alle Pflichtmodule aus dem ersten und zweiten Studienabschnitt bestanden hat. In den noch nicht bestandenen Pflichtmodulen im Umfang von maximal 10 CP muss jeweils mindestens ein Prüfungsversuch absolviert sein.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                | -   |
| 9  | Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester<br>Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 0 |
| 10 | Verwendbarkeit                                       | s. 1.4  |
| 11 | Literatur  |   |

# Betriebssysteme

1	Modulname	Betriebssysteme
1.1	Modulkürzel	BS
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Betriebssysteme
1.4	Semester	2. Semester Bachelor KMI 2021 2. Semester Bachelor dual KITS 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021 2. Semester Bachelor dual KoSI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Lars-Olof Burchard
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Betriebssysteme / Verteilte Systeme
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Architekturen und Betriebsarten</li><li>• Adressräume</li><li>• Prozess- und Threadkonzept, Scheduling</li><li>• Synchronisation</li><li>• Interprozesskommunikation</li><li>• Verklemmungen</li><li>• Dateisysteme</li><li>• Schutzmechanismen, Sicherheitsaspekte</li><li>• Exemplarische Betrachtung aktueller Betriebssysteme</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen zwischen den verschiedenen Arten von Betriebssystemen unterscheiden und geeignete Betriebssysteme für gegebene Anwendungsfälle auswählen und einsetzen zu können. Darüber hinaus sollen die Studierenden systemnahe Software implementieren, erweitern und verwenden können, das Verhalten von Betriebssystemen analysieren und ggf. korrigieren, verbessern und erweitern können, sowie die Algorithmen und Design-Prinzipien von Betriebssystemen auch für die Entwicklung von Middleware und Anwendungen einsetzen können. Die erworbenen Kenntnisse sind außerdem die Grundlage für den Einstieg in die Entwicklung von Betriebssystemsoftware wie zum Beispiel Gerätetreibern.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten

6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Bearbeitung von Programmieraufgaben. Die Aufgaben müssen gelöst und erfolgreich testiert werden.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es muss das Modul "Programmieren 1" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es muss das Modul "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgreich absolviert sein sowie ein Prüfungsversuch "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgt sein.
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, Verlag Pearson Studium, 3. akt. Auflage, 2009</li> <li>• Nehmer: Systemsoftware, dpunkt Verlag, 2. akt. und überarb. Auflage, 2001</li> </ul>

# Compiler Construction (engl.)

1	Modulname	Compiler Construction
1.1	Modulkürzel	COB
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Compiler Construction
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ronald Moore
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Betriebssysteme / Verteilte Systeme
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>The course covers both the theory and practice of compiler construction. Compiler theory is reviewed, and then applied.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Context Free Languages</li><li>• Lexical Analysis</li><li>• Syntax Analysis and Parsing</li><li>• Error Handling</li><li>• Code Generation</li><li>• Code Optimization</li></ul> <p>Tools such as Lex and Yacc (Flex and Bison) and LLVM are covered in the lecture and used in the lab.</p>
3	Ziele	After completing the course, students should be able to understand and apply all the phases of compilation in order to translate a program in source code into an executable form. Further, they should be able to apply the same techniques to solve commonly occurring cross-compilation (format conversion) tasks.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Successful participation in the laboratory.
6.5	Anteil PVL an der	-

Gesamtnote	
7	Notwendige Kenntnisse -
8	Empfohlene Kenntnisse Basic, bachelor-level programming skills and fundamental, bachelor-level knowledge of theoretical computer science.
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit s. 1.4
11	Literatur Aho, Lam, Sethi, Ullman: Compiler - , Compilers: Principles, Techniques, and Tools , 2nd Edition, Addison Wesley, 2007.

## Computer Architecture (engl.)

1	Modulname	Computer Architecture
1.1	Modulkürzel	CA
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Computer Architecture
1.4	Semester	2. Semester Bachelor dual KoSI 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Thomas Horsch
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to the history of computers</li><li>• Computer arithmetic</li><li>• Computer organization: hardware operations, hardware operands, representation of commands, control structures</li><li>• Processor: data path, control path, microprogramming, pipelines Hardware Architectures: Von Neumann, Harvard</li><li>• Instruction set architectures using ARM processors as an example</li><li>• Concepts: Subprograms, Stacks, Indirect Addressing, Calling Standards, Implementation of high-level language programming in assembler</li><li>• Memory organization and memory hierarchies: caches</li><li>• Superskalar architectures</li></ul>
3	Ziele	The students acquire the competences to <ul style="list-style-type: none"><li>• know the basic principles of organization and architecture for the construction of computer systems.</li><li>• assess the boundary conditions and limitations of current computer systems</li><li>• understand a machine language, to apply it in a system-oriented manner and to convert high-level language constructs into machine language.</li><li>• understand the interaction of different hardware and software concepts.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	ungraded practical exercises
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Basic knowledge in technical principles of computer science
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patterson, David A., Henessy, John L.; Computer Architecture, A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 2017.</li> <li>• Tanenbaum, Andrew, S.; Structured Computer Organization, 6th Edition, 2013.</li> <li>• Furber, Steve; ARM System-on-Chip Architecture, Addison-Wesley, 2000.</li> </ul>

# Construction of Multi-Touch and Multi-User Interfaces (engl.)

1	Modulname	Construction of Multi-Touch and Multi-User Interfaces
1.1	Modulkürzel	CMT
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Construction of Multi-Touch and Multi-User Interfaces
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Areas of application of multi-touch and multi-user interfaces</li><li>• Hardware designs (camera-based designs will be examined more in-depth)</li><li>• Calibration methods</li><li>• Realtime image (video) processing procedures, as needed to operate the interfaces. These include procedures from the areas: segmentation, object-tracking and image processing.</li><li>• Gesture recognition and the associated control of software programs (~user interfaces)</li></ul>
3	Ziele	This lecture will convey knowledge and skills for actual hard- and software techniques needed to construct and operate multi-touch and multi-user interfaces. The theoretical part of this lecture will explain the hardware and software necessary to realize these multi-touch interfaces. Optical (camerabased) techniques will be analyzed and mediated in detail. On the softwareside, essential image processing and computer-graphical algorithms will be explained. The practical part of this lecture will advance selected aspects of the introduced theory. This will be realized by means of a project work which will be conducted in 2-part teams.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 36 h Anteil Selbststudium: 114 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 1+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bill Buxton, Microsoft Research, Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved": <a href="http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html">http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html</a>, 2008.</li> <li>• Han, J. Y. Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection. New York University, 2005. <a href="http://www.cs.nyu.edu/~jhan/ftirsense">http://www.cs.nyu.edu/~jhan/ftirsense</a></li> <li>• Mehta, Nimish: A Flexible Machine Interface, M.A.Sc. Thesis, Department of Electrical Engineering, University of Toronto supervised by Professor K.C. Smith, 1982.</li> <li>• Jorda, S., Geiger, G., Alonso, A., Kaltenbrunner, M.: The reac-Table: Exploring the Synergy between Live Music Performance and Tabletop Tangible Interfaces". Baton Rouge, Louisiana, 2007. <a href="http://reactable.iaa.upf.edu">http://reactable.iaa.upf.edu</a></li> <li>• Kaltenbrunner, M., Bovermann, T., Bencina, R., Costanza, E.: TUIO - A Protocol for Table Based Tangible User Interfaces". Vannes, France, 2005.</li> <li>• Andrew D. Wilson, Jacob O. Wobbrock, Yang Li: Gestures without Libraries, Toolkits or Training: A \$1 Recognizer for User Interface Prototypes", University of Washington, 2007. <a href="http://nuicode.com/attachments/download/115/Multi-Touch_Technologies_v1.01.pdf">http://nuicode.com/attachments/download/115/Multi-Touch_Technologies_v1.01.pdf</a></li> </ul>

# Data Warehouse Technologien

1	Modulname	Data Warehouse Technologien
1.1	Modulkürzel	DWHT
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Data Warehouse Technologien
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stephan Karczewski
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Datenbanken
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data Warehouse Architektur</li><li>• Datenbanktechniken für Aufbau und Implementierung von Data Warehouses</li><li>• Multidimensionale Datenmodellierung</li><li>• Extraktion, Transformation, Laden (ETL)</li><li>• Interne Speicherstrukturen für Data Warehouses</li><li>• Anfragen, Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung in Data Warehouses</li><li>• Anwendungsgebiete für Data Warehouses</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>• die Phasen des Data Warehousing und die Referenzarchitektur eines Data Warehouses kennen und beurteilen können,</li><li>• mit dem multidimensionalen Datenmodell, den dazugehörigen Analyseoperationen und den Notationen der konzeptionellen Modellierung vertraut sein und diese mit einem Modellierungstool anwenden können,</li><li>• die relationale Speicherung (Star-, Snowflake-Schema) des multidimensionalen Datenmodells beherrschen,</li><li>• mit dem Prozess Extraktion - Transformation - Laden (ETL) beim Data Warehousing vertraut sein,</li><li>• interne Datenstrukturkonzepte von Data Warehouses kennen,</li><li>• mit der multidimensionalen Anfrageverarbeitung vertraut sein und diese anwenden können,</li><li>• die Erweiterung der relationalen Datenbanksprache SQL im Bereich des Data Warehousing kennen und praktisch anwenden können,</li><li>• ein modernes Business-Intelligence-Tool kennen und anwenden können.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h

Anteil Selbststudium: 102 h

- 6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung
- 6.1 Prüfungsform Klausur
- 6.2 Prüfungsdauer 90 Minuten
- 6.3 Prüfungsvoraussetzung Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
- 6.4 Prüfungsvorleistung Testate, Hausaufgaben und/oder schriftliche Ausarbeitungen oder erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
- 6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote -
- 7 Notwendige Kenntnisse -
- 8 Empfohlene Kenntnisse Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Datenbanken und Wirtschaftsinformatik
- 9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots  
Dauer: 1 Semester  
Häufigkeit des Angebots: Jährlich  
Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
- 10 Verwendbarkeit s. 1.4
- 11 Literatur
- Köppen, V; Saake, G.; Sattler, K.-U.: Data Warehouse Technologien, 1. Auflage, mitp-Verlag, 2012
  - W. Lehner: Datenbanktechnologie für Data-Warehouse-Systeme, 1. Auflage, dpunkt.verlag, 2003
  - A. Bauer, H. Günzel: Data Warehouse Systeme - Architektur, Entwicklung, Anwendung, 4. Auflage, dpunkt.verlag, 2013
  - W.H. Inmon: Building the Data Warehouse, 4. Auflage, Wiley, 2005

# Datenbank-Anwendungsentwicklung - Object Relational Mapping (ORM)

1	Modulname	Datenbank-Anwendungsentwicklung - Object Relational Mapping (ORM)
1.1	Modulkürzel	DB-ORM
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Datenbank-Anwendungsentwicklung - Object Relational Mapping (ORM)
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Martin Abel
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Datenbanken
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt-relationales Mapping zwischen der objektorientierten Anwendungs- und der relationalen Datenbankschicht am Beispiel Python/SQLAlchemy</li> <li>• Entwicklung von Datenbankanwendungen mit einem OR-Mapping-Framework</li> <li>• Performanceoptimierung: Analyse von Ausführungsplänen, Auswahl von Indexen, Optimierung von Datenbankanfragen beim Einsatz</li> <li>• Datenbank-Migrationen durchführen</li> </ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden sollen in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbankanwendungen mit einem objekt-relationalen Mapping-Framework, hier mit Python/SQLAlchemy, entwickeln zu können</li> <li>• Datenbank-Migrationen durchführen zu können</li> <li>• Datenbankanfragen analysieren, Abfragestrategien beurteilen und Performance-Optimierungen ausführen zu können</li> </ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	<p>Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in objektorientierter Analyse und Design, Software Engineering und Python-Programmierung:</p> <p>"Programmieren 1 / Algorithmen und Datenstrukturen 1 30.7104/30.7122" und "Programmieren 2 / Algorithmen und Datenstrukturen 2 30.7208/30.7128" und „Software Engineering 30.7318“ müssen erfolgreich absolviert sowie ein Prüfungsversuch in "Datenbanken 30.7312/30.7326" erfolgt sein.</p>
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	<p>Dauer: 1 Semester</p> <p>Häufigkeit des Angebots: Jährlich</p> <p>Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2</p>
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul Homepage: <a href="https://www.sqlalchemy.org/">https://www.sqlalchemy.org/</a> (mit Fokus Version 2.0 ff.)</li> <li>• SQLAlchemy 2 In Practice: Learn to program relational databases in Python step by step, Miguel Grinberg, 30. April 2023, ASIN: B0BVJRKS54</li> <li>• SQLAlchemy 2.0: Query relational databases with Python, Hai Yo Huang, 20. Februar 2024, ASIN: B0CW18R1GQ</li> </ul>

# Datenbanken

1	Modulname	Datenbanken
1.1	Modulkürzel	DB
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Datenbanken
1.4	Semester	3. Semester Bachelor KMI 2021 4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Peter Muth
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Datenbanken
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konzeptionelle Datenmodellierung auf Basis des UML-Klassendiagramms und des ER-Modells</li><li>• Relationale Datenmodellierung</li><li>• SQL-DDL, SQL-DML, Systemkatalog</li><li>• Zugriff auf Datenbanken aus einer Anwendung heraus</li><li>• Nutzung von OR-Mappern</li><li>• Transaktionskonzept</li><li>• Interne Datenorganisation: Indexe (B-Bäume, Hashverfahren)</li><li>• NoSQL-Datenbanken</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um, <ul style="list-style-type: none"><li>• ein UML-Klassendiagramm in ein relationales Datenmodell transformieren zu können (sowohl manuell als auch mit einem CASE-Tool) und ER-Modelle verstehen zu können</li><li>• in der Lage zu sein, ein Datenbankschema mit Hilfe von SQL-DDL zu implementieren und Daten mittels SQL-DML einfügen, abfragen und verändern zu können</li><li>• Integritätsbedingungen mit Hilfe von Constraints umsetzen zu können</li><li>• Datenbank-Rechtekonzepte praktisch anwenden zu können</li><li>• Datenbankanwendungslogik in einem Anwendungsprogramm sowie mit Hilfe eines OR-Mappers implementieren zu können</li><li>• Konzepte des Transaktionsmanagements und von Datenbank-Indexstrukturen kennen und geeignet anwenden zu können</li><li>• Grundlegende Konzepte von NoSQL-Datenbanksystemen zu kennen</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	

6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Wöchentliche Bearbeitung von Praktikumsaufgaben. Alle Praktikumsaufgaben müssen erfolgreich bearbeitet sein zum erfolgreichen Absolvieren der PVL.
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Die Module "Programmieren 2", "Objektorientierte Analyse und Design", "Algorithmen und Datenstrukturen" müssen erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es muss das Modul "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgreich absolviert sein sowie ein Prüfungsversuch "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgt sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Heuer, K.-U. Sattler, G. Saake. Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 6. Auflage mitp 2018;</li> <li>• A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme. Eine Einführung, Oldenbourg, 10. Auflage 2015;</li> <li>• B. Müller, H. Wehr: Java Persistence API 2 : Hibernate, EclipseLink, OpenJPA und Erweiterungen, Hanser, 2012;</li> <li>• C. J. Date, An Introduction to Database Systems, Addison Wesley 2004;</li> </ul>

# Decision Theory (engl.)

1	Modulname	Decision Theory
1.1	Modulkürzel	DETH
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Decision Theory
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Oliver Skroch
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normative and descriptive decision making</li><li>• Basic model of decision theory (utility measurement, axiomatics, result matrix, preference functions, decision rules)</li><li>• Decisions under security, risk and uncertainty</li><li>• Formal representation of single-stage and multi-stage decision scenarios</li><li>• Information acquisition in insecure decision scenarios</li><li>• Committee decision making</li><li>• (Interactive decision theory / “game theory” is not covered.)</li></ul>
3	Ziele	<p>When individuals, groups or organizations become active in business, or economy in general, basically always decisions have to be made. Decision theory deals with the targeted actions of decision-makers who have the freedom to choose from a number of alternative decision options.</p> <p>This decision theory course aims to offer well-researched tools for making “rational” and “better” decisions in business and economy (normative), and also to explain how real decisions are made in practice there (descriptive).</p> <p>Students should:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• be able to recognize, understand and critically discuss how decisions in business and economy are taken in a rational way (or, in an intentionally rational way),</li><li>• be able to classify and formally describe different decision scenarios that appear in typical practice,</li><li>• practically apply models and methods proposed by decision theory to common example scenarios,</li><li>• develop an ability, through numerous examples, to recognize and discuss the possibilities and limitations of decision theory,</li><li>• be able to critically discuss the problem of how “rational decision-making” and “optimal decisions” can be defined and adequate solutions identified.</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Practical with exercises, development or design tasks (not graded, successful participation in the practical is a preliminary exam performance).
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bamberg G, Coenenberg A, Krapp M: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 16th rev. ed. Munich (2019). (in German)</li> <li>• Kahnemann D, Tversky A: „Prospect Theory: An analysis of decision under risk". <i>Econometrica</i>, (47) 2, 263-292 (1995).</li> <li>• Klein R, Scholl A: Planung und Entscheidung, 2nd ed. Munich (2011). (in German)</li> <li>• Rapoport A: Decision Theory and Decision Behaviour, 2nd rev. ed. New York, USA-NY (1998).</li> <li>• Sen A: „Rationality and Social Choice". <i>American Economic Review</i>, (85) 1, 1-24 (1995).</li> <li>• (Further literature will be discussed during the course.)</li> </ul>

# Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis

1	Modulname	Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis
1.1	Modulkürzel	DL
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Deep Learning: Einführung in Theorie und Praxis
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Michael Braun
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Data Science
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Gradientenabstiegs und Backpropagation</li><li>• Modelloptimierungen: Regularisierung, Dropout</li><li>• Verlustfunktionen: Kullback-Leibler-Divergenz und Kreuzentropie</li><li>• Effizientes Training und neuronaler Netze und Inferenz mit aktuellen Deep Learning Bibliotheken</li><li>• Übersicht und Abgrenzung grundlegender Architekturen: v.a. DNN, Autoencoder, CNN, RNN, GAN, Transformer</li><li>• Abgrenzung zu etablierten Verfahren im Bereich maschinellen Lernens</li><li>• Cloud Services zum Training bzw. Inferenz neuronaler Netze</li><li>• Aktuelle Deep Learning Anwendungs- und Forschungsbereiche</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die grundlegendsten Konzepte im Bereich des Deep Learning mit neuronalen Netzen kennengelernt und einige erste Szenarien bzw. Datensätze für die Realisierung ausprobiert haben. Diese Kompetenzen sollen als Grundlage für die Vertiefung in weiteren, ggf. anwendungsfallbezogenen Modulen wie z.B. Natural Language Processing, Computer Vision und neuronalen Netzen für kontinuierliche Sensordaten in Bachelor und Masterstudiengängen dienen.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	Praktikum mit Präsentation/Abgabe und/oder Praxisprojekt
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Programmieren 1+2, Algorithmen und Datenstrukturen, Mathematik 1+2
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.Aggarwal. Neural networks and deep learning. Springer, 2018.</li> <li>• A.L.Caterini und D.E.Chang. Deep neural networks in a mathematical framework, Springer, 2018.</li> <li>• F.Collet, Deep Learning with Python (2nd Edition), Manning, 2021.</li> <li>• I.Goodfellow, Y.Bengio und A.Courville. Deep learning book. MIT Press 521.7553, 2016.</li> <li>• T.Hastie, R.Tibshirani, J.Friedman. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction, Springer, 2009.</li> <li>• U.Kamath, K.L.Graham und W.Emara. Transformers for machine learning: a deep dive. Chapman &amp; Hall/CRC, 2022.</li> <li>• J.Patterson und A.Gibson. Deep Learning: a practitioner's approach. O'Reilly, 2017.</li> <li>• T.Rashid. Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python. O'Reilly, 2017.</li> <li>• J.C.Ye. Geometry of deep learning: a signal processing perspective. Springer, 2022.</li> <li>• A.Zhang, Z.C.Lipton, M.Li, A.J.Smola. Dive into deep learning, <a href="https://d2l.ai/">https://d2l.ai/</a></li> </ul>

# DevOps Engineering with Kubernetes

1	Modulname	DevOps Engineering with Kubernetes
1.1	Modulkürzel	DEVOPS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	DevOps Engineering with Kubernetes
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan T. Ruehl
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Allgemeine Einführung in die Thematik DevOps Engineering und Kubernetes (K8s): <ul style="list-style-type: none"><li>• Definitionen und grundlegende Begriffe und anschauliche Beispiele aus dem Alltag insb. mit Hinblick auf die Bedeutung im Software Engineering</li><li>• DevOps Prinzipien und Techniken im Software Engineering (Automatisiertes Testen, Deployment Pipelines, Release Patterns, CI/CD, Feedback Mechanismen, Telemetrie, Organizational Learning, Safety Culture, Resilience Patterns)</li><li>• Einführung in die Grundlagen von Kubernetes</li><li>• K8s Objekte (Pods, ReplicaSets, ConfigMaps, etc.)</li><li>• Management von Applikation auf K8s (z. B. Helm)</li><li>• K8s Service Mesh (z. B. Istio)</li><li>• Praktische Übungen mit Kubernetes</li><li>• Sicherheitsaspekte im Umgang mit K8s</li><li>• Automatisierung in modernen Deployment Umgebungen</li><li>• Monitoring &amp; Logging in modernen Deployment Umgebungen</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erhalten eine grundlegende und praktische Einführung in die Konzepte und Techniken von DevOps Engineering und Kubernetes. Dazu zählen unter anderem Release Patterns, Feedback, Resilience Patterns sowie Kenntnisse über die Kubernetes Architektur, Objekte, Helm, etc. Die Studierenden verstehen diese und können diese erläutern und anwenden. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Vor- und Nachteile des Einsatzes von DevOps Praktiken und Kubernetes und den dazugehörigen Risiken. Die erworbenen Kenntnisse können von den Studierenden bei der Administration und der Entwicklung von modernen containerisierten IT Infrastrukturen oder für den Betrieb von Software in solchen IT Infrastrukturen angewendet werden.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP)

Credit Points	Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Praktisches Arbeiten mit und auf K8s
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Kenntnisse aus den Modulen "Software Engineering" und "Betriebssysteme" Kenntnisse im Bereich Linux und dessen CLI-Werkzeuge Empfohlen: Kenntnisse aus dem Modul "Verteilte Systeme"
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kim, Gene, Jez Humble, Patrick Debois, John Willis, and Nicole Forsgren. The DevOps handbook: How to create world-class agility, reliability, &amp; security in technology organizations. IT Revolution, 2021.</li> <li>• Humble, Jez, and Gene Kim. Accelerate: the science of lean software and DevOps: building and scaling high performing technology organizations. IT Revolution, 2018.</li> <li>• Burns, Brendan, Joe Beda, and Kelsey Hightower. Kubernetes: up and running: dive into the future of infrastructure. O'Reilly Media, 2019.</li> <li>• Newman, Sam. Building microservices. " O'Reilly Media, Inc.", 2021.</li> <li>• Richardson, Chris. Microservices patterns: with examples in Java. Simon and Schuster, 2018.</li> </ul>

# Digitale Transformation

1	Modulname	Digitale Transformation
1.1	Modulkürzel	DT
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Digitale Transformation
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Daniel Burda
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe und Grundkonzepte: Digitalisierung und digitale Transformation</li><li>• Digitale Transformation: Trends, Technologien &amp; Rahmenbedingungen</li><li>• Digitale Transformationsstrategien</li><li>• Geschäftsmodelle und Geschäftsmodell-Innovation</li><li>• Transformation der Leistungen, Prozesse und Organisation</li><li>• Implikationen für das IT-Management</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Treiber und zentralen Eigenschaften der Digitalisierung beschreiben und anhand von Beispielen erklären, welchen Einfluss die Digitalisierung auf Gesellschaft, Organisationen und das Individuum hat.</li><li>• können die wesentlichen IT-Innovationen der Digitalisierung sowie ihre Eigenschaften beschreiben und Anwendungsszenarien für diese Innovationen im organisatorischen Kontext aufzeigen.</li><li>• können erklären, welche strategischen Fragestellungen im Zuge der Digitalisierung adressiert werden sollten und wie sich eine digitale Transformationsstrategie organisatorisch verankern und abgrenzen lässt.</li><li>• können das Vorgehen zur Entwicklung einer digitalen Transformationsstrategie erläutern und anhand von Beispielen illustrieren.</li><li>• können erklären, wie sich die Geschäftsmodelle im Zuge der Digitalisierung verändern und wie sich dies auf die Form der Wertschöpfung sowie Produkte und Dienstleistungen auswirkt.</li><li>• können die Konzepte zur Analyse und Gestaltung von Geschäftsmodellen anwenden.</li><li>• können ableiten, welche strukturellen Veränderungen die Digitalisierung in Unternehmen erfordert und welche Rolle das Geschäftsprozessmanagement hierbei einnimmt.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Auswirkungen der digitalen Transformation auf das IT-Management erläutern und Beispiele für aktuelle Entwicklungen in diesem Bereich aufzeigen</li> <li>• können selbstständig eine spezifische Fragestellung aus dem Kontext der digitalen Transformation analysieren, diesen empfängergerecht aufbereiten und präsentieren.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+S = Vorlesung+Seminar
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Benotetes Referat zu einem vorgegebenen Thema
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	30%
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+S = Vorlesung+Seminar: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<p>Die nachfolgende Liste stellt eine Auswahl relevanter Literatur zum Thema dar. Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gassmann, O., Frankenberger, K. und Csik, M. 2013. Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator. München: Hanser.</li> <li>• Hess, T., Matt, C., Benlian, A. und Wiesböck, F. 2016. "Options for Formulating a Digital Transformation Strategy", MIS Quarterly Executive (15:2), S. 123-139.</li> <li>• Lemke, C. und Brenner, W. 2015. Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Berlin: Springer.</li> <li>• Osterwalder, A. und Pigneur, Y. 2010. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. New York: John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• Schallmo, D. und Rusnjak, A. 2017. "Roadmap zur Digitalen Transformation von Geschäftsmodellen", in Digitale Transformation von Geschäftsmodellen: Grundlagen, Instrumente und Best Practices, D. Schallmo, A. Rusnjak, J. Anzengruber, T. Werani und M. Jünger (Hrsg.). Wiesbaden: Springer, S. 1-31.</li> <li>• Urbach, N. und Ahlemann, F. 2016. IT-Management im Zeitalter der Digitalisierung: Auf dem Weg zur IT-Organisation der Zukunft. Berlin: Springer Gabler.</li> </ul>

- Ward, J. und Peppard, J. 2002. Strategic Planning for Information Systems, (3 Aufl.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Weill, P. und Ross, J.W. 2009. IT Savvy What Top Executives Must Know to Go from Pain to Gain. Boston, Mass.: Harvard Business Press.

# Effektive Agile Softwareprojekte in der Industriellen Praxis

1	Modulname	Effektive Agile Softwareprojekte in der Industriellen Praxis
1.1	Modulkürzel	ASIP
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Effektive Agile Softwareprojekte in der Industriellen Praxis
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Markus Voß
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Best Practices aus folgenden Aufgabenbereichen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorgehensstrategie: Grundstrategie festlegen, Projektkontext analysieren, PM-Methode festlegen, Abwicklungsform festlegen, Projektinhalt verstehen, Zusammenarbeit gestalten</li><li>• Requirements &amp; Analyse: Fachlich kommunizieren, Anforderungen verstehen, Anforderungen verwalten, Fachlichkeit spezifizieren, Fachliches Umfeld managen</li><li>• Architektur &amp; Design: Architektur als Disziplin verstehen, Orientierung geben und Leitplanken etablieren, Anforderungen berücksichtigen, Lösungsarchitektur entwerfen, Architektur dokumentieren und kommunizieren, Architektur prüfen und bewerten, Architekturrisiken begegnen</li><li>• Entwicklung: Entwicklung als Disziplin verstehen, Feindesign erstellen, Code schreiben, Codequalität sichern, Code dokumentieren</li><li>• Test: Teststrategie definieren, Test planen und vorbereiten, Manuell testen, Automatisiert testen, Test strukturieren, dokumentieren und auswerten, Testqualität sicherstellen</li><li>• Infrastruktur &amp; Betrieb: Entwicklung und Betrieb integrieren, Entwicklungsumgebung bereitstellen, Betriebsinfrastruktur bereitstellen, Abläufe automatisieren, Software betreiben</li><li>• Projektmanagement: Projektmanagement als Disziplin verstehen, Projekt planen und kalkulieren, Projekt überwachen, Umfang kontrollieren, Risiken kontrollieren, Umfeld kontrollieren, Kommunizieren im Projekt, Führen im Projekt</li></ul>
3	Ziele	Solides Verständnis über die Anwendung der Methoden der Softwaretechnik in der industriellen Praxis mit Schwerpunkt in den Aspekten Agilität, Produktivität, Effizienz und Effektivität. Kompetenz zur Auswahl, ggf. Anpassung und eigenständigen Anwendung der wichtigsten industriell nachgewiesenen Best Practices der unter Lehrinhalt genannten Aufgabenbereiche folgender Domänen

	im Software Engineering:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensstrategie</li> <li>• Requirements und Analyse</li> <li>• Architektur und Design</li> <li>• Entwicklung</li> <li>• Test</li> <li>• Infrastruktur und Betrieb</li> <li>• Projektmanagement</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	<p>Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Programmierung, objektorientierter Analyse und Design und Software Engineering sowie idealerweise in Projektmanagement.</p> <p>Vorheriger erfolgreicher Abschluss der Module "Programmieren1 und 2" sowie "Objektorientierte Analyse und Design" ist Voraussetzung.</p> <p>Vorherige Belegung des Moduls "Software Engineering" ist stark empfohlen.</p> <p>Vorherige oder parallele Belegung des Moduls "Projektmanagement" ist empfohlen.</p>
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	<p>Dauer: 1 Semester</p> <p>Häufigkeit des Angebots: Jährlich</p> <p>Anzahl der SWS für VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum: 4</p>
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<p>Die Veranstaltung ist "Self Contained", d.h. ohne zusätzliche Literatur komplett verständlich. Die im folgenden aufgeführte umfangreiche Literatur ist "Secondary Reading" und kann optional zur Vertiefung studiert werden.</p> <p>Requirements und Analyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dean Leffingwell: Agile Software Requirements. Addison-Wesley, 2011</li> <li>• International Institute of Business Analysis: Agile Extension to the BABOK® Guide. IIBA und Agile Alliance, 2013</li> <li>• Peter Hruschka: Business Analysis und Requirements Engineering: Produkte und Prozesse nachhaltig verbessern. Hanser Verlag, 2014</li> <li>• Chris Rupp: Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil. Hanser Verlag, 2014</li> </ul>

- International Institute of Business Analysis: Leitfaden zum Business Analysis Body of Knowledge® - BABOK® Guide 3.0. IIBA, 2015
- Jeff Patton: User Story Mapping: Die Technik für besseres Nutzerverständnis in der agilen Produktentwicklung. O'Reilly, 2015
- Johannes Bergsmann: Requirements Engineering für die agile Softwareentwicklung: Methoden, Techniken und Strategien. dpunkt.Verlag, 2. Auflage, 2018

#### Architektur und Design:

- Martin Fowler: Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison Wesley, 2002
- Michael T. Nygard: Release It!: Design and Deploy Production-Ready Software. O'Reilly, 2018
- Stefan Toth: Vorgehensmuster für Software-Architektur: Kombinierbare Praktiken in Zeiten von Agile und Lean. Hanser Verlag, 3. Auflage, 2019
- Gernot Starke: Effektive Softwarearchitekturen - Ein praktischer Leitfaden. Hanser Verlag, 9. Auflage, 2020
- Stefan Zörner: Software-Architekturen dokumentieren und kommunizieren: Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten. Hanser Verlag, 3. Auflage, 2021

#### Entwicklung:

- Robert C. Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008
- Robert C. Martin: Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices. Pearson, 2013
- David Thomas, Andrew Hunt: The Pragmatic Programmer: Journey to Mastery. 20th Anniversary Edition, Addison Wesley, 2019

#### Test:

- Andreas Spillner, Tilo Linz: Basiswissen Softwaretest. Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester - Foundation Level nach ISTQB®-Standard. dpunkt.Verlag, 6. Auflage, 2019
- Lisa Crispin, Janet Gregory: Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams. Addison-Wesley, 2008
- Lisa Crispin, Janet Gregory: More Agile Testing: Learning Journeys for the Whole Team. Addison-Wesley, 2014

#### Umgebung und Betrieb:

- Jez Humble, David Farley: Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Addison-Wesley, 2010
- John Gilbert: Cloud Native Development Patterns and Best Practices: Practical architectural patterns for building modern, distributed cloud-native systems. Pact Publishing, 2018
- Nane Kratzke: Cloud-Native Computing. Software Engineering von Diensten und Applikationen für die Cloud. Hanser Verlag, 2021
- Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois, John Willis: The Devops Handbook: How to Create World-class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations. IT Revolution Press, 2021

#### Vorgehensstrategie und Projektmanagement:

- Tom DeMarco: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. Hanser Verlag, 1998
- Hans-Jürgen Plewan, Benjamin Poensgen: Produktive Softwareentwicklung: Bewertung und Verbesserung von

Produktivität und Qualität in der Praxis. dpunkt.Verlag, 2011

- Jeff Sutherland: Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. Random House, 2015
- Malte Foegen, Christian Kaczmarek: Organisation in einer Digitalen Zeit: Ein Buch für die Gestaltung von reaktionsfähigen und schlanken Organisationen mit Hilfe von Scaled Agile & Lean Mustern. Wibas GmbH, 2016
- Gene Kim, Kevin Behr, George Spafford: The Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, And Helping Your Business Win. IT Revolution Press, 2018
- Ursula Kusay-Merkle: Agiles Projektmanagement im Berufsalltag: Für mittlere und kleine Projekte. Springer Gabler, 2018

# Einführung in Software Defined Radio

1	Modulname	Einführung in Software Defined Radio
1.1	Modulkürzel	SDR
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Einführung in Software Defined Radio
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ralf S. Mayer
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegender Hardwareaufbau von SDR-basierten Systemen</li><li>• Reale Signale, Aliasing, Mischen von Signalen, Bandbreite</li><li>• Komplexe Zahlen, Komplexe Signale</li><li>• Diskrete Fouriertransformation sowie FFT</li><li>• Digitale Filter</li><li>• Modulationsverfahren</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>• den grundlegenden Aufbau der Hardware kennen und die algorithmischen Grundlagen zur softwarebasierten Verarbeitung komplexer Signale verstehen.</li><li>• die erworbenen Kenntnisse sollen auf einfache Systeme wie amplitudenmodulierte Funkdienste angewendet werden können</li><li>• die Anwendungsfelder softwarebasierter FFT-Verfahren benennen und beschreiben können</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-

7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in den Gebieten der Technischen Informatik, der Programmierung und der Algorithmen und Datenstrukturen, Mathematik (Analysis und lineare Algebra)
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Foundations of Signal Processing, Martin Vetterli, Jelena Kovacevic, Vivek K Goyal, Cambridge University Press, 2014 The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, Steven W. Smith, Second Edition, California Technical Publishing , 1999

# Einführung in die Künstliche Intelligenz

1	Modulname	Einführung in die Künstliche Intelligenz
1.1	Modulkürzel	KI
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Einführung in die Künstliche Intelligenz
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Gunter Grieser
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<p>Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Gebiete der KI mit Hinweisen auf vertiefende Lehrveranstaltungen. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maschinelles Lernen (ML): Grundlegende ML Verfahren anhand prominenter Beispiele wie künstliche neuronale Netze oder Entscheidungsbäume; Metriken/Evaluationsverfahren zur Messung der Güte von ML-Vorhersagen. Bezug zu symbolischer und nichtsymbolischer KI</li><li>• Wissensrepräsentation und -verarbeitung: Grundlegende Verfahren, z.B. Ontologien und Linked Data; Abfragesprachen und Reasoning. Bezug zu symbolischer und nicht-symbolischer KI</li><li>• Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP): Anwendungsgebiete von NLP wie bspw. Dokumentklassifikation, maschinelle Übersetzung oder Mensch-Maschine Kommunikation, sowie aktuelle Technologien zur einfachen Umsetzung derselben; Bezug zu symbolischer und nicht-symbolischer KI.</li><li>• Computer Vision: Anwendungsgebiete wie Objekterkennung auf Bildern, sowie aktuelle Technologien zur Umsetzung derselben; Bezug zu nicht-symbolischer KI.</li><li>• Querschnittsthemen: Philosophische Grundlagen und ethische Fragen der KI; Chancen und Risiken autonomer Systeme; Bias in KI-Anwendungen; Auswirkungen von KI-Anwendungen auf Gesellschaft und Arbeitsleben.</li></ul> <p>Alle Inhalte werden im Praktikum eingeübt.</p>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden<ul style="list-style-type: none"><li>○ kennen die verschiedenen Teilgebiete der künstlichen Intelligenz und deren jeweilige grundsätzliche Herangehensweisen und Strategien</li><li>○ verstehen, wie KI-Anwendungen prinzipiell aufgebaut sind</li><li>○ kennen zu jedem dieser Gebiete die grundsätzlichen Verfahren</li></ul></li><li>• Die Studierenden</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sind in der Lage, zu gegebenen Problemen die jeweils passenden Technologien einzusetzen, um nichttriviale Probleme zu lösen</li> <li>○ können abschätzen, wo KI-Lösungen angemessen sind</li> <li>● Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ können Verfahren adaptieren, um Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu realisieren</li> <li>○ können vor dem Hintergrund philosophischer Grundlagen und ethischer Fragestellungen einen kritischen Blick auf Entwicklungen in der KI entwickeln sowie Risiken und mögliche technologische Folgen der Entwicklung von Systemen mit KI-Technologien erkennen und einschätzen</li> </ul> </li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Die Prüfungsvorleistung ist unbenotet. Bestehen der PVL ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	Die Module "Mathematik 1", "Mathematik 2", "Programmieren 2" müssen erfolgreich absolviert sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bernhard G Humm: Applied Artificial Intelligence - An Engineering Approach. Second Edition. Leanpub, Victoria, British Columbia, Canada, 2016. <a href="http://leanpub.com/AAI">leanpub.com/AAI</a></li> <li>● Russel, S. / Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artificial Intelligence), 4. ed, 2020.</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Christopher M. Bishop. 2006. Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.</li> <li>● Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning. New York, NY, USA : Springer New York Inc., 2001 (Springer Series in Statistics, vol. 103)</li> <li>● Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville "Deep Learning", MIT Press 2016</li> </ul>

- Jurafsky, Daniel / Martin, James. 2014. *Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing*, 2nd ed. Pearson India.

# Einführung in die Mobilkommunikation

1	Modulname	Einführung in die Mobilkommunikation
1.1	Modulkürzel	EMK
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Einführung in die Mobilkommunikation
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Michael Massoth
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Telekommunikation
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Funkübertragung (z.B. Funkspektrum, Signale, Antennen, Signalausbreitung, Multiplexen, Vielfachzugriff, Modulation, Spreiztechniken, Codierung)</li><li>• Grundlegende Medienzugriffsverfahren</li><li>• Infrastrukturnetze, Adhoc-Netze und Meshed Networks [optional]</li><li>• Lokale Funknetze, IEEE 802.11 (Architektur, Funkprotokolle, Dienstgüte, Mobilität, Sicherheit, Funk- und Netzplanung) (WIFI)</li><li>• Funknetze für den persönlichen Bereich, IEEE 802.15, (wie zum Beispiel Bluetooth und ZigBee)</li><li>• Campusweite/regionale Funknetze, IEEE 802.16 (WIMAX) [optional]</li><li>• Mobilitätsunterstützung in der Vermittlungsschicht (Mobile IP)</li><li>• Routing in mobilen Adhoc-Netzen [optional]</li><li>• Einführung und Übersicht zellulare Netzwerke (wie zum Beispiel GSM, GPRS, UMTS, HSPA, LTE und weitere aktuelle Themen)</li><li>• Überblick über Integrationskonzepte (Integration der Funkschnittstellen (Seamless Mobility), Integration von Multimediadiensten (IP Multimedia System), Dienstbereitstellung (Service Provision)</li><li>• Überblick über weitere Funktechnologien (wie zum Beispiel RFID, NFC, und Sensornetze) [optional]</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• selbständig Analysen zu den geläufigsten aktuellen Mobilfunksystemen durchzuführen,</li><li>• konkurrierende Systeme und Mobilfunk-Lösungen miteinander zu vergleichen und evaluieren zu können,</li><li>• sowie ihre Leistungsfähigkeit (wie zum Beispiel Performance und Sicherheit) abschätzen zu können.</li></ul> <p>Die Studierenden erhalten eine umfassende Einführung in den Bereich der mobilen Kommunikation aus Sicht der Informatik. Hierzu gehören der Aufbau und die Funktionsweise mobiler Netze, sowie das Aufzeigen von möglichen neuen mobilen Diensten und Anwendungen. Es wird die</p>

Entwicklung der Mobilfunknetze von den Anfängen des WLAN und GSM-Netzes über GPRS, UMTS, bis hin zu aktuellen Mobilfunktechnologien aufgezeigt und vergleichend gegenübergestellt. Kenntnisse und Fähigkeiten, die in diesem Modul erworben werden, sind außerdem grundlegend für die Planung und den Betrieb von Funknetzen. In dieser Veranstaltung werden auch speziell lokale Funknetze (WLAN), Funknetze im persönlichen Bereich (WPAN) und campusweite (regionale) Funknetze (WMAN) betrachtet. Weiter bilden die vermittelten Kenntnisse wichtige Systemgrundlagen für die Entwicklung eingebetteter Systeme oder mobiler Anwendungen. Im Einzelnen sollen die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über die Übertragungseigenschaften mobiler Funkkanäle erlangen und erläutern können
- grundlegende Verfahren zur Planung sowie zum Betrieb einfacher persönlicher, lokaler und campusweiter Funknetze kennen, verstehen und anwenden können
- Grundzüge der Protokolle auf der Funkschnittstelle (Medienzugriff, Bereitstellung differenzierter Dienstgüteklassen, Mobilitätsunterstützung und Zugangssicherheit) kennen, verstehen und erläutern können
- Grundzüge der Systemarchitektur für verschiedene Anwendungsszenarien und die dazugehörigen Protokolle kennen, verstehen, entwerfen und erklären können
- Grundzüge der Sicherheitsverfahren für Funknetze kennen, verstehen, kritisch analysieren und evaluieren können
- Standardisierte Funknetztechnologien kennen (wie zum Beispiel IEEE 802.11 (WLAN), 802.15 (WPAN), 802.16 (WMAN)) und vergleichen können

4	Lehr- und Lernformen	V+S+P = Vorlesung+Seminar+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Schriftliche Ausarbeitung sowie regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Seminar.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlagen Netzwerke, OSI-Modell, Internet Protokoll
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+S+P = Vorlesung+Seminar+Praktikum: 2+1+1

10 Verwendbarkeit

s. 1.4

11 Literatur

- J. Schiller, "Mobilkommunikation", Pearson Studium, 2003 (oder höher)
- Martin Sauter, "Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme - UMTS, HSPA und LTE, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth", Springer Verlag, 5. Auflage 2013 (oder höher)
- Ralf Ackermann und Hans Peter Dittler, "IP-Telefonie mit Asterisk", Auflage 2007 (oder höher), dpunkt-Verlag Heidelberg
- Jörg Roth, "Mobile Computing", 2. Auflage 2005 (oder höher), dpunkt-Verlag Heidelberg
- Weitere aktuelle Literatur wird in der LV bekannt gegeben
- Skript von Dozent

# Einführung in die Technik und Anwendung von RFID

1	Modulname	Einführung in die Technik und Anwendung von RFID
1.1	Modulkürzel	RFID
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Einführung in die Technik und Anwendung von RFID
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ralf S. Mayer
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in automatische Identifikationssysteme (Barcode, Chip-Karten, biometrische Verfahren), Historie der RFID</li><li>• Technische Grundlagen wie Frequenz, Reichweite, Kopplung und Antennen</li><li>• grundlegende Funktionsweise und Bauformen von RFID-Tags</li><li>• Anwendung und Integration in Geschäftsprozesse</li><li>• RFID-Infrastruktur, IT-Architektur und Services</li><li>• Sicherheit, Kryptografie und Datenschutz</li><li>• Beispiele aus der Praxis</li></ul>
3	Ziele	<p>In der Veranstaltung werden die zugrunde liegenden Techniken für Anwendungen in der Logistik, Warenwirtschaft und Optimierung von Geschäftsprozessen vermittelt:</p> <p>Bei der Identifikation werden neben ein- und zweidimensionale Barcodes Technologien um RFID (Radio Frequency IDentification) in Zukunft eine herausragende Rolle spielen.</p> <p>Es wird in die gültige Standards von RFID eingeführt, wobei auch die physikalischen Gegebenheiten wie Reichweite und biologische Wirkung Eingang finden.</p> <p>Ausgehend von den Gegebenheiten realer Anwendungen werden Modelle von Geschäftsabläufen in die Entwürfe einer IT-Infrastruktur umgesetzt.</p> <p>Optimierung von Geschäftsprozessen sowie Verbraucher- und Datenschutz bilden weitere Schwerpunkte.</p> <p>Im Praktikum werden die Grundlagen einiger Standards erfahren sowie mit Hilfe selbständig entwickelter Software kleine eigenständige Anwendungen realisiert.</p> <p>Die von den Studierenden zu erreichenden Befähigungen sind in Kategorien wie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse-Kompetenz zur Beurteilung von Anforderungen im Bereich Geschäftsprozesse und Logistik</li><li>• Anforderungen aus diesen Bereichen in eine IT-Struktur, technisches</li></ul>

	Design und Algorithmen umsetzen können
	• Technologische Kompetenz RFID
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	testierte Teilnahme an den Übungen des Praktikums RFID
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in den Gebieten der Technischen Informatik, der Programmierung und der Algorithmen und Datenstrukturen.
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finkenzeller; RFID Handbuch; Hanser; ISBN 3-446-40398-1</li> <li>• Gillert, Hansen; RFID für die Optimierung von Geschäftsprozessen; Hanser; ISBN 3-446-40507-0;</li> <li>• Skript</li> </ul>

# Einführung in die Wirtschaftsinformatik

1	Modulname	Einführung in die Wirtschaftsinformatik
1.1	Modulkürzel	EWI
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Einführung in die Wirtschaftsinformatik
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Urs Andelfinger
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundzusammenhänge und Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre</li><li>• Ausgewählte betriebliche Funktionsbereiche und Leistungsprozesse</li><li>• Grundbegriff und Methoden der Modellbildung (Daten- und Prozessmodelle)</li><li>• Integrierte betriebliche Informationsverarbeitung</li><li>• Betriebliche Anwendungssysteme zur Unterstützung der betrieblichen Funktionen</li><li>• Branchenorientierte Anwendungssysteme</li><li>• Markt, Branche und Arbeitsmarkt IT</li><li>• Ausgewählte Themen der Wirtschaftsinformatik</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erwerben einen Überblick über ausgewählte Ansätze, Systeme, Methoden und Inhalt der Wirtschaftsinformatik und erlangen die Kompetenzen diese an vereinfachten Beispielen selbstständig und problembezogen einsetzen und beurteilen zu können - beispielsweise Wirtschaftlichkeitsanalysen und -berechnungen, Geschäftsprozessanalysen und -modelle.</p> <p>Die Studierenden lernen dabei auch Gegenstand und Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre in der Wirtschaftsinformatik, speziell den typischen Aufbau und die übliche Funktionsweise von Unternehmen und die entsprechenden betriebswirtschaftlichen Konzepte (z.B. Wirtschaftlichkeitsprinzip), kennen und können diese kritisch diskutieren.</p> <p>Aufbauend auf Grundwissen über Unternehmen können die Studierenden Grundlagen betrieblicher Anwendungssysteme und das Konzept der integrierten Informationsverarbeitung in Unternehmen diskutieren.</p> <p>Schnittstellen zu anderen Teilbereichen der Informatik, der Betriebswirtschaftslehre und weiteren verwandten Disziplinen, und deren Bedeutung für die Wirtschaftsinformatik sind verstanden, so dass die Studierenden interdisziplinäre Kenntnisse reproduzieren, kritisch diskutieren und auf einfache Fragestellungen der Wirtschaftsinformatik selbstständig übertragen und dadurch zur Lösung dieser Fragen</p>

	anwenden können.
4 Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F. X., Dichtl, E., und Schweitzer, M. (Hrsg.), Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Grundfragen, Stuttgart, 9. Aufl. 2009</li> <li>• Hansen / Neumann: Wirtschaftsinformatik 1, 10. Aufl., Stuttgart, 2009</li> <li>• Holey / Welter / Wiedemann: Wirtschaftsinformatik, 2. Aufl., Ludwigshafen, 2007</li> <li>• Laudon / Laudon: Management Information Systems, 13. Edition, Prentice Hall 2013</li> <li>• Mertens, Bodendorf, König et al.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, Heidelberg, 11. Aufl. 2012</li> <li>• Wöhe, Döring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Auflage, München 2013</li> <li>• Laudon, K.; Laudon, J.; Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik - Eine Einführung. Pearson Studium. Neuauflage 2015 (3., vollständig überarbeitete Auflage).</li> </ul>

# Eingebettete Systeme

1	Modulname	Eingebettete Systeme
1.1	Modulkürzel	ES
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Eingebettete Systeme
1.4	Semester	6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Jens-Peter Akelbein
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vertiefung systemnaher Programmierung mit Hochsprachen (C/C++) und maschinennahen Sprachen (z.B. ARM-Befehlssatz )</li><li>• Einführung in Entwicklungsumgebungen für eingebettete Systeme</li><li>• Praktische Vermittlung von Prozessoren und Peripherie in Form von modernen Mikrocontrollern mit Kommunikationsschnittstellen, Timer- und Zählerbausteinen, Analog/Digitalwandler und Power Management</li><li>• Grundlagen der Hardwareabstraktion</li><li>• Echtzeitfähigkeiten in realen Systemumgebungen</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• die Wechselwirkung von Hardware- und Software-Konzepten eines Rechners mit seiner Umgebung zu verstehen</li><li>• den Aufbau von einfachen eingebetteten Systemen zu verstehen und sind in der Lage, solche entwickeln zu können</li><li>• profundes Verständnis der Informations- und Datenverarbeitung in Echtzeitsystemen zu erwerben</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es müssen die Module "Programmieren 1" und "Rechnerarchitektur" erfolgreich absolviert sein.

SPOn 2014: Das Modul "Eingebettete Systeme" heißt in der SPO 2014 "Mikroprozessorsysteme" (Belegnummer 30.7204). Es muss das Modul "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgreich absolviert sein sowie ein Prüfungsversuch im Modul "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgt sein.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                | Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Rechnerarchitektur, technischen Grundlagen der Informatik und Programmierung  |
| 9  | Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester<br>Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1   |
| 10 | Verwendbarkeit                                       | s. 1.4  |
| 11 | Literatur  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Furber, Steve; ARM-Rechnerarchitekturen für System-on-Chip-Design; mitp-Verlag, Bonn; 1. Aufl.; 2002.</li><li>• A.N. Sloss, D. Symes, C. Wright; ARM System Developer's Guide. Designing and Optimizing System Software, Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design, 2004.</li><li>• J. Yiu: The Definite Guide to the ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, Newnes Verlag, 2013.</li></ul> |

## Embedded Systems (engl.)

1	Modulname	Embedded Systems
1.1	Modulkürzel	ES
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Embedded Systems
1.4	Semester	6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Jens-Peter Akelbein
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• In-depth system-oriented programming with high-level languages (C/C++) and</li><li>• Machine-oriented languages (e.g. ARM instruction set)</li><li>• Introduction to development environments for embedded systems</li><li>• Practical teaching of processors and peripherals in the form of modern microcontrollers with communication interfaces, timer and counter components, analogue/digital converters and power management</li><li>• Basics of hardware abstraction</li><li>• Real-time capabilities in real system environments</li></ul>
3	Ziele	The students <ul style="list-style-type: none"><li>• understand the interaction of hardware and software concepts of a computer with its environment</li><li>• understand the structure of simple embedded systems and are able to develop such systems</li><li>• acquire a profound understanding of information and data processing in real-time systems</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	ungraded practical exercises
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-

8	Empfohlene Kenntnisse	Basic knowledge at bachelor level in computer architecture, technical basics of computer science and programming
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Furber, Steve; ARM Computer Architectures for System-on-Chip Design; mitp-Verlag, Bonn; 1st ed.; 2002.</li> <li>• A.N. Sloss, D. Symes, C. Wright; ARM System Developer's Guide. Designing and Optimizing System Software, Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design, 2004.</li> <li>• J. Yiu: The Definite Guide to the ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, Newnes Publishing House, 2013.</li> </ul>

# Enterprise Information Systems (engl.)

1	Modulname	Enterprise Information Systems
1.1	Modulkürzel	EIS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Enterprise Information Systems
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Daniel Burda
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>This module provides an overview of pivotal concepts of EIS and demonstrates how common core business processes can be automated by using such systems. The module advances the theoretical understanding of EIS and provides students with the opportunity to apply those concepts on a real-life EIS (e.g., SAP) based on practical exercises and case studies.</p> <p>The following topics are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of Enterprise Information Systems, Supply Chain Management Systems, Customer Relationship Management Systems</li> <li>• Concepts of information integration</li> <li>• Introduction to core business processes such as sales, HR, procurement, financial accounting, controlling etc. and avenues for automating such processes</li> <li>• Development, implementation and maintenance of EIS</li> </ul>
3	Ziele	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• can explain the basic concepts of Enterprise Information Systems (EIS)</li> <li>• can describe the concepts of integrated value chains, integrated Information Systems (IS) and business process automation</li> <li>• can provide an overview of the current EIS market, product categories (ERP, CRM, SCM etc.), architecture, delivery models, current trends and challenges</li> <li>• can explain underlying activities of general core business processes such as sales, HR, procurement, financial accounting, controlling etc.</li> <li>• are able to contribute in projects related to the development, implementation and maintenance of EIS</li> <li>• are able to execute core business processes using EIS</li> </ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h

Anteil Selbststudium: 102 h

6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Successful completion of an ungraded assignment.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Basic knowledge of Business Administration and Management Information Systems</li><li>• Basic knowledge of Business Process Management</li><li>• Ideally domain knowledge from at least one common business area such as sales, accounting, materials management, procurement or HR.</li></ul>
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bradford, M. 2015. Modern ERP: Select, implement, &amp; use today's advanced business systems, (3rd ed.). Middletown: Lulu.</li><li>• Gronwald, K.-D. 2020. Integrated Business Information Systems: A Holistic View of the Linked Business Process Chain - ERP-SCM-CRM-BI-Big Data, (2. ed.). Berlin, Heidelberg: Springer.</li><li>• Laudon, K.C., and Laudon, J.P. 2022. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. Harlow, Essex: Pearson Education Limited.</li></ul>

# Entscheidungstheorie

1	Modulname	Entscheidungstheorie
1.1	Modulkürzel	ET
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Entscheidungstheorie
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Oliver Skroch
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normative und deskriptive Entscheidungslehre</li><li>• Grundmodell der Entscheidungslehre (Axiomatik, Präferenzfunktionen, Ergebnismatrix, Nutzenmessung, Entscheidungsregel)</li><li>• Formale Darstellung von ein- und mehrstufigen Entscheidungsszenarien</li><li>• Entscheidungen bei Sicherheit, Risiko und Ungewissheit</li><li>• Informationsbeschaffung in unsicheren Entscheidungsszenarien</li><li>• Entscheidungen durch Entscheidungsgremien</li></ul> (Die interaktive Entscheidungstheorie oder "Spieltheorie" wird nicht behandelt)
3	Ziele	<p>Werden Individuen, Gruppen oder Organisationen wirtschaftlich tätig, so sind dabei praktisch immer auch Entscheidungen zu treffen. Die Entscheidungslehre befasst sich mit zielgerichtetem Handeln von Entscheidungsträgern, welche die Freiheit haben, aus einer Anzahl von alternativen Entscheidungsmöglichkeiten zu wählen. Die Lehrveranstaltung Entscheidungstheorie will hierzu einerseits gut untersuchte Hilfsmittel anbieten, um wirtschaftliche Entscheidungen "rational" und "besser" treffen zu können (normativ), und will andererseits auch erklären, wie reale Entscheidungen in der betrieblichen Praxis zustande kommen (deskriptiv).</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erkennen, verstehen und kritisch diskutieren können, wie wirtschaftliche Entscheidungsprozesse rational (bzw. intendiert rational) ablaufen,</li><li>• unterschiedliche, in der betrieblichen Praxis auftretende Entscheidungsszenarien klassifizieren und formal beschreiben können,</li><li>• von der Entscheidungslehre vorgeschlagene Methoden auf typische Beispielszenarien aus dem wirtschaftlichen Alltag praktisch anwenden können,</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand zahlreicher Beispiele die Fähigkeit entwickeln, Möglichkeiten und Grenzen der Entscheidungslehre zu erkennen und zu diskutieren,</li> <li>• kritisch die Problematik diskutieren können, wie "rationales Entscheiden" und "optimale Entscheidungen" definiert und adäquate Lösungsansätze identifiziert werden können.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Bearbeitung von Übungs-, Entwicklungs- oder Gestaltungsaufgaben
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bamberg G, Coenenberg A, Krapp M: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 15. Auflage. Vahlen, München (2012).</li> <li>• Kahnemann D, Tversky A: "Prospect Theory: An analysis of decision under risk". Econometrica, 47 (2), 263-292 (1979).</li> <li>• Klein R, Scholl A: Planung und Entscheidung, 2. Auflage. Vahlen, München (2011).</li> <li>• Sen A: "Rationality and Social Choice". American Economic Review, 85 (1), 1-24 (1995).</li> </ul> <p>(Weitere Literatur wird ggf. im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben)</p>

# Entwicklung von Java EE-Anwendungen mit agilen Methoden

1	Modulname	Entwicklung von Java EE-Anwendungen mit agilen Methoden
1.1	Modulkürzel	EJAM
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Entwicklung von Java EE-Anwendungen mit agilen Methoden
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Frank Bühler
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Java EE-Plattform, Java EE-Architektur</li><li>• Dependency Injection</li><li>• Spring-Framework</li><li>• Agile Projektmanagement Frameworks (insbesondere SCRUM, Kanban)</li><li>• XP-Methoden (TDD, Pair Programming, Refactoring, Continuous Integration)</li><li>• Mocking Frameworks (z. B. Mockito)</li><li>• UI Tests und ATDD (z. B. Selenium)</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden lernen in einem agilen Java EE-Projekt aktiv mitzuarbeiten. Dies beinhaltet die Einarbeitung in die Methoden und Praktiken agiler Software-Entwicklung. Ein Schwerpunkt liegt auf der Nutzung der Java EE-Plattform sowie Werkzeugen für die professionelle Softwareentwicklung.</p> <p>Studierende können praxisnahe Probleme zielgerichtet lösen und agile Praktiken selbständig anwenden. Durch die Anwendung testgetriebener Entwicklung lernen die Studierende qualitativ hochwertigen Code zu entwickeln.</p>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	Präsentationen zu verschiedenen Themen, Mitarbeit in Projekt
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Software Engineering, Grundkenntnisse in Java
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	MÜLLER-HOFMANN, Frank; HILLER, Martin; WANNER, Gerhard. Programmierung von verteilten Systemen und Webanwendungen mit Java EE: Erste Schritte in der Java Enterprise Edition. Springer-Verlag, 2015. REDDY, K. Siva Prasad. Beginning Spring Boot 2. Apress, Berkeley, CA, 2017. GOLL, Joachim; HOMMEL, Daniel. Mit Scrum zum gewünschten System. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. MADEYSKI, Lech. Test-driven development: An empirical evaluation of agile practice. Springer Science & Business Media, 2010. BERG, Alan. Jenkins Continuous Integration Cookbook. Packt Publishing Ltd, 2012.

# Entwicklung webbasierter Anwendungen

1	Modulname	Entwicklung webbasierter Anwendungen
1.1	Modulkürzel	EWA
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Entwicklung webbasierter Anwendungen
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• HTML Grundlagen, Hyperlinks, Formulare, Validierung</li><li>• Formatierung und Layout mit CSS, Layoutkonzepte</li><li>• Anforderungen mobiler Endgeräte</li><li>• Clientseitige Programmierung mit JavaScript und HTML Dokument Objekt Modell</li><li>• AJAX, JSON</li><li>• Webserver Konfiguration, Zugriffsschutz,</li><li>• Serverseitige objektorientierte Programmierung mit PHP</li><li>• Datenbankbindung</li><li>• Kommunikation über HTTP, Sessions</li><li>• Systemarchitektur</li><li>• Sicherheitsaspekte</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erwerben die Kompetenzen eine Webanwendung zu entwickeln, die <ul style="list-style-type: none"><li>• statische und dynamisch erzeugte Inhalte enthält,</li><li>• ein ansprechendes und bedienbares Design beinhaltet,</li><li>• client-seitig Daten erfasst, prüft und übermittelt,</li><li>• serverseitig die übermittelten Daten auswertet und verarbeitet,</li><li>• eine Datenbank zur Ablage der Daten einbindet,</li><li>• aktuelle Standards erfüllt,</li><li>• grundlegende Sicherheitsprüfungen umsetzt</li><li>• als Software wartbar ist.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das

	Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es müssen die Module "Algorithmen und Datenstrukturen", "Programmieren 2" und "Objektorientierte Analyse und Design" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es müssen die Module "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" und "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgreich absolviert sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in nutzerzentrierter Softwareentwicklung und Datenbanken
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Münz, Clemens Gull, "HTML 5 Handbuch", 2. Auflage, Franzis Verlag GmbH, 2012</li> <li>• Eric Freeman und Elisabeth Robson, "HTML5-Programmierung von Kopf bis Fuß", O'Reilly; 2012</li> <li>• Mark Lubkowitz, "Webseiten programmieren und gestalten", Galileo Computing, 2007</li> <li>• Carsten Möhrke, "Besser PHP programmieren", Galileo Computing, 2009</li> </ul>

# Fortgeschrittene Programmierung mit Python

1	Modulname	Fortgeschrittene Programmierung mit Python
1.1	Modulkürzel	APIP
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Fortgeschrittene Programmierung mit Python
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Frank Bühler
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Programmieren
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Das Modul berücksichtigt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen<ul style="list-style-type: none"><li>○ typische Einsatzgebiete und Sprachmittel von Python (prozedural, objektorientiert und funktional)</li><li>○ Einrichten einer Python-Entwicklungsumgebung mit venv und pipenv</li><li>○ zentrale Datentypen und Datenstrukturen wie Listen, Tuples, Sets und Dictionaries sowie deren Anwendung</li></ul></li><li>• Vertiefende Anwendungsbereiche<ul style="list-style-type: none"><li>○ Verarbeitung von JSON-Dokumenten und Anbindung an eine NoSQL-Datenbank</li><li>○ Durchführung einfacher Datenanalysen auf Basis der Python-Module wie NumPy, Pandas, SciPy und Matplotlib</li><li>○ Konzeption und Entwicklung graphischer Oberflächen mit PyQt oder TKinter</li><li>○ Konzeption und Entwicklung einer Web-Anwendung auf Basis von Django unter Berücksichtigung zentraler Konzepte wie URL Routing, MVT, Models/ORM, Formulare und Pytest</li></ul></li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• typische Sprachmittel von Python zu verstehen und auf fortgeschrittenem Niveau praktisch anwenden zu können,</li><li>• Einsatzgebiete für Python benennen zu können</li><li>• komplexere Programme mit fortgeschrittenen Programmelementen analysieren und erstellen zu können,</li><li>• eine Python-Umgebung mit Python-Pakete einzurichten,</li><li>• grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten für das tiefere und erweiterte Verständnis der praktischen Programmierung zu erwerben,</li><li>• Anwendungssysteme mit grafischer Oberfläche zu entwickeln</li><li>• um das Backend einer Web-Anwendung inkl. DB-Anbindung zu entwickeln</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Die Studierenden bearbeiten im Rahmen des Praktikums selbstständig verschiedene größere Programmieraufgaben. Zur Zulassung ist es erforderlich, dass alle Praktikumsaufgaben durch die Studierenden erfolgreich bearbeitet und durch den Dozenten/die Dozentin testiert wurden.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Programmierung, objektorientierter Analyse und Design, Software Engineering und Webentwicklung.
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weigend, Michael: Python 3: Lernen und professionell anwenden. Das umfassende Praxisbuch, mitp Professional, 2022.</li> <li>• Inden, Michael: Einfach Python - Gleich richtig programmieren lernen, dpunkt.verlag GmbH, Oktober 2021.</li> <li>• Willman, Joshua M: Beginning PyQt : A Hands-on Approach to GUI Programming with PyQT6, Berkeley, CA : Apress, 2022.</li> <li>• Trelle, Tobias: MongoDB, dpunkt, 2014.</li> <li>• Sulce, Ardit: Django crash course with examples, Packt Publishing, 2022</li> <li>• Navlani, Avinash: Python Data Analysis, Packt Publishing, 2021</li> </ul>

## Fortgeschrittene Webentwicklung

1	Modulname	Fortgeschrittene Webentwicklung
1.1	Modulkürzel	FWE
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Fortgeschrittene Webentwicklung
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• REST</li><li>• aktuelle serverseitige Frameworks inkl. Datenbankanbindung</li><li>• aktuelle clientseitige Frameworks</li><li>• Neuerungen in CSS und ECMAScript</li><li>• responsive Design und aktuelle Frameworks zur Umsetzung</li><li>• Unit-Testing der serverseitigen und clientseitigen Module</li><li>• automatisierte UI-Tests</li><li>• Buildtools, Continuous Integration, Versionierung</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden kennen für verschiedene Teilbereich einer Webanwendung aktuelle Werkzeuge. Sie sind in der Lage, diese Frameworks und Technologien sinnvoll miteinander zu kombinieren, um eine qualitativ hochwertige Webanwendung nach state of the art zu entwickeln. Sie verbessern ihre Fähigkeiten, im Team zu arbeiten.
4	Lehr- und Lernformen	VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Hausaufgaben, Projekt, Kolloquium u.a. - Details werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                | Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Entwicklung webbasierter Anwendungen und Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen. |
| 9  | Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jährlich<br>Anzahl der SWS für VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum: 4              |
| 10 | Verwendbarkeit                                       | s. 1.4   |
| 11 | Literatur  | Aktuelle, geeignete Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.  |

## Game Development (engl.)

1	Modulname	Game Development
1.1	Modulkürzel	GD
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Wahlpflichtkatalog KMI
1.3	Lehrveranstaltung	Game Development
1.4	Semester	2. und 5. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Leissler
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Media
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>The possible thematic spectrum of these courses is:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gameplay mechanics and usability patterns</li><li>• Advanced object oriented game software development</li><li>• Game Engines: architectures, features and applications</li><li>• 2D Game development principles and practice</li><li>• Advanced computer graphics</li><li>• DirectX, OpenGL, Shader Languages</li><li>• Cross platform game development for mobile devices</li><li>• Practical implementation of a complete game</li><li>• Artificial intelligence in games</li><li>• Real-Time character animation</li><li>• Network games</li><li>• Game programming physics</li><li>• User interfaces for games</li><li>• Browser game engines and technologies</li><li>• Interactive cinematography implementation, game cameras and lighting</li><li>• Stereoscopy, VR and AR games</li><li>• Tools and technologies for prototyping and previsualization</li></ul>
3	Ziele	<p>On successful completion of these modules students shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• explain and use the principles of object-oriented software development to implement games across all genres</li><li>• describe, explain the game development process and apply professional tools and toolchains along those processes</li><li>• identify, explain, and debug possible flaws and errors in game code or game software architectures</li><li>• demonstrate professionalism within key aspects of game development, including the underlying principles, patterns, related tools and processes, as well as implementation details.</li><li>• demonstrate state-of-the-art knowledge and skills in selected areas of game development, enabling them to design and implement own approaches to given challenges by reflecting, analyzing, and adapting existing approaches.</li><li>• work and communicate efficiently within the role of a game developer in multidisciplinary teams.</li><li>• demonstrate awareness of the complete software development process in the games industry.</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 36 h Anteil Selbststudium: 114 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	
8	Empfohlene Kenntnisse	
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum: 3
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Will be announced on semester start.

## Genetic Algorithms (engl.)

1	Modulname	Genetic Algorithms
1.1	Modulkürzel	GA
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Genetic Algorithms
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Alexander del Pino
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Required key concepts from biology, such as evolution, chromosome, genotype, phenotype, etc..</li><li>• The structure of a genetic algorithm and genetic operators.</li><li>• Differences between genetic algorithms and other heuristics, such as hill climbing, simulated annealing, etc..</li><li>• The theory behind genetic algorithms (schema theorem, implicit parallelism, etc.).</li><li>• Practical applications for genetic algorithms and specialized genetic operators.</li><li>• Genetic Programming as an advanced branch of genetic algorithms.</li></ul>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knowledge<ul style="list-style-type: none"><li>○ The students understand the structure of algorithms which rely on the the concept of evolution.</li></ul></li><li>• Skills<ul style="list-style-type: none"><li>○ In the laboratory the students have learned to implement a genetic algorithm to solve an underlying search or optimization problem.</li></ul></li><li>• Competencies<ul style="list-style-type: none"><li>○ The students have learned, how to solve optimization, search, and other problems with genetic algorithms and know how to deal with problem specific challenges.</li></ul></li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten

6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	not graded. Successful participation in the laboratory. The successful participation in the laboratory consists of implementing a genetic algorithm. The genetic operators for mutation and recombination, as well as the fitness proportionate and rank based selection must be implemented, and the suitability of the algorithm must be shown with the help of test instances.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	basic bachelor-level programming skill (C++ or Java)
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Mitchell: An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1996</li> <li>• Z. Michalewicz: Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer Verlag, 3rd edition, 1999</li> <li>• D. E. Goldberg : Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning , Addison-Wesley 1989</li> <li>• W. Banzhaf et al .: Genetic Programming, Morgan Kaufmann Publishers , 1998</li> <li>• K. O. Stanley, J. Lehman: Why Greatness Cannot Be Planned, Springer Verlag, 2015</li> <li>• Various publications from scientific journals</li> </ul>

# Genetische Algorithmen

1	Modulname	Genetische Algorithmen
1.1	Modulkürzel	GA
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Genetische Algorithmen
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Alexander del Pino
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Benötigte biologische Grundlagen (Evolution, Chromosom, Genotyp, Phänotyp, etc.)</li><li>• Der Aufbau eines genetischen Algorithmus und die grundlegenden genetischen Operatoren.</li><li>• Abgrenzung genetischer Algorithmen zu anderen Verfahren wie etwa Hillclimbing, Simulated annealing usw.</li><li>• Die Theorie hinter den genetischen Algorithmen (Schematheorem, impliziter Parallelismus, etc.)</li><li>• Praktische Einsatzmöglichkeiten für genetische Algorithmen und spezialisierte genetische Operatoren.</li><li>• Genetische Programmierung als Weiterentwicklung der genetischen Algorithmen.</li></ul>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse<ul style="list-style-type: none"><li>○ Die Teilnehmer verstehen die Prinzipien und die Wirkungsweise von Programmierverfahren, die sich an den Begriff der Evolution aus der Biologie anlehnen.</li></ul></li><li>• Fertigkeiten<ul style="list-style-type: none"><li>○ Im begleitenden Praktikum haben die Teilnehmer die Fähigkeit erlangt, diese Kenntnisse praktisch umzusetzen, um konkrete Probleme mit Hilfe solcher Verfahren zu lösen.</li></ul></li><li>• Kompetenzen<ul style="list-style-type: none"><li>○ Die Teilnehmer haben anhand von Fallbeispielen gelernt, wie sich konkrete Optimierungs-, Such- und andere Probleme mit solchen Verfahren lösen lassen, und welche Schwierigkeiten im Einzelfall dabei gelöst werden müssen.</li></ul></li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h

6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Die erfolgreiche Absolvierung der Prüfungsvorleistung besteht in der Implementation eines genetischen Algorithmus. Die genetischen Operatoren zur Mutation und Rekombination, sowie die fitness-proportionale und rangbasierte Selektion müssen dabei implementiert worden sein, und die Lauffähigkeit muss mit Hilfe von Testinstanzen nachgewiesen werden.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Programmierung (C++ oder Java).
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Mitchell: An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1996</li> <li>• Z. Michalewicz: Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs, Springer-Verlag, 3rd edition, 1999</li> <li>• D. E. Goldberg: Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley 1989</li> <li>• W. Banzhaf et al.: Genetic Programming, Morgan Kaufmann Publishers, 1998</li> <li>• Verschiedene Veröffentlichungen aus Fachzeitschriften.</li> </ul>

# Graph Data Science

1	Modulname	Graph Data Science
1.1	Modulkürzel	GDS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Graph Data Science
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Hamed Shariat Yazdi
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Data Science
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	The lecture consists of the following components: <ul style="list-style-type: none"><li>• Graph Data Science Applications, Complex Networks</li><li>• Graph Definitions and Terminology, Toolset</li><li>• Property Graph Modeling, Storage and Querying</li><li>• Graph Theory Basics</li><li>• Quantifying Graph Structures - Vectorization and Importance metrics for nodes and edges (closeness, betweenness, hubs, authorities, neighborhoods )</li><li>• Basic Graph Clustering: k-cores, communities</li><li>• Random Networks (Generators), Scale Free Property, Preferential Attachment</li><li>• Advanced Clustering and Machine Learning on Graphs: Random-Walk based link prediction, Embeddings, Graph (Convolutional) Neural Networks</li><li>• Large Graphs &amp; Distributed Graph Processing</li></ul>
3	Ziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende effizient reale Probleme in Form von Datensätzen als graphartige Strukturen in Datenbanken darstellen. Darauf basierend werden die Studierenden befähigt, automatische Methoden zur quantitativen Analyse der Graphstrukturen und zur datenbasierten statistischen Modellinferenz anzuwenden. Abschließend sind die Studierenden dazu in der Lage, die erzeugten Ergebnisse zu interpretierbaren und (z.B. in graphischer Form) darzustellen und zu kommunizieren.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur

6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	<p>Der praktische Teil (Anwesenheitspflicht wenn vorab nicht anders vereinbart) besteht aus zwei Teilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kleinere Aufgabenstellungen, bei denen die korrekte Lösung bzw. korrekte Implementierungen vorgelegt werden müssen.</li> <li>-Begleitendes individuell gestaltetes Projekt über die gesamte Vorlesungszeit mit Datensatz und Technologie nach Wahl der Studierenden. Zwischenergebnisse müssen gelegentlich vor der gesamten Gruppe präsentiert werden und am Ende muss eine kurze Projektdokumentation (ca. 5-6 Seiten) angefertigt werden.</li> </ul> <p>ACHTUNG: Die Teilnahme am Praktikum setzt unter Umständen eine persönliche Registrierung bei Clouddiensten u.a. von Google, Microsoft, Amazon o.ä, voraus. Bei fehlendem Einverständnis mit diesen Vorbedingungen ist die Belegung eines alternativen Wahlpflichtmoduls notwendig.</p>
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	<p>Mathematik 1  Mathematik 2  Algorithmen und Datenstrukturen  Programmieren 1  Programmieren 2  Datenbanken  Verteilte Systeme  Empfohlen: Einführung in die künstliche Intelligenz</p>
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	<p>Dauer: 1 Semester  Häufigkeit des Angebots: Jährlich  Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2</p>
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Chakrabarti, C. Faloutsos. Graph Mining. Laws, Tools, and Case Studies. Morgan &amp; Claypool Publishers, 2012</li> <li>• Albert-László Barabási. Network Science. Cambridge University Press, 2016</li> <li>• M. Junghanns, A. Petermann, M. Neumann, E. Rahm. Management and Analysis of Big Graph Data: Current Systems and Open Challenges. Big Data Handbook. Springer, 2017</li> <li>• Filippo Menczer, Santo Fortunato and Clayton A. Davis. A First Course in Network Science. Cambridge University Press, 2020</li> <li>• William L. Hamilton. Graph Representation Learning. Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning, Vol. 14, No. 3, Pages 1-159. McGill University, 2020</li> <li>• Tanmoy Chakraborty. Social Network Analysis. Wiley India, 2021</li> </ul>

## Graph Data Science (engl.)

1	Modulname	Graph Data Science
1.1	Modulkürzel	GDSE
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Graph Data Science
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Hamed Shariat Yazdi
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Data Science
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	The lecture consists of the following components: <ul style="list-style-type: none"><li>• Graph Data Science Applications, Complex Networks</li><li>• Graph Definitions and Terminology, Toolset</li><li>• Property Graph Modeling, Storage and Querying</li><li>• Graph Theory Basics</li><li>• Quantifying Graph Structures - Vectorization and Importance metrics for nodes and edges (closeness, betweenness, hubs, authorities, neighborhoods )</li><li>• Basic Graph Clustering: k-cores, communities</li><li>• Random Networks (Generators), Scale Free Property, Preferential Attachment</li><li>• Advanced Clustering and Machine Learning on Graphs: Random-Walk based link prediction, Embeddings, Graph (Convolutional) Neural Networks</li><li>• Large Graphs &amp; Distributed Graph Processing</li></ul>
3	Ziele	After successfully completing this lecture, students should be able to efficiently represent real-world problems and datasets as graph structures in a database. Based thereupon, they should be able to apply automated methods for quantitatively analyzing graph structures and for data-based statistical model inference. Finally, students should be able to interpret and communicate the generated results.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten

6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	<p>The practical part (compulsory attendance if not agreed otherwise) consists of two parts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smaller assignments, where correct solutions resp. successful technological implementations have to be shown.</li> <li>- Individual accompanied project over the whole semester with datasets+technologies of own choice. Results have to be presented in front of the whole group and/or short documentation has to be provided.</li> </ul> <p>ATTENTION: Taking part in the practical may require a user registration for different cloud services from Google, Microsoft, Amazon or similar. Do not participate in this module if this prerequisite cannot be met.</p>
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	<p>Mathematik 1  Mathematik 2  Algorithmen und Datenstrukturen  Programmieren 1  Programmieren 2  Datenbanken  Verteilte Systeme  Recommended: Einführung in die künstliche Intelligenz</p>
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	<p>Dauer: 1 Semester  Häufigkeit des Angebots: Jährlich  Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2</p>
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Chakrabarti, C. Faloutsos. Graph Mining. Laws, Tools, and Case Studies. Morgan &amp; Claypool Publishers, 2012</li> <li>• Albert-László Barabási. Network Science. Cambridge University Press, 2016</li> <li>• M. Junghanns, A. Petermann, M. Neumann, E. Rahm. Management and Analysis of Big Graph Data: Current Systems and Open Challenges. Big Data Handbook. Springer, 2017</li> <li>• Filippo Menczer, Santo Fortunato and Clayton A. Davis. A First Course in Network Science. Cambridge University Press, 2020</li> <li>• William L. Hamilton. Graph Representation Learning. Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning, Vol. 14, No. 3, Pages 1-159. McGill University, 2020</li> <li>• Tanmoy Chakraborty. Social Network Analysis. Wiley India, 2021</li> </ul>

# Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache

1	Modulname	Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache
1.1	Modulkürzel	GVNS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Melanie Siegel
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit der automatischen Analyse von Textdaten. Wir werden Texte mit linguistischen und statistischen Methoden analysieren. Schon nach kurzer Zeit können sie z.B. die durchschnittliche Satzlänge in einem Text bestimmen oder feststellen, welche Wörter häufig miteinander im selben Satz auftreten. Dabei bekommen die Studierenden eine systematische und gründliche Einführung in die Programmierung und Entwicklung computerlinguistischer Textanalyse mit Hilfe aktueller Funktionsbibliotheken.</p>
3	Ziele	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen sprachtechnologische Algorithmen und Methoden und können sie anwenden.</li><li>• Die Studierenden kennen die entsprechenden linguistischen Hintergründe.</li><li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Datensätze zur Entwicklung von sprachtechnologischen Algorithmen.</li><li>• Die Studierenden kennen Metriken, um den Erfolg der implementierten Methoden zu evaluieren.</li></ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden können Texte mit aktuellen Bibliotheken zur Implementierung von Textanalysen analysieren, indem sie Programme schreiben.</li><li>• Die Studierenden können komplexere Programme und Funktionen implementieren.</li></ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Wissen aus unstrukturierten, natürlichsprachlichen Daten zu extrahieren.</li><li>• Sie sind in der Lage, Projekte mit Textanalysemethoden durchzuführen.</li><li>• Sie sind in der Lage, natürlichsprachliche Daten mit linguistischen Informationen automatisch oder manuell anzureichern.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie sind in der Lage, diese Anreicherungen zu evaluieren.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Lösung von Übungsaufgaben + kleines NLP-Programmierprojekt mit dokumentiertem Code
6.2 Prüfungsdauer	-
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundsätzliche Statistik- und Programmierkenntnisse auf Bachelorniveau
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bender, E. M. (2022). Linguistic fundamentals for natural language processing: 100 essentials from morphology and syntax. Springer Nature.</li> <li>• Bender, E. M., &amp; Lascarides, A. (2022). Linguistic fundamentals for natural language processing II: 100 essentials from semantics and pragmatics. Springer Nature.</li> <li>• Bird, S., Klein, E., &amp; Loper, E. (2009). Natural language processing with Python: analyzing text with the natural language toolkit. " O'Reilly Media, Inc."</li> <li>• Demus, C., Schütz, M., Pitz, J., Probol, N., Siegel, M., and Labudde, D. (2023): Automatische Klassifikation offensiver deutscher Sprache in sozialen Netzwerken. In Sylvia Jaki und Stefan Steiger (eds.): Digitale Hate Speech. J.B. Metzler, Berlin, Heidelberg.</li> <li>• Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., &amp; Toutanova, K. (2019). BERT: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In Proceedings of the 2019 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: human language technologies, (Long and Short Papers), Minneapolis, Minnesota. Association for Computational Linguistics. (Bd. 1, S. 4171–4186).</li> <li>• Goldberg, Y., &amp; Levy, O. (2014). word2vec Explained: deriving Mikolov et al.'s negative-sampling word-embedding method. arXiv preprint arXiv:1402.3722.</li> <li>• Lee, R. S. (2023). Natural Language Processing: A Textbook with Python Implementation. Springer Nature.</li> <li>• Lobin, H. (2009). Computerlinguistik und Texttechnologie (Vol.</li> </ul>

3282). UTB

- Siegel, Melanie and Alexa, Melpomeni (2020). Sentiment-Analyse deutschsprachiger Meinungsäußerungen Springer, Wiesbaden.

# Grundlagen des IT-Controlling

1	Modulname	Grundlagen des IT-Controlling
1.1	Modulkürzel	GITC
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Grundlagen des IT-Controlling
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Arnim Malcherek
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leitbild-gesteuertes IT Controlling - über Kostenkontrolle hinaus - IT-Controlling im Kontext der allgemeinen Managementaufgabe<ul style="list-style-type: none"><li>○ IT-Controlling als System</li><li>○ IT-Controlling als Prozess</li><li>○ IT-Controlling als Instanz</li></ul></li><li>• Grundbegriffe des strategischen IT-Controlling<ul style="list-style-type: none"><li>○ IT-Strategie</li><li>○ IT-Balanced Scorecard</li><li>○ IT-Portfoliomanagement</li></ul></li><li>• Operatives IT-Controlling<ul style="list-style-type: none"><li>○ Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung</li><li>○ Wirtschaftlichkeitsrechnung</li><li>○ IT-Kennzahlensysteme</li><li>○ Planungsverfahren</li><li>○ Analyse- und Prognoseverfahren</li><li>○ Entscheidungsunterstützung, z.B. Nutzwertanalysen</li></ul></li></ul>
3	Ziele	<p>Mit diesem Modul soll ein Grundverständnis für Wirtschaftlichkeitsdenken bei IT-Projekten vermittelt werden. Das Modul ist ein vielseitiges Vertiefungsfach für den Bachelor-Abschluss. Die Studenten sollen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ein Bewusstsein für die betriebswirtschaftlichen Aspekte der Entwicklung und des Betriebs von IT-Systemen und IT-Projekten erhalten</li><li>• strategisches und operatives IT-Controlling als Führungsteilaufgaben in modernen Unternehmen kennen</li><li>• Grundbegriffe der IT-Kosten- und Rentabilitätsrechnungen sowie Grundlagen des operativen IT-Controllings kennen</li><li>• Wichtige Verfahren des IT-Controllings</li><li>• Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Business-Cases,</li><li>• Investitionsrechnung und Nutzwertanalysen kennen und verstehen.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum

5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Benotete Praktikumsaufgaben
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Wirtschaftsinformatik, objektorientierter Analyse und Design sowie Software Engineering
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Brugger: Der IT Business Case, Springer, Berlin Heidelberg 2005</li> <li>• Günter Wöhe und Ulrich Döring: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen 2010</li> <li>• Martin Kütz, IT-Controlling für die Praxis, dpunkt.Verlag 2005</li> <li>• Rudolf Fiedler, Controlling von Projekten, Vieweg+Teubner Verlag 2009</li> <li>• P. Horvath, R. Gleich, D. Voggenreiter: Controlling umsetzen, 3. A., Schäffer-Pöschel, Stuttgart 2001</li> </ul>

# Human Computer Interaction

1	Modulname	Human Computer Interaction
1.1	Modulkürzel	HCI
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Human Computer Interaction
1.4	Semester	3. Semester Bachelor KMI 2021 4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• User Research</li><li>• Nutzer*innenzentrierte Entwicklungsmethoden</li><li>• Anforderungsanalyse</li><li>• Gestalterische und wahrnehmungspsychologische Designprinzipien</li><li>• Gender- und Diversity-Aspekte</li><li>• HCI-Standards</li><li>• Prototyping-Techniken</li><li>• GUI Design- und Interaktions-Patterns</li><li>• Usability-Evaluierungsmethoden</li><li>• Entwicklung eines Prototypen (z.B. App-Entwicklung mit Android Studio, AR/VR mit Unity oder andere)</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden wenden eine nutzer*innenzentrierte Entwicklungsmethode an und durchlaufen die zugehörigen Phasen in einem kleinen Team. Dabei erforschen sie zielgruppenspezifische Anforderungen und Nutzungskontexte, entwickeln Prototypen unter Verwendung geeigneter Frameworks und evaluieren diesen anschließend mit heuristischen und empirischen Testmethoden. Nachdem sie das Modul erfolgreich absolviert haben, haben sie die Kompetenzen erlangt um</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Phasen, Werkzeuge und Methoden der nutzer*innenzentrierten Softwareentwicklung erläutern zu können.</li><li>• Zielgruppenspezifische Anforderungen an Softwaresysteme mittels qualitativer Methoden des User Researchs (z.B. mit teilstandardisierten Interviews) erheben zu können.</li><li>• Psychologische und soziale Konzepte von Interaktion zwischen Menschen und dem Computer mit adäquaten Begriffen beschreiben und in den Kontext der Mensch-Technik-Interaktion einordnen zu können.</li><li>• in einem anwender*innenzentrierten Design-Prozess gui-basierte Anwendungen in einem konkreten Anwendungskontext anhand von MCI-Standards problemadäquat und in Bezug auf verschiedene</li></ul>

	Nutzer*innengruppen entwickeln und dabei relevante 34 softwaretechnische Entwurfsmuster anwenden (z.B. Event-Handling, MVC) zu können.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GUIs und Interaktionsmuster in einem konkreten Anwendungskontext anhand von MCI-Standards evaluieren und bewerten und ggf. Gestaltungsempfehlungen entwickeln zu können.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Projektbericht
6.2 Prüfungsdauer	-
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	Es muss das Modul "Programmieren 2" erfolgreich absolviert sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in objektorientierter Analyse und Design und grundlegende Kenntnisse in Statistik.
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donald Norman, The Design Of Everyday Things (2013)</li> <li>• Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction (2007)</li> <li>• Everett N. McKay, UI is Communication: How to Design Intuitive, User Centered Interfaces by Focusing on Effective Communication (2013)</li> </ul>

# IT-Compliance

1	Modulname	IT-Compliance
1.1	Modulkürzel	ITCO
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	IT-Compliance
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 2. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Oliver Weissmann
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rechtliche Vorgaben (BDSG, GoBS, GDPdU, MaRisk, KonTraG, Basel II, SOX, Euro-SOX)</li><li>• Vertragsgestaltung (IT-spezifische Verträge, allgemeine Verträge)</li><li>• Interne Regelwerke (Umgang mit Zugangsdaten, Verfahrensanweisungen für Audits, SLAs)</li><li>• Externe Regelwerke (IDW PS 330 &amp; RS FAIT 1, DCGK, ITIL, ISO 20000, ISO 27001, BSI-Grundschutz)</li><li>• IT-Compliance-Prozess (COBIT)</li></ul>
3	Ziele	Teilnehmer überblicken die gesetzliche und andere regulatorische Vorgaben für IT-unterstützte Geschäftsprozesse. Sie verstehen die Notwendigkeit einer systematischen Vorgehensweise zur Erfüllung dieser Vorgaben. Sie sind in der Lage diese Vorgaben durch spezifische Prozesse nachweisbar umzusetzen. Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen von Best-Practice-Standards zur Unterstützung der Umsetzung der gesetzlichen und anderen regulatorischen Vorgaben.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Testat für die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	Rath M, Sponholz R (2009) IT-Compliance: Erfolgreiches Management regulatorischer Anforderungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin

# IT-Sicherheit

1	Modulname	IT-Sicherheit
1.1	Modulkürzel	ITS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	IT-Sicherheit
1.4	Semester	1. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021 1. Semester Bachelor dual KoSI 2021 1. Semester Bachelor dual KITS 2021 1. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Christoph Krauß
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Sicherheitsziele (z.B. Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität, Verfügbarkeit, Anonymisierung)</li><li>○ Gefährdung, Risiko, Autorisierung</li><li>○ Angriffe: z.B. Spoofing, Sniffing, Denial of Service</li><li>○ Datenschutz, Privacy by Design, rechtliche Rahmenbedingungen</li></ul></li><li>• Grundlagen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kryptographie: Verschlüsselung, Signatur Zufallszahlengeneratoren</li><li>○ Daten- und Instanzauthentisierung</li><li>○ Public Key Infrastrukturen</li><li>○ IT-Forensik</li></ul></li><li>• Bereiche und Disziplinen der IT-Sicherheit: Systemsicherheit, Internet-Sicherheit, Sicherheit für Ubiquitous Computing, Sichere Softwareentwicklung</li><li>• Phasen eines Angriffs (z.B. über das Netzwerk, Social Engineering) sowie Gegenmaßnahmen (gehärtete Betriebssysteme, Firewalls, Intrusion Detection Systeme)</li><li>• Sicherheitsmanagement: IT-Sicherheit durch strukturiertes Vorgehen, IT-Sicherheit als kontinuierlicher Prozess, Geschichte, nationale Standards (BSI-Grundschutz), internationale Standards (Common Criteria), Trennung von funktionaler Sicherheitsanforderung und Anforderungen an die Vertrauenswürdigkeit</li><li>• Sicherheit und Usability</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe und die unterschiedlichen Bereiche der Sicherheit von IT-Systemen zu kennen,</li><li>• die Sicherheitsziele für ein Systemdesign zu kennen,</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den typischen Ablauf eines Angriffs auf IT-Systeme zu verstehen,</li> <li>• typische Sicherheitsrisiken für IT-Systeme zu kennen, typische Gefährdungen analysieren und adäquate Gegenmaßnahmen ergreifen zu können,</li> <li>• unterschiedliche Bewertungsschemata für IT-Sicherheit zu kennen und sind in der Lage, das Sicherheitsniveau eines IT-Systems zu evaluieren,</li> <li>• eine IT-Sicherheitsstrategie entwickeln zu können,</li> <li>• das Spannungsfeld zwischen Benutzbarkeit und Sicherheit zu kennen.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Eckert: IT-Sicherheit, Konzepte-Verfahren-Protokolle, Oldenbourg-Verlag, 2011</li> <li>• D. Gollmann: Computer Security, John Wiley &amp; Sons, 2010</li> <li>• C. Adams, S. Llyod: Understanding PKI, Addison-Wesley, 2010</li> <li>• B. Schneier, N. Ferguson, T. Kohno: Cryptography Engineering - Design Principles and Practical Applications, Wiley Publishing, 2011</li> <li>• Aktuelle Publikationen der IT-Sicherheit (z.B. von Konferenzen wie IEEE S&amp;P, ACM CCS, Crypto)</li> </ul>

# Informatik und Gesellschaft

1	Modulname	Informatik und Gesellschaft
1.1	Modulkürzel	IuG
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Informatik und Gesellschaft
1.4	Semester	4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Bettina Harriehausen
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs SuK-Begleitstudium
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<p>Die Veranstaltung orientiert sich nicht an festen Lehrinhalten sondern berücksichtigt je nach thematischer Aktualität und Interessenslage der durchführenden Lehrenden und der Studierenden einige Aspekte aus dem folgenden exemplarischen Themenkatalog:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Neue Sichtweisen der Informatik; Sozial- und Kulturgeschichte der Datenverarbeitung, Informatik als Wissenschaft, Wissenschaftstheorie der Informatik</li><li>• Einsatzbereiche der IuK-Techniken: Produktion, Gesundheitswesen, Bildung, ...</li><li>• Übergreifende Wirkungen und Handlungsanforderungen, Handlungsanforderungen, Arbeitsmarkt- und Berufsstruktur, "Frauen und Informatik", Denk- und Kommunikationsstrukturen</li><li>• Perspektiven für eine sozialorientierte Informatik: Arbeitsanalyse und Softwareentwicklung, Softwareergonomie, KI und Expertensysteme, Rechnernetze und verteilte Systeme</li><li>• Informatik zwischen Theorie und Praxis: Technikfolgenabschätzung, Ethik und Informatik, Berufspraxis, soziale Lage und Bewusstsein von Informatikern und Informatikerinnen</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um die Bedingungen, Wirkungen und Folgen des informatorischen Handelns und Gestaltens in der Gesellschaft analysieren, verstehen und beurteilen zu lernen. Sie sollen die Grundlagen zur Wahrnehmung der eigenen Verantwortung gegenüber den vom Informationstechnik-Einsatz Betroffenen und zur Umsetzung in individuelles und gemeinsames, gesellschaftlich wirksames und verantwortliches Handeln lernen.</p>
4	Lehr- und Lernformen	S = Seminar
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Vortrag, Mitarbeit und ggf. eine schriftliche Ausarbeitung; Details

werden zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt

6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für S = Seminar: 2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Vorwiegend aktuelle Zeitschriftenbeiträge; <ul style="list-style-type: none"><li>• J. Friedrich und andere: Informatik und Gesellschaft, Spektrum, 1994</li><li>• A. Grunwald: Technikfolgenabschätzung; Berlin, 2010</li><li>• G. Stamatellos: Computer Ethics, A global perspective, Sudbury, 2007</li><li>• J. Weizenbaum: Macht der Computer - Ohnmacht der Vernunft, 2000</li></ul>

## Information Technology and Society (engl.)

1	Modulname	Information Technology and Society
1.1	Modulkürzel	ITaS
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Information Technology and Society
1.4	Semester	4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Bettina Harriehausen
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs SuK-Begleitstudium
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>The course is not based on fixed teaching content but it takes aspects into consideration, which show a specific timeliness and topicality or are of special interest to either the students or the lecturers. These may be aspects from the following catalogue of topics:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• New views of Computer Science; social and cultural history of data processing, Computer Science as a Science, philosophy of Computer Science</li><li>• Scope of Computer Science technologies: production, health science, education,</li><li>• Comprehensive effects and action requirements, action requirements, job market and structure of the profession, "women in computer science", structures of mental activity and communication</li><li>• Perspectives of a socially oriented Computer Science: work analysis and software development, software ergonomics, A.I. and expert systems, computer networks and distributed systems</li><li>• Computer Science between theory and practice: estimation of the consequences of technology, ethics and computer science, job practice, social situation and awareness of computer scientists</li></ul>
3	Ziele	<p>The students shall analyze, understand and evaluate the terms, effects and implications of the actions and designs of computer scientists in society. They shall acquire the basic concepts to realize their personal responsibility with regard to those who are affected by the use of computer science technologies and they shall learn to implement an individual as well as common socially effective and responsible behaviour.</p>
4	Lehr- und Lernformen	S = Seminar
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	

6.1 Prüfungsform	Oral presentation, active participation, and a written presentation; details will be fixed at the beginning of the seminar.
6.2 Prüfungsdauer	-
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für S = Seminar: 2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	Primarily current literature: <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Friedrich und andere: Informatik und Gesellschaft, Spektrum, 1994</li> <li>• A. Grunwald (2010): Technikfolgenabschätzung; Berlin</li> <li>• G. Stamatellos (2007): Computer Ethics, A global perspective, Sudbury</li> <li>• J. Weizenbaum (2000): Macht der Computer - Ohnmacht der Vernunft</li> </ul>

# Interaction & Interface Design

1	Modulname	Interaction & Interface Design
1.1	Modulkürzel	IID
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Wahlpflichtkatalog KMI
1.3	Lehrveranstaltung	Interaction & Interface Design
1.4	Semester	2. und 5. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Andrea Krajewski
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Media
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Mögliche Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• User-Centered Design Prozess</li><li>• Grundlagen der Gestaltung von Interfaces</li><li>• Kognetik und ihre Effekte für Interface-Gestaltung</li><li>• Konzeption von interaktiven Anwendungen</li><li>• Design-Prototyping</li><li>• Charakteristika von Interfaces für verschiedene Plattformen, Geräte und Ein-/Ausgabeformen (per Sound, per Gesten, visuell, ƒ)</li><li>• Interaction &amp; Interface Design</li></ul>
3	Ziele	Das Modul befähigt die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• über Interface-Design fachlich diskutieren zu können</li><li>• die Qualität von Interface Design beurteilen zu können</li><li>• nutzerzentrierte Designprozesse verstehen und anwenden zu können</li><li>• Interfaces nach Usability -Richtlinien bewerten und gestalten zu können</li><li>• anhand eines typischen Designprozesses ein Interface zu gestalten</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 36 h Anteil Selbststudium: 114 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Projekt und die darin enthaltenen Milestones
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche	Dauer: 1 Semester

	Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 3
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

## Intercultural Communication (engl.)

1	Modulname	Intercultural Communication
1.1	Modulkürzel	IC
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Intercultural Communication
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Wenzel Stammnitz-Kim
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	The course will take both a theoretical and practical approach and amongst others will look at the following topics: <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition of culture and intercultural communication</li><li>• Four layers of diversity</li><li>• Dimensions of culture</li><li>• Developmental model of intercultural sensitivity</li><li>• Culture shock</li><li>• The theories of interculturalists such as Hofstede, Trompenaars and Hall</li></ul>
3	Ziele	The course aims to offer an in-depth introduction to intercultural communication and develop participants' awareness of cultural conditioning and of other viewpoints, lifestyles and ways of dealing with other cultures, as well as to improve their level of English
4	Lehr- und Lernformen	S = Seminar
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	The exact form of the examination will be announced when the course starts
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	English language skills not less than level B1+ according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR)
9	Dauer, zeitliche	Dauer: 1 Semester

	Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für S = Seminar: 2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Robert Gibson: Intercultural Business Communication, Oxford University Press, 2000 Additional readings will be given when the course starts

# Introduction to Machine Learning (engl.)

1	Modulname	Introduction to Machine Learning
1.1	Modulkürzel	IML
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Introduction to Machine Learning
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Arnim Malcherek
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Data Science
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	1. Linear Regression with One Variable 2. Linear Algebra Review 3. Linear Regression with Multiple Variables 4. Logistic Regression 5. Regularization 6. Neural Networks: Representation 7. Neural Networks: Learning 8. Deep Learning 9. Decision trees 10. Machine Learning System Design 11. Unsupervised Learning (clustering) 12. Dimensionality Reduction 13. Anomaly Detection 14. Recommender Systems 15. Large Scale Machine Learning
3	Ziele	The students will be able to apply learning algorithms to building smart robots (perception, control), text understanding (web search, anti-spam), computer vision, medical informatics, audio, database mining, and other areas.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Accompanying tests and evaluation of the solution of the problem sets
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	linear algebra, statistics, basics of programming
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	1. Mitchell, Tom. Machine Learning. New York, NY: McGraw-Hill, 1997. ISBN: 9780070428072. 2. <a href="https://www.coursera.org/learn/machine-learning">https://www.coursera.org/learn/machine-learning</a> 3. MacKay, David. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003. ISBN: 9780521642989. Available on-line <a href="http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/itila/book.html">http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/itila/book.html</a>

# Introduction to artificial intelligence (engl.)

1	Modulname	Introduction to artificial intelligence
1.1	Modulkürzel	IAI
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Introduction to artificial intelligence
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Gunter Grieser
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>The lecture provides an overview of the areas of AI with references to in-depth courses. The following content is covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine learning (ML): Basic ML procedures based on prominent examples such as artificial neural networks or decision trees; Metrics / evaluation procedures for measuring the quality of ML predictions. Relation to symbolic and non-symbolic AI</li> <li>• Representation and processing of knowledge: basic procedures, e.g. Ontologies and linked data; Query languages and reasoning. Relation to symbolic and non-symbolic AI</li> <li>• Natural language processing (NLP): Application areas of NLP such as document classification, machine translation or human-machine communication, as well as current technologies for their implementation; Relation to symbolic and non-symbolic AI.</li> <li>• Computer vision: areas of application such as object recognition on images, as well as current technologies for implementing them; Relation to non-symbolic AI.</li> <li>• Cross-cutting issues: philosophical foundations and ethical questions of AI; Opportunities and risks of autonomous systems; Bias in AI applications; Effects of AI applications on society and working life.</li> </ul> <p>All content is practiced in the practical.</p>
3	Ziele	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• know the different areas of Artificial Intelligence and their corresponding basic approaches and strategies</li> <li>• understand how AI applications are structured in principle</li> <li>• know for each of these areas the basic methods and algorithms</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to use the appropriate technologies for given problems in order to solve non-trivial problems</li> <li>• can estimate where AI solutions are appropriate</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• can adapt methods to develop and realize proposals for solutions</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• can develop a critical view of progression in AI against the background of philosophical foundations and ethical questions as well as recognize and assess risks and possible technological consequences of the development of systems with AI technologies</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Successful participation in the practical.
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	The modules "Mathematik 1", "Mathematik 2", and "Programmieren 2" must be passed successfully.
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard G Humm: Applied Artificial Intelligence - An Engineering Approach. Second Edition. Leanpub, Victoria, British Columbia, Canada, 2016. leanpub.com/AAI</li> <li>• Russel, S. / Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artificial Intelligence), 4. ed, 2020.</li> </ul> <p>Further literature:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Christopher M. Bishop. 2006. Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.</li> <li>• Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning. New York, NY, USA : Springer New York Inc., 2001 (Springer Series in Statistics, vol. 103)</li> <li>• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville "Deep Learning", MIT Press 2016</li> <li>• Jurafsky, Daniel / Martin, James. 2014. Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, 2nd ed. Pearson India.</li> </ul>

# Java Enterprise Datenbankanwendungsentwicklung

1	Modulname	Java Enterprise Datenbankanwendungsentwicklung
1.1	Modulkürzel	JDBA
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Java Enterprise Datenbankanwendungsentwicklung
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan T. Ruehl
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Datenbanken
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Java Enterprise Architektur sowie in die zugehörigen Java Webtechnologien und Frameworks</li><li>• Vermittlung von Best Practice in verschiedenen Bereichen der Softwareentwicklung</li><li>• Betrachtung alternativer sowie ergänzender Datenbankkonzepte</li></ul>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden sollen unterschiedliche Paradigmen bei der Entwicklung von Java basierten Datenbankanwendungen beherrschen und insbesondere ihre spezifischen Vor- und Nachteile für das jeweilige Anwendungsszenario beurteilen können</li><li>• Die Studierenden sollen praktische Erfahrung in Entwicklung und Testen von Datenbankanwendungen auf Basis von Spring Boot und JPA sammeln</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Im Praktikum sammeln die Studierenden praktische Erfahrung bei der Umsetzung der in der Vorlesung vermittelten theoretischen Inhalte.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	40%
7	Notwendige Kenntnisse	-

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                | Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Datenbanken (inkl. ORM), Software Engineering sowie der Entwicklung nutzerzentrierter und webbasierter Anwendungen. Idealerweise haben Sie an den Modulen Datenbanken 2 (Belegnr. 30.7406) sowie Software Engineering (Belegnr. 30.7318) teilgenommen. |
| 9  | Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jährlich<br>Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2  |
| 10 | Verwendbarkeit                                       | s. 1.4   |
| 11 | Literatur  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Müller, H. Wehr: Java Persistence API 2: Hibernate, EclipseLink, OpenJPA und Erweiterungen, Hanser, 2012</li> <li>• A. Gupta: Java EE 7 Essentials, O'Reilly Media, 2013</li> <li>• Spring Boot 2: Moderne Softwareentwicklung mit Spring 5</li> </ul>   |

# Kommunikation und Medien

1	Modulname	Kommunikation und Medien
1.1	Modulkürzel	KM
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Kommunikation und Medien
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recherche, Einordnung und Bewertung von Fachliteratur</li><li>• Formal korrekte Ausgestaltung einer schriftlichen Arbeit (Stil, Zitierweisen, Abbildungen, Tabellen, Verzeichnisse etc.)</li><li>• mediengestützte Vortragstechniken</li><li>• Forschungsmethoden der Informatik</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden sollen anhand eines Themas aus dem Bereich Kommunikation und Medieninformatik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wesentliche Aspekte des Themas herausarbeiten können</li><li>• eigenständige Literaturrecherche durchführen und eine quellenkritische Auswertung der Literatur vornehmen können</li><li>• die inhaltliche und formale Ausgestaltung eines wissenschaftlichen Textes (Seminararbeit) vornehmen können</li><li>• in Form eines Vortrags die wesentlichen Aspekte eines Themas verständlich und in einer für ein Fachpublikum geeigneten Tiefe darstellen können</li><li>• Lehrmeinungen und Forschungsergebnisse bzgl. des gewählten Themas kritisch hinterfragen und bewerten können</li><li>• verwandte Gebiete der Informatik bzgl. des gewählten Themas benennen können</li><li>• offene Fragestellungen des gewählten Themas formulieren und mögliche Lösungsansätze benennen können</li><li>• Organisation der Verbreitung von Forschungsergebnissen in der Informatik</li><li>• Durchführung eines Review-Prozesses</li></ul> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, wie sie bei der Anfertigung der Bachelorarbeit zum Tragen kommt. Die Studierenden sind auf die kommende Praxisphase im 6. Semester vorbereitet. Das angestrebte Thema, die Rahmenbedingungen und die Betreuungsbedingungen entsprechen den Anforderungen der Praxisphase.</p>
4	Lehr- und Lernformen	S = Seminar
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h

6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung (70%) und Vortrag (30%)
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	mindestens 105 CP sind erbracht
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau aus den Pflichtmodulen der ersten vier Semester. Das Seminar bereitet Sie auch auf Ihre Praxisphase vor, d.h. Thema, Rahmenbedingungen etc. der konkreten Praxisphasenstelle werden geklärt. Daher sollten Sie dieses Seminar nur und erst besuchen, wenn Sie direkt im Anschluss an dieses Seminar mit der Praxisphase beginnen. Belegvoraussetzung für das Praxismodul: Alle Pflichtmodule aus dem 1. bis 5. Semester.
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für S = Seminar: 2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Wayne Booth et al. The Craft of Research, University of Chicago Press, 3e, 2008 Justin Zobel, Writing for Computer Science, Springer; 2e, 2004 Matthias Karmasin, Rainer Ribing, Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten sowie Dissertationen, UTB, 2012 Norbert Frank, Joachim Stary, Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB, 2011 Helmut Balzert et. al., Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation, W3I, 2008 Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

# Kryptologie

1	Modulname	Kryptologie
1.1	Modulkürzel	KYL
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Kryptologie
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Alex Wiesmaier
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Was ist Kryptologie, Geschichte der Kryptographie</li><li>• Sicherheitsziele (Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität, Nichtabstreitbarkeit, Verfügbarkeit, Anonymität, Pseudonymität)</li><li>• Symmetrische Verschlüsselungsverfahren</li><li>• Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren</li><li>• Hashfunktionen</li><li>• Signaturverfahren</li><li>• Daten- und Instanzauthentisierung</li><li>• Schlüsseleinigung</li><li>• Secret Sharing</li><li>• Zufallszahlengeneratoren</li><li>• Anwendung kryptographischer Verfahren (Secure Messaging, Schlüsseleinigung mit Instanzauthentisierung)</li><li>• Public Key Infrastrukturen</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"><li>• ausgewählte Prinzipien zum Entwurf kryptographischer Verfahren verstehen,</li><li>• kryptographische Verfahren in Bezug auf ihre Sicherheit analysieren können,</li><li>• ausgewählte kryptoanalytische Methoden verstehen und anwenden können und</li><li>• kryptographische Verfahren für unterschiedliche Sicherheitsziele auswählen und einsetzen können.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h

6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Lösen von 50 % der Übungsaufgaben
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten Wahrscheinlichkeitstheorie, Diskrete Mathematik, Zahlentheorie
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannes Buchmann: Einführung in die Kryptographie, Springer-Lehrbuch, 2010</li> <li>• Albrecht Beutelspacher: Moderne Verfahren der Kryptographie: Von RSA zu Zero-Knowledge, Vieweg+Teubner, 2010</li> <li>• Ralf Küsters, Thomas Wilke: Moderne Kryptographie: Eine Einführung. Vieweg und Teubner, 2011</li> <li>• Nigel Smart: Cryptography: An Introduction. Mcgraw-Hill Professional.</li> <li>• Alfred J. Menezes, Paul C. Van Oorschot, Scott A. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography. CRC Press 1997.</li> <li>• Christof Paar, Jan Pelzl: Understanding Cryptography A Textbook for Students and Practitioners, Springer, 2010</li> </ul>

# Mathematik für Informatiker 1

1	Modulname	Mathematik für Informatiker 1
1.1	Modulkürzel	MI1
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Mathematik für Informatiker 1
1.4	Semester	1. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021 1. Semester Bachelor dual KoSI 2021 1. Semester Bachelor dual KITS 2021 1. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Julia Kallrath
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Mathematikcurriculum in der Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Boolesche Algebra</li><li>• Mengenlehre, Kombinatorik</li><li>• Kongruenzrechnung, algebraische Strukturen</li><li>• Funktionen, Relationen</li><li>• Matrizen, lineare Gleichungssysteme</li><li>• Vektorräume, lineare Abbildungen Eigenwerte und Eigenvektoren</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen, um sich in weiterführenden Informatikkursen wichtige Begriffe und Strukturen der diskreten Mathematik und der linearen Algebra zu erarbeiten. Sie erlernen grundlegende mathematische Arbeitsweisen und Fertigkeiten. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen mathematischen Methoden und ausgewählten Algorithmen.
4	Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 225 h (7.5 CP) Präsenzzeit: 72 h Anteil Selbststudium: 153 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 7  | Notwendige Kenntnisse                                      | -  |
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                      | -  |
| 9  | Dauer, zeitliche<br>Gliederung, Häufigkeit<br>des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester<br>Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 4+2  |
| 10 | Verwendbarkeit   | s. 1.4   |
| 11 | Literatur  | <ul style="list-style-type: none"><li>• G. Teschl &amp; S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer, 2013.</li><li>• M. Brill: Mathematik für Informatik. 2. Auflage, Hanser Verlag, 2005</li></ul> |

## Mathematik für Informatiker 2

1	Modulname	Mathematik für Informatiker 2
1.1	Modulkürzel	MI2
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Mathematik für Informatiker 2
1.4	Semester	2. Semester Bachelor KMI 2021 2. Semester Bachelor dual KoSI 2021 2. Semester Bachelor dual KITS 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Julia Kallrath
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Mathematikcurriculum in der Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folgen, Reihen</li><li>• Stetige Funktionen, wichtige Funktionsklassen, u.a. exponential- und trigonometrische</li><li>• Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen</li><li>• Interpolation und Approximation: Polynominterpolation nach Newton</li><li>• Beschreibende Statistik</li><li>• Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit</li><li>• Zufallsvariablen und ihre Momente</li><li>• Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li><li>• Testen von Hypothesen</li><li>• Lineare Regression</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um für höhere Informatikkurse wichtige Begriffe und Strukturen der Analysis und Stochastik zu kennen. Sie erlernen grundlegende mathematische Arbeitsweisen und Fertigkeiten. Sie können mathematische Methoden aus der Analysis und Stochastik zur Lösung von Problemen anwenden.
4	Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 225 h (7.5 CP) Präsenzzeit: 72 h Anteil Selbststudium: 153 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 4+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Teschl &amp; S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer, 2013</li> <li>• G. Teschl &amp; S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 2, Springer, 2006</li> <li>• L. Fahrmeir, C. Heumann, et al., Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer, 2016.</li> </ul>

# Multimedia Kommunikation

1	Modulname	Multimedia Kommunikation
1.1	Modulkürzel	MKOM
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Multimedia Kommunikation
1.4	Semester	3. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Michael Massoth
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Telekommunikation
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anforderungen: Echtzeit- und Multimedialfähigkeit von Netzwerken</li><li>• Zugangs- und Kernnetzwerke (engl. Access and Core Networks)</li><li>• Transporttechnologien: Gigabit- und Carrier (Metro) Ethernet</li><li>• Multiprotocol Label Switching (MPLS)</li><li>• Virtuelle Private Netzwerke (VPN)</li><li>• Multimedia über IP: IPv4, IPv6, Mobile IPv4, Mobile IPv6</li><li>• Dienstgüte (engl. Quality of Service) und Performance</li><li>• Differentiated Services (DiffServ) und Integrated Services (IntServ).</li><li>• Real-time Transport Protokoll (RTP + RTCP)</li><li>• Real-time Streaming Protokoll (RTSP)</li><li>• Stream Control Transmission Protokoll (SCTP)</li><li>• IP Multimedia über das Session Initiation Protokoll (SIP)</li><li>• Session Control und Call Control mit SIP und SDP</li><li>• SIP Basics: Transaktionen, Dialoge, Ereignisse und typische Call Flows</li><li>• SIP-Netzelemente: User Agent, Registrar Server, Proxy Server, Redirect</li><li>• Server, Location und Presence Server</li><li>• Ende-zu-Ende-Daten und Datenkompression (wie z. B. MP3, MPEG)</li><li>• Streaming-Anwendungen (Voice-over-IP, Audio- und Video-Streaming, Videoconferencing)</li><li>• Sicherheit für Signalisierung und Call Control</li><li>• Sicherheit für Mediendatenströme</li><li>• Sicherheit für Voice-over-IP-Netzwerke</li><li>• Überlastschutz in Netzwerken (engl. congestion control)</li><li>• Multimedia Netzwerke der nächsten Generation</li><li>• Future Internet: Ausblick auf aktuelle Entwicklungen</li><li>• Virtualisierung von Netzwerken</li><li>• Recherche, Einordnung und Bewertung von Fachliteratur</li><li>• Formal korrekte Ausgestaltung einer schriftlichen Arbeit (Stil, Zitierweisen, Abbildungen, Tabellen, Verzeichnisse etc.)</li></ul>
3	Ziele	<p>Dieses Modul befähigt den Bachelor-Informatiker die Anforderungen moderner Multimedia-Anwendungen (wie z.B. Voice-over-IP und Videokonferencing) an IP-basierte Datennetzwerke zu verstehen. Außerdem vermittelt dieser Modul vertiefte Systemkenntnisse auf dem Gebiet moderner IP-Multimedia-Netzwerke. Von besonderem Interesse ist hierbei die Verzahnung von Telekommunikation und</p>

Informationstechnologie. Hauptlernziel des Moduls ist es, fundiertes theoretisches und praktisches Wissen über Multimedia-Netze zu vermitteln, Wege in die Zukunft aufzuzeigen und damit wertvolles Rüstzeug für die bereits laufenden und die sich abzeichnenden technischen Veränderungen in der Telekommunikation zu sein. Im Detail sollen folgende Lernziele, Kompetenzen und Lernergebnisse erreicht werden:

- Anforderungen und Eigenschaften moderner Multimedia-Anwendungen (wie z. B. Voice-over-IP und Videokonferencing) an IP-basierte Datennetzwerke sollen bekannt und angewendet werden können
- Der Aufbau und die Architektur von Zugangs- und Kernnetzwerken sollen verstanden und erklärt werden können
- Verschiedene alternative Transportkonzepte und -technologien im Zugangs- und Kernnetzwerkbereich sollen bekannt, unterschieden, angewendet und bewertet werden können
- Dienstgüte, Verkehrs- und Performance-Parameter (wie z. B. Delay, Jitter, Throughput and Goodput) sollen erklärt, unterschieden und angewendet werden können
- Verschiedene Möglichkeiten der Multimedia- und Mobilitätsunterstützung auf der Vermittlungsschicht (OSI Schicht 3, auch Netzwerkschicht) sollen erklärt, unterschieden und bewertet werden können
- Die grundlegenden Konzepte zur Session und Call Control sollen verstanden, erklärt und angewendet werden können
- Der Aufbau, der typische Ablauf, die Änderung und der Abbau einer typischen Multimedia-Sitzung soll verstanden und erklärt werden können
- Sicherheitskonzepte zum Schutz von Signalisierung und Call Control, von
- Mediendatenströme sollen erklärt, unterschieden und angewendet werden können
- Konzepte zum Überlastschutz in Netzwerken sollen erklärt, unterschieden und angewendet werden können
- Verbesserung der Sozialkompetenzen Selbstständigkeit und Teamfähigkeit, sowie Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit materiellen und finanziellen Ressourcen des späteren Arbeitsumfeldes.

Im Seminaranteil lernen die Studierenden, eigenständige Literaturrecherche durchzuführen und eine quellenkritische Auswertung der Literatur. Des Weiteren lernen sie die inhaltliche und formale Ausgestaltung eines wissenschaftlichen Textes (Seminararbeit).

4	Lehr- und Lernformen	V+S+P = Vorlesung+Seminar+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das

	Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Schriftliche Ausarbeitung sowie regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Seminar.
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+S+P = Vorlesung+Seminar+Praktikum: 2+1+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larry L. Peterson und Bruce S. Davie, "Computernetze", 3. Auflage 2003 (oder höher), dpunkt-Verlag Heidelberg</li> <li>• Ulrich Trick und Frank Weber, "SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze", 3. Auflage 2007 (oder höher), Oldenbourg-Verlag</li> <li>• J. Schiller, "Mobilkommunikation", Pearson Studium, 2003</li> <li>• Ralf Ackermann und Hans Peter Dittler, "IP-Telefonie mit Asterisk", Auflage 2007, dpunkt-Verlag Heidelberg</li> <li>• Jörg Roth, "Mobile Computing", 2. Auflage 2005, dpunkt-Verlag Heidelberg</li> <li>• Weitere aktuelle Literatur wird in der LV bekannt gegeben</li> <li>• Skript</li> </ul>

# Multimedia-Netzwerke

1	Modulname	Multimedia-Netzwerke
1.1	Modulkürzel	MMNW
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Multimedia-Netzwerke
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Michael Massoth
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Telekommunikation
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quality of Service (inklusive VoIP Case Study): Messbare Quality-of-Service Parameter (wie z.B. Durchsatz, Paketverluste, Verzögerung/Latenz, und insbesondere Jitter) kennen und erklären können<ul style="list-style-type: none"><li>○ Policer und Shaper (inkl. Unterschied) kennen und erklären können</li><li>○ Leaky Bucket und Token Bucket Algorithmus (inkl. Vergleich) kennen und erklären können; wo und für was wird welcher Algorithmus eingesetzt; welche Wirkung haben diese beiden Algorithmen auf einlaufende, große Daten-Peaks?</li><li>○ QoS-Markierungen im IPv4- und IPv6-Header kennen und erklären können</li><li>○ VoIP Case Study (Fallstudie): Messergebnisse interpretieren und evaluieren können</li><li>○ Differentiated Services (DiffServ), Differentiated Services Codepoint (DSCP), Per-hop behavior (PHB), Expedited Forwarding und Assured Forwarding, sowie DiffServ-Router mit Classifier, EF und AF kennen und erklären können</li><li>○ Congestion Avoidance (RED, RIO und WRED) kennen und erklären können</li><li>○ Congestion Control und Queuing (FIFO, Round-Robin, Priority, Class-based, Weighted-Fair): sowie Flugzeug-Boarding-Beispiel kennen und die verschiedenen Methoden daran genau erklären können</li></ul></li><li>• VLAN, VPN, Multiprotocol Label Switching (MPLS), IP-in-IP-Tunneling: Switching, portbasierte VLANs mit IEEE 802.1Q Tagging<ul style="list-style-type: none"><li>○ Managed Layer-2- und Layer-3-Switching</li><li>○ Virtuell Private Networks (VPN), Tunnelmodus und Transportmodus</li><li>○ Multiprotocol Label Switching (MPLS)</li><li>○ Tunneling (IP in IP, Generic)</li></ul></li><li>• RTSP, Real-Time Transport Protocol (RTP, RTCP):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Real-Time Streaming Protocol (RTSP)</li></ul></li></ul>

- RTP Header Felder => Payload Type, Sequence Nummer, Timestamp, Synchronisation and Contributing Source kennen, sowie Bedeutung und Funktion erklären können
- RTCP Sender-Reports und Empfänger-Reports kennen und erklären können.
- Wie wird Lippsynchronität zwischen dem Audio- und Video-Stream erreicht?
- Translator und Mixer, sowie Troubleshooting bei einer RTP-Anwendung
- Session Initiation Protocol (SIP, SDP, sowie SIP Netzelemente):
  - SIP Header, SIP Dialog und Transaction kennen und erklären können
  - SIP Netzelemente (User Agent, Registrar, Proxy, Redirect, Location, Presence, Gateway) kennen und erklären können
  - SIP Trapezoid kennen und beschriften können
  - Unterschied zwischen stateless und stateful SIP Proxys kennen und erklären können
  - SIP Call Forking kennen und erklären können
  - Session Description mit SDP, Offer-Answer-Modell, Modifikation einer laufenden Session (die 4 verschiedenen Fälle) kennen und erklären können
  - Echtzeitstreaming über SIP/SDP und RTP/RTCP
- High-Performance-Streaming über HTTP:
  - Was sind die Unterschiede zwischen HTTP/1.x, HTTP/2 und HTTP/3?
  - HTTP/2 und das Head-of-line-Blocking-Problem von TCP
  - Welche Protokolleigenschaften hat QUIC?
  - HTTP/3, QUIC, UDP und die Lösung des Head-of-line-Blocking-Problems
  - Wie funktioniert die Datenübertragung bei YouTube? Vergleich und Evaluation
- Vergleich und Evaluation:
  - Echtzeit-Streaming (z.B. BigBlueButton) versus High-Performance-Streaming über HTTP (z.B. YouTube)
- Ausblick auf aktuelle Entwicklungen
- Optionale Zusatzthemen:
  - Transport Layer Security (TLS) und Datagram-TLS:
  - Transport Layer Security mit den 4 Phasen und dem Transfer Mode
  - Datagram Transport Layer Security (DTLS)
  - Stream Control Transmission Protokoll (SCTP)
  - Integrated Services (IntServ)
  - WebRTC

### 3 Ziele

Die Studierenden erlangen die Kompetenzen, um multimediale Netzwerke und zugehörige Protokolle und Algorithmen zu verstehen und anzuwenden. Sie werden qualifiziert Quality-of-Service (QoS)-Mechanismen zu konfigurieren und zu optimieren, um die Leistung in Netzwerken durch die Kontrolle von Durchsatz, Latenz und Jitter zu verbessern.

Sie lernen Netzwerktechnologien wie Switching, VLANs, VPNs und MPLS für verbesserte Sicherheit und Datenfluss zu implementieren. Im Bereich der Echtzeitkommunikation entwickeln sie Fertigkeiten im Umgang mit Protokollen wie RTP und RTCP, um stabile und synchrone

Streaming-Dienste zu gewährleisten.

Weiterhin erwerben sie Kenntnisse über SIP und SDP, die es ermöglichen, robuste VoIP- und Streaming-Dienste zu konfigurieren und zu betreiben. Schließlich lernen sie die neuesten Technologien für High-Performance-Streaming über HTTP/3 und QUIC kennen, um die Effizienz und Zuverlässigkeit von Internet-Streaming-Diensten zu maximieren. Dieses Modul vermittelt praktische und theoretische Fähigkeiten, um effiziente und robuste Netzwerklösungen, sowie Echtzeit- und Multimedia-Anwendungen zu implementieren.

4 Lehr- und Lernformen	V+S+P = Vorlesung+Seminar+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Am Anfang der Lehrveranstaltung spezifizierte Prüfungsvorleistungen (wie z. B. Projektarbeit, Seminarvortrag, Hausaufgaben und/oder schriftliche Ausarbeitungen) und regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Lerninhalte von Modul "Netzwerke" oder "Telekommunikation"
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+S+P = Vorlesung+Seminar+Praktikum: 2+1+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Technik der IP-Netze : Grundlagen der IPv4- und IPv6-Kommunikation; Badach, Anatol 5., überarbeitete Auflage, München : Hanser, [2023]</li><li>• SIP und Telekommunikationsnetze : Next Generation Networks und Multimedia over IP – konkret; Trick, Ulrich; 5., überbearb. und erw. Aufl., Berlin; De Gruyter Oldenbourg, 2015</li><li>• Neue Ansätze: SIP und QoS in IMS und NGN Siegmund, Gerd; 8., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage Berlin : VDE VERLAG, [2020]</li></ul>

# Netzwerksicherheit

1	Modulname	Netzwerksicherheit
1.1	Modulkürzel	NWS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Netzwerksicherheit
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Christoph Krauß
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Netzwerkarchitekturen und Konzepte</li><li>• Netzwerksicherheit: Einführung, Bedrohungen, Herausforderungen</li><li>• Datenquellen (lokal, Netzwerk), Datenformate (pcap, NetFlow), Datenerhebung</li><li>• Sicherheitsmaßnahmen und -protokolle auf unterschiedlichen Schichten des ISO/OSI-Referenzmodells (Anwendungsschicht, Transportschicht, Vermittlungsschicht, Sicherungsschicht, physikalischen Schicht)</li><li>• Firewalls, Intrusion Detection und Prevention Systeme</li><li>• Reaktionsstrategien</li><li>• Weiterführende Themen der Netzwerksicherheit: Sicherheit in drahtlosen Netzen, VoIP-Sicherheit, Anonymisierungsdienste, Kritische Infrastrukturen</li><li>• Praktische Bearbeitung von Aufgaben</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>• unterschiedliche Netzwerkarchitekturen und -konzepte kennen und im Hinblick auf deren Sicherheitseigenschaften bewerten können,</li><li>• wissen, welche unterschiedlichen typischen Bedrohungen im Netzwerk existieren und welche Herausforderungen existieren,</li><li>• verschiedene Datenquellen und -formate für die Detektion und Reaktion kennen und diese im Hinblick auf Vor- und Nachteile bewerten,</li><li>• Sicherheitsmaßnahmen und -protokolle auf den unterschiedlichen Netzwerkschichten kennen und anwenden können,</li><li>• klassische Netzwerksicherheitstools wie Firewalls und IDS samt deren Platzierung in der Netzwerktopologie einsetzen können,</li><li>• geeignete Reaktionsstrategien entwickeln können,</li><li>• Sicherheitsprobleme exemplarischer weiterer Themen (WLAN, UMTS, VoIP) beheben können.</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in den Gebieten Netzwerke und IT-Sicherheit
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• William Stallings: Network Security Essentials, 4th Edition, Prentice Hall, 2010, ISBN: 978-0-136-10805-9</li> <li>• Levente Buttyan, Jean-Pierre Hubaux: Security and Cooperation in Wireless Networks, Cambridge University Press, 2008, ISBN: 978-0-521-87371-0</li> <li>• Andrew S. Tanenbaum, David Wetherall: Computer Networks, Pearson, 2010, ISBN: 978-0-132553179</li> </ul>

# Objektorientierte Analyse und Design

1	Modulname	Objektorientierte Analyse und Design
1.1	Modulkürzel	OOAD
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Objektorientierte Analyse und Design
1.4	Semester	2. Semester Bachelor KMI 2021 2. Semester Bachelor dual KoSI 2021 2. Semester Bachelor dual KITS 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Frank Bühler
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einordnung von OOAD in die Softwaretechnik (zentrale Begriffe)</li><li>• Prinzipien der Objektorientierung und Modellbildung</li><li>• Phasen bei der Entwicklung objektorientierter Systeme: Objektorientierte Analyse, Design, Programmierung</li><li>• UML (Grundlagen, Notation, Semantik, wichtige Diagramme, Modellierungsregeln)</li><li>• Einsatz von Modellierungs- und Entwicklungswerkzeugen</li><li>• Grundlegende Aspekte der Softwarequalität</li><li>• Regeln "guten Designs" für ein Entwurfsmodell</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um die Grundprinzipien der Objektorientierung zu beherrschen und können diese in Analyse, Design und Programmierung anwenden.</p> <p>Die Ergebnisse aus Analyse und Design können als UML-Diagramme ausgedrückt und in einem Case-Tool spezifiziert werden. Das UML-Modell kann anschließend in Code umgesetzt werden. Die Studierende kennen grundlegende Qualitätsaspekte und wichtige Regeln des "guten Designs" (z. B. Kohäsion, Redundanzfreiheit, Design Patterns).</p> <p>Die Kenntnisse und Fähigkeiten, die mit Hilfe des Moduls erworben werden, sind grundlegend für die Informatik-Ausbildung ("Kerninformatik"). Damit bildet dieses Modul eine wichtige Grundlage für diverse andere Module bzw. Lehrveranstaltungen wie z.B. "Datenbanken", Projekt "Systementwicklung", Lehrveranstaltungen mit Schwerpunkt Anwendungsentwicklung sowie die Praxisphase und Bachelorarbeit.</p>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	

6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es muss das Modul "Programmieren 1" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es muss ein Prüfungsversuch "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgt sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Spektrum Akademischer Verlag, 2012.</li> <li>• Chris Rupp et al., UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co, 2012.</li> <li>• Bernd Oestereich, Stefan Bremer, Analyse und Design mit der UML: Objektorientierte Softwareentwicklung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013.</li> <li>• Karl Eilebrecht, Gernot Starke, Patterns kompakt - Entwurfsmuster für effektive Software-Entwicklung, Springer Vieweg, 2013.</li> </ul>

# Objektorientierte und objektrelationale Datenbanken

1	Modulname	Objektorientierte und objektrelationale Datenbanken
1.1	Modulkürzel	ODB
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Objektorientierte und objektrelationale Datenbanken
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stephan Karczewski
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Datenbanken
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Architektur objektorientierter, objektrelationaler und NoSQL-Datenbankmanagementsysteme sowie - im Vergleich dazu - die Architektur von Hierarchischen und Netzwerk-Datenbankmanagementsystemen
3	Ziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"><li>• die Architektur von nichtrelationalen-Datenbanksystemen (objektorientierte, objektrelationale und i.e.S. NoSQL-Datenbanksysteme) sowie - im Vergleich - Hierarchischen und Netzwerk-Datenbanksystemen kennen,</li><li>• semantische Datenmodelle in Schemata objektorientierter, objektrelationaler und NoSQL-Datenbanksysteme umformen können,</li><li>• APIs von objektorientierten, objektrelationalen und NoSQL-Datenbanksystemen anwenden können und</li><li>• objektorientierte, objektrelationale und NoSQL-Datenbanksysteme einsetzen können.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Zweiwöchentliche Bearbeitung von Übungsblättern. 100% der Aufgaben müssen zur erfolgreichen Absolvierung der PVL angemessen

	gelöst sein.
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Programmierung, Datenbanken sowie objektorientierter Analyse und Design
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuer: Objektorientierte Datenbanken Addison-Wesley 1997 (2. Auflage)</li> <li>• Cattell et al. (Hrsg.): The Object Database Standard: ODMG 3.0 Morgan Kaufmann Publishers 2000</li> <li>• Can Türker: SQL:1999 &amp; SQL:2003 dpunkt.verlag 2003</li> <li>• Jim Paterson, Stefan Edlich, Henrik Hörning, and Reidar Hörning: The Definitive Guide to db4o, Apress 2006</li> <li>• Stefan Edlich et al.: NoSQL - Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken; Hanser 2011 (2. Auflage)</li> </ul>

# Onlinekommunikation

1	Modulname	Onlinekommunikation
1.1	Modulkürzel	OC
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Wahlpflichtkatalog KMI
1.3	Lehrveranstaltung	Onlinekommunikation
1.4	Semester	2. und 5. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Pleil
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Media
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Onlinekommunikation</li><li>• Instrumente der Onlinekommunikation</li><li>• Regelmäßige Studie zum Stand der Onlinekommunikation in ausgewählten Unternehmen (z.B. innerhalb einer Branche)</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Bedeutung der Onlinekommunikation,</li><li>• beherrschen deren Grundregeln</li><li>• kennen Instrumente der Onlinekommunikation</li><li>• sind in der Lage, ein einfaches Forschungsdesign zur Erhebung des Status quo in ausgewählten Unternehmen zu entwickeln</li><li>• sind in der Lage, eine entsprechende Erhebung durchzuführen und die Ergebnisse aufzubereiten</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 36 h Anteil Selbststudium: 114 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für VP = Vorlesung mit integriertem Praktikum: 3
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

# Penetration Testing

1	Modulname	Penetration Testing
1.1	Modulkürzel	PT
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog ITS Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Penetration Testing
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Christoph Krauß
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unterschiede zwischen Hacking und Penetration Testing</li><li>• Klassifizierung eines Penetrationstests (White-, Gray- und Blackboxtest)</li><li>• Penetration Testing Standards, z.B. OWASP (Open Web Application Security Project), OSSTMM (Open Source Security Testing Methodology Manual)</li><li>• Anatomie eines Angriffes - von der Informationsbeschaffung bis zur Ausnutzung einer Schwachstelle</li><li>• Risikobewertung von identifizierten Schwachstellen</li><li>• Aufbau Dokumentation und Berichterstellung</li></ul>
3	Ziele	<p>Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition und Klassifikation von Hacking und Penetration Testing</li><li>• Relevante Standards für Risikobewertung</li><li>• Best practices für Dokumentation und Berichterstellung</li><li>• Werkzeuge und Techniken für die Identifizierung und Ausnutzung von Schwachstellen</li></ul> <p>Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifikation von Schwachstellen in IT Systemen und ihre Ausnutzung</li><li>• Risikobewertung von Schwachstellen</li><li>• Dokumentation der Ergebnisse</li></ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung einer reproduzierbaren, technischen Sicherheitsanalyse von IT-Infrastrukturen</li><li>• Erzeugung eines strukturierten Berichts zu den Ergebnissen einer technischen Sicherheitsanalyse von IT Infrastrukturen</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP)

Credit Points	Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Benoteter Bericht
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Betriebssysteme, Netzwerke, Entwicklung webbasierter Anwendungen, Verteilte Systeme
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Engebretson; The Basics of Hacking and Penetration Testing; Syngress; 2013</li> <li>• P. Engebretson; Hacking Handbuch: Penetrationstests planen und durchführen; Franzis Verlag; 2015</li> <li>• M. Ruef; Die Kunst des Penetration Testing - Handbuch für professionelle Hacker; C &amp; L; 2007</li> <li>• BSI <a href="https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_hm.htm">https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_hm.htm</a></li> <li>• OWASP Testing Guide <a href="https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Testing_Project">https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Testing_Project</a></li> <li>• OSSTMM <a href="http://www.isecom.org/research">http://www.isecom.org/research</a></li> <li>• Metasploit Unleashed <a href="https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/">https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/</a></li> <li>• binsec Academy <a href="https://binsec.wiki/en/security/howto/pentest-training/">https://binsec.wiki/en/security/howto/pentest-training/</a></li> </ul>

## Penetration Testing (engl.)

1	Modulname	Penetration Testing
1.1	Modulkürzel	PTE
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog ITS Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Penetration Testing
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Christoph Krauß
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Differences between hacking and penetration testing</li><li>• Classification of penetration tests (White-, Gray- und Blackboxtest)</li><li>• Penetration Testing Standards, e.g. OWASP (Open Web Application Security Project), OSSTMM (Open Source Security Testing Methodology Manual)</li><li>• Anatomy of an attack - from information gathering to exploitation of a vulnerability</li><li>• Risk assessment of identified vulnerabilities</li><li>• Structure of documentation and reporting</li></ul>
3	Ziele	Knowledge: <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition and classification of hacking and penetration testing</li><li>• Relevant standards regarding stack phases and risk assessment</li><li>• Best practices for documentation and reporting</li><li>• Tools and techniques for identifying and exploiting of vulnerabilities</li></ul> Skills: <ul style="list-style-type: none"><li>• Identification of vulnerabilities in IT systems and utilizing them to penetrate the system</li><li>• Risk-based evaluation of vulnerabilities</li><li>• Documenting the approach and results</li></ul> Competencies: <ul style="list-style-type: none"><li>• Conducting a reproduceable technical security analysis of an IT infrastructure</li><li>• Generating a structured report on the results of a technical security analysis of an IT infrastructure</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h

6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	graded report
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Operating systems, Networking, Developing of web applications, Distributed systems
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Engebretson; The Basics of Hacking and Penetration Testing; Syngress; 2013</li> <li>• P. Engebretson; Hacking Handbuch: Penetrationstests planen und durchführen; Franzis Verlag; 2015</li> <li>• M. Ruef; Die Kunst des Penetration Testing - Handbuch für professionelle Hacker; C &amp; L; 2007</li> <li>• BSI <a href="https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_htm.htm">https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_htm.htm</a></li> <li>• OWASP Testing Guide <a href="https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Testing_Project">https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Testing_Project</a></li> <li>• OSSTMM <a href="http://www.isecom.org/research">http://www.isecom.org/research</a></li> <li>• Metasploit Unleashed <a href="https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/">https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/</a></li> </ul>

# Performance von Anwendungen: Analyse und Optimierung

1	Modulname	Performance von Anwendungen: Analyse und Optimierung
1.1	Modulkürzel	APAO
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Performance von Anwendungen: Analyse und Optimierung
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Lars-Olof Burchard
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Betriebssysteme / Verteilte Systeme
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werkzeuge und Verfahren zur Performancemessung und -analyse von Anwendungen (u.a. Profiler, Tracing, Flamegraphs) und deren Einsatz zur Fehlersuche und -behebung</li><li>• Betriebssystem und Systemschnittstelle zur schnellen Verarbeitung von größeren Datenmengen in Hauptspeicher, Netzwerk und Dateisystem</li><li>• Einsatz von multi-threading und Datenstrukturen (non-blocking) zur Beschleunigung von Datentransport und -verarbeitung</li><li>• Zero-copy und kernel-bypass Verfahren in Anwendungen und Betriebssystem</li><li>• Architekturen zur Optimierung und Einfluss von Virtualisierung und Cloudumgebungen</li><li>• Beispiele fortgeschrittener Bibliotheken, Architekturen und Verfahren zur schnellen Datenverarbeitung (z.B. eBPF, DPDK, etc.)</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Veranstaltung gliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten Teil werden Werkzeuge und Verfahren zur Messung der Performance von Anwendungen (in Bezug auf Hauptspeicher, Netzwerk und Dateisysteme) im Zusammenspiel mit dem Betriebssystem vorgestellt. Die Verfahren sind ebenso zum Aufspüren von potenziellen Fehlern und Bottlenecks in eigenen sowie fremden Anwendungen sowie zur übersichtlichen Darstellung und Analyse des Laufzeitverhaltens von Anwendungen geeignet. Im zweiten Teil werden Teile des Betriebssystems – soweit relevant für die Performance – und dessen Schnittstelle genauer beleuchtet und Möglichkeiten der Performanceoptimierung für die Bereiche Hauptspeicher, Netzwerk und Dateisystem vorgestellt. In den Praktika werden diese Kenntnisse aus Teil 1 und 2 angewandt und vertieft und an teilweise selbst wählbaren Beispielanwendungen getestet. Dabei werden die folgenden Kompetenzen erworben:</p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen Werkzeuge zur Fehlersuche, Performancemessung und</li></ul>

		<p>Darstellung der Ergebnisse, z.B. Profiler und Betriebssystemfunktionen und können diese einsetzen und die Ergebnisse sinnvoll aufbereiten und interpretieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind dadurch in der Lage, aus den Ergebnissen von Werkzeugen Schlüsse im Hinblick auf Fehler sowie das Potential für Performanceverbesserungen zu ziehen</li> <li>• kennen Werkzeuge, Systemschnittstellen und Verfahren zur schnellen Verarbeitung von Daten innerhalb und zwischen Hauptspeicher, Netzwerk und Dateisystemen bzw. persistentem Speicher und können diese sinnvoll einsetzen</li> <li>• können verschiedene Arten des multi-threadings und der Synchronisation einsetzen und die Auswirkungen auf Anwendungsperformance abschätzen</li> <li>• können Auswirkungen von Virtualisierung und Cloudumgebungen auf die Performance von Anwendungen beurteilen</li> <li>• kennen fortgeschrittene Bibliotheken, Werkzeuge und Verfahren zum schnellen Datentransport und -verarbeitung insbesondere im Netzwerkbereich und sind in der Lage, deren Einsatzmöglichkeiten abzuschätzen</li> </ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	<p>Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP)</p> <p>Präsenzzeit: 48 h</p> <p>Anteil Selbststudium: 102 h</p>
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	unbenotetes Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Kenntnisse auf Bachelorniveau in Betriebssystemen und verteilten Systemen
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	<p>Dauer: 1 Semester</p> <p>Häufigkeit des Angebots: Jährlich</p> <p>Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2</p>
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rai Jain: The Art of Computer Systems Performance Analysis, Wiley Professional Computing, 1991</li> <li>• Brendan Gregg: Systems Performance: Enterprise and the Cloud, 2nd Edition, Addison-Wesley, 2020</li> <li>• Anthony Williams: C++ Concurrency in Action, 2nd Edition, Manning, 2019</li> </ul>

# Praxismodul

1	Modulname	Praxismodul
1.1	Modulkürzel	PM
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Praxismodul
1.4	Semester	6. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	
3	Ziele	<p>Ziel der Praxisphase ist es, dass Studierende die Aufgaben einer Informatikerin/eines Informatikers durch eigene, praxisbezogene, ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten kennen lernen. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Notwendige Rahmenbedingungen zur Projektinitiation (Budget, Ressourcen, Termine, rechtliche Anforderungen)</li><li>• Vermittlung eines Überblicks über die technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Zusammenhänge des Betriebes und seiner sozialen Strukturen</li><li>• Erwerb von persönlichen Erfahrungen im von technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Fragestellungen geprägten Berufsfeld und den dort typischen Arbeitsabläufen und Zusammenhängen</li><li>• Vertiefung von Kenntnissen über zeitgemäße Arbeitsverfahren zur Lösung von Aufgaben (z.B. Projektmanagement, Team- und Gruppenarbeit, Moderation)</li></ul> <p>Die Praxisphase soll die Anwendung der bisher im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten ermöglichen. Das Praxismodul dient der Vertiefung der fachlichen Kompetenz in mindestens einem Teilgebiet der Informatik. Daneben werden Schlüsselkompetenzen wie Kooperations- und Teamfähigkeit, Präsentations- und Moderationskompetenz und Strategien des Wissenserwerbs eingeübt und vertieft. Ebenso werden durch die Organisation des Projektes im Team allgemeine Transfer- und Sozialkompetenzen (Rhetorik, Konfliktmanagement) praxisnah trainiert, wodurch die Studierenden auf die spätere industrielle Berufspraxis vorbereitet werden.</p>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 450 h (15 CP) Präsenzzeit: 12 h Anteil Selbststudium: 438 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag (mit Erfolg teilgenommen)

6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	<p>SPOn 2021: Die Zulassung zum Praxismodul erfolgt durch den Prüfungsausschuss, wenn das Praxisprojekt den Anforderungen der Modulbeschreibung entspricht, das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik“ erfolgreich absolviert wurde, der erste Studienabschnitt mit 90 CP erfolgreich absolviert wurde und in den Pflichtmodulen der Semester 4 und 5 mindestens weitere 25 CP erfolgreich absolviert wurden. Hierzu zählen im allgemeinen Bachelor auch die absolvierten CP der Module aus dem Katalog S_5/6. In der Variante „Kommunikation und Medien in der Informatik“ ist anstelle des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik“ das Modul "Kommunikation und Medien" erfolgreich zu absolvieren.</p> <p>SPOn 2014: Die Zulassung erfolgt durch den Prüfungsausschuss, wenn das Thema den Anforderungen der Modulbeschreibung entspricht und das Modul 30.7512 "Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik 2" bzw. 81.7522 "Kommunikation und Medien" in der Variante Kommunikation und Medien in der Informatik erfolgreich absolviert wurde.</p>
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	<p>Dauer: 1 Semester  Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester  Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 1</p>
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	

# Professionelles Testen

1	Modulname	Professionelles Testen
1.1	Modulkürzel	PTST
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Professionelles Testen
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Kai Renz
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen zum Thema Testen: Arten von Tests, Qualitätssicherung durch Testen, Testen im Software Engineering etc.</li><li>• Verschiedene Testverfahren: z.B. Klassische Test-Verfahren, Test-Driven-Development, Agiles Testen</li><li>• Testfallerstellung und Test-Abdeckung</li><li>• Test-Techniken: Mocks und Stubs, Dependency Injection</li><li>• Testen von nebenläufigem Code</li><li>• Test-Frameworks: z.B. JUnit, GoogleTest, Jest</li><li>• Management des Testprozesses und der Fehler</li><li>• Regressionstests und Testautomatisierung (Continuous Integration)</li><li>• Performance- und Last-Tests</li><li>• Viele weitergehende praktische Beispiele zu Testverfahren und Testtechniken aus der betrieblichen Praxis</li></ul>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden beherrschen aktuelle Techniken zum Testen in Software-Projekten aus Sicht eines Software-Entwicklers oder Software-Testers in der Praxis</li><li>• Absolventen*innen des Moduls sind in der Lage, selbständig in einem Software-Projekt Testfälle zu definieren, anzupassen und die gängigen Testverfahren anzuwenden.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Software Engineering, Programmieren / Algorithmen und Datenstrukturen auf Bachelorniveau
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Witte, Testmanagement und Softwaretest - Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016</li> <li>• Baumgartner et.al., Agile Testing - Der agile Weg zur Qualität, Hanser Fachbuch, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. 11/2017</li> </ul>

# Programmieren 1

1	Modulname	Programmieren 1
1.1	Modulkürzel	PG1
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Programmieren 1
1.4	Semester	1. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021 1. Semester Bachelor dual KoSI 2021 1. Semester Bachelor dual KITS 2021 1. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Arnim Malcherek
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Programmieren
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Struktur eines Programms, Steuerung des Programmablaufs</li><li>• typisierte Speicherung von Werten</li><li>• Funktionen, Rekursion</li><li>• erste Sprachmittel aus der C++ Standardbibliothek (Ein-/Ausgabe, Zeichenketten, erste Container)</li><li>• Zeiger, Referenzen</li><li>• dynamische Speicherverwaltung</li><li>• benutzerdefinierte Typen (enum, union, struct, class)</li><li>• objektorientierte Programmierung</li><li>• Beziehungen zwischen Klassen (Komposition, Aggregation, Vererbung, Polymorphie)</li><li>• Verarbeitung von Textdateien, Streamkonzept</li><li>• beispielhafte, praktische Umsetzung einfacher Algorithmen und Datenstrukturen, wie z.B. Arrays, Listen, einfache Suche und Sortierung</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• die grundlegenden Sprachmittel einer modernen Programmiersprache verstehen und anwenden zu können,</li><li>• einfache Programme mit strukturierten und typisierten Programmelementen analysieren und erstellen zu können,</li><li>• eine moderne Programmierumgebung inklusive Debugger bedienen zu können,</li><li>• grundlegende Elemente der Programmiersprache C++ und der C++ Standardbibliothek (z.B. für die textorientierte Ein- und Ausgabe) praktisch einsetzen zu können,</li><li>• grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten für das Verständnis der praktischen Programmierung informationsverarbeitender Systeme erworben zu haben</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum

5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 225 h (7.5 CP) Präsenzzeit: 72 h Anteil Selbststudium: 153 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Praktische Prüfung
6.2	Prüfungsdauer	180 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Die Studierenden bearbeiten im Rahmen des Praktikums selbstständig Programmieraufgaben. Zur Zulassung ist es erforderlich, dass alle Praktikumsaufgaben durch die Studierenden erfolgreich bearbeitet und durch den Dozenten/die Dozentin testiert wurden.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 4+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Breymann, Ulrich (2020): C++-Programmieren. C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen: aktuell zu C++20; 6. überarbeitete Auflage. München: Hanser.</li> <li>• Stroustrup, Bjarne (2014): Programming. Principles and practice using C++. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley. Online verfügbar unter <a href="http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9780133796759">http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9780133796759</a>.</li> </ul>

## Programmieren 2

1	Modulname	Programmieren 2
1.1	Modulkürzel	PG2
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Programmieren 2
1.4	Semester	2. Semester Bachelor KMI 2021 2. Semester Bachelor dual KoSI 2021 2. Semester Bachelor dual KITS 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Arnim Malcherek
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Programmieren
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Vertiefung und Erweiterung ausgewählter, in der Praxis relevanter Programmiertechniken, wie z.B. <ul style="list-style-type: none"><li>• Verarbeitung von strukturierten Textdateien und Binärdateien</li><li>• Generische Programmierung, Templates (parametrische Polymorphie)</li><li>• Einfache graphische Benutzeroberflächen</li><li>• Unit-Tests</li><li>• Verwendung von Bibliotheken</li><li>• weitere Sprachmittel aus der C++ Standardbibliothek (z.B. Container, Iteratoren, etc.)</li><li>• fortgeschrittene Programmierkonzepte (z.B. Lambda Funktionen, Smart Pointer, etc.)</li><li>• beispielhafte, praktische Umsetzung fortgeschrittener Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. Suchbäume, Hashtabellen, Graphen, Wegesuche)</li><li>• Ausblick auf andere Programmiersprachen und -paradigmen (z.B. Ereignisorientierte Programmierung)</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• typische Sprachmittel einer modernen Programmiersprache vertieft verstehen und auf fortgeschrittenem Niveau praktisch anwenden zu können,</li><li>• komplexere Programme mit fortgeschrittenen Programmelementen analysieren und erstellen zu können,</li><li>• wichtige Elemente der Programmiersprache C++ und der C++ Standardbibliothek praktisch einsetzen zu können,</li><li>• grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten für das tiefere und erweiterte Verständnis der praktischen Programmierung informationsverarbeitender Systeme erworben zu haben,</li><li>• ein modernes Versionsverwaltungswerkzeug grundlegend benutzen zu können.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum

5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 225 h (7.5 CP) Präsenzzeit: 72 h Anteil Selbststudium: 153 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung		
6.1	Prüfungsform	Praktische Prüfung
6.2	Prüfungsdauer	180 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Die Studierenden bearbeiten im Rahmen des Praktikums selbstständig Programmieraufgaben. Zur Zulassung ist es erforderlich, dass alle Praktikumsaufgaben durch die Studierenden erfolgreich bearbeitet und durch den Dozenten/die Dozentin testiert wurden.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es muss das Modul "Programmieren 1" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es muss ein Prüfungsversuch "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgt sein.
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 4+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U.Breymann: C++ Programmieren, 6.Auflage; Hanser; 2020</li> <li>• B.Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++; Pearson Studium; 2010</li> </ul>

## Project System Development (engl.)

1	Modulname	Project System Development
1.1	Modulkürzel	PSY
1.2	Art	Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Project System Development
1.4	Semester	5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	Regarding the content, the project group will work independently on current relevant questions. The content covers the deepening and application of the knowledge of at least one area of Computer Science, as well as the deepening and application of knowledge in Software Engineering and Project Management. At the end of the semester, all projects shall be presented in an adequate way, ideally open to the university.
3	Ziele	<p>The students can work on a specific question in one of the areas of Computer Science. They are proficient in a structured approach and can present their results in an adequate form.</p> <p>They apply their so far acquired knowledge and expand and deepen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• their academic competences in at least one area of Computer Science,</li><li>• their competences in Software Engineering and Project Management,</li><li>• key competences, such as cooperation and team skills, presentation techniques and competences,</li><li>• strategies for knowledge acquisition.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 225 h (7.5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 177 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	The project-specific criteria will be posted at the beginning of each project.
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	PO 2021: - PO 2014: The modules "Programming / Algorithms & Data Structures 1"

and "Programming / Algorithms & Data Structures 2" have to be passed successfully.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                | Project-specific knowledge from mandatory courses of the first 4 semesters.                         |
| 9  | Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester<br>Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 4 |
| 10 | Verwendbarkeit                                       | s. 1.4  |
| 11 | Literatur  | Will be announced in each project.  |

# Projekt Grundlagen der Informatik

1	Modulname	Projekt Grundlagen der Informatik
1.1	Modulkürzel	PGI
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Projekt Grundlagen der Informatik
1.4	Semester	1. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berufsbilder der Informatik</li><li>• Einblicke in agile Projekte und deren nutzer*innenzentrierte Entwicklungsmethodik</li><li>• Gruppendynamische Prozesse und Rollen in Softwareentwicklungsprojekten</li><li>• Kommunikationstheorien, Zeitmanagement, Strategien des Wissenserwerbs</li><li>• Entwicklung einer Anwendung im Team (Projektarbeit von der Idee bis zum ersten lauffähigen Prototypen)</li><li>• Elektronische Grundlagen und Komponenten eines Rechners</li><li>• Exemplarische Verfahren und Begriffe der Codierung</li><li>• Rechnerarithmetik: Zahlendarstellungen und Grundrechenarten</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden entwickeln Spaß an ihrem Studiengang. Ausgehend von Berufsbildern der Informatik und agilen Entwicklungsprozessen entwickeln sie eine eigene Projektidee und setzen diese unter Verwendung aktueller Methoden und Werkzeuge in einem agilen Team um. In der Vorlesung werden hierfür die notwendigen Grundlagen vermittelt, die im Projekt direkt angewendet/umgesetzt werden. Am Ende der Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen sie verschiedene Berufsbilder der Informatik,</li><li>• verstehen die Rollen und Phasen in einem agilen und nutzer*innenzentrierten Projekt,</li><li>• können sie aktuelle Werkzeuge zur Verwaltung und Strukturierung eines Softwareprojekts vereinfacht einsetzen und anwenden,</li><li>• haben sie erste Erfahrungen bzgl. Kooperations- und Teamfähigkeit, Präsentations- und Moderationsfähigkeiten gesammelt,</li><li>• kennen sie verschiedene Strategien des Wissenserwerbs und Zeitmanagements und können diese für sich nutzen</li><li>• können sie eine eigene Projektidee prototypisch im Team umsetzen und dies in einem Video unter Berücksichtigung von Lizenzrechten präsentieren,</li><li>• kennen sie grundlegende Bauteile eines Computers und Begriffe und einzelne Verfahren der Codierung</li><li>• können sie die Grundrechenarten im Dualsystem und im hexadezimalen System durchführen.</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Projektbericht
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Unbenotet, erfolgreiche Bearbeitung (mindestens 70%) der Übungsaufgaben und Tests.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mediengestaltung Konzeption, Ideenfindung, Bildaufbau, Farbe, Typografie, Interface Design von Fries, Christian, 5. Auflage; Online als ebook verfügbar in der Bibliothek: <a href="https://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446449022">https://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446449022</a></li> <li>• Scrum mit User Stories von Wirdemann, Ralf und Mainusch, Johannes, 3. Erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2017; Online als ebook verfügbar in der Bibliothek: <a href="https://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446450776">https://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446450776</a></li> </ul>

# Projekt KMI

1	Modulname	Projekt KMI
1.1	Modulkürzel	PKMI
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Projekt KMI
1.4	Semester	3. Semester Bachelor KMI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ute Trapp
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zeitmanagement</li><li>• Kommunikation in Projekten</li><li>• Erkennen von Widerständen und Konfliktmanagement</li><li>• Erstellung eines Videos zur Abschlusspräsentation</li><li>• Vertiefung und Anwendung der Kenntnisse mindestens eines Teilgebiets der Informatik</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden führen unter Anleitung ein IT-Projekt mit Themenschwerpunkt Multimedia/GUI/Grafik vorzugsweise in Kooperation mit einem Unternehmen oder einem anderen Fachbereich durch und erlernen folgende Techniken und Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung von Projektplanung, -dokumentation</li><li>• Anwendung von Elementen der agilen Softwareentwicklung</li><li>• Bearbeitung einer Fragestellung der Informatik in einem größeren diversen Team</li><li>• Vertiefung und Anwendung der Kenntnisse mindestens eines Teilgebiets der Informatik</li></ul> <p>Darüber hinaus werden Schlüsselkompetenzen wie Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentations- und Moderationskompetenz und Strategien des Wissenserwerbs vertieft.</p>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Projektbericht
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	Die folgenden Module müssen erfolgreich absolviert sein: -Programmieren 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Programmieren 2</li> <li>-Objektorientierte Analyse und Design</li> <li>-Mathematik für Informatiker 1</li> <li>-Projekt Grundlagen der Informatik</li> </ul>	
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Algorithmen und Datenstrukturen, Grundlagen der Informatik, Objektorientierte Analyse und Design.
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 4
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

# Projekt Systementwicklung

1	Modulname	Projekt Systementwicklung
1.1	Modulkürzel	PSY
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Projekt Systementwicklung
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Inhaltlich arbeitet die Projektgruppe selbständig an aktuellen praxisrelevanten Fragestellungen. Der Lernstoff umfasst u.a. die Vertiefung und Anwendung der Kenntnisse mindestens eines Teilgebiets der Informatik sowie die Vertiefung und Anwendung der Kenntnisse im Software Engineering und Projektmanagement. Am Semesterende sollen alle Projekte in geeigneter Form präsentiert werden, vorzugsweise hochschulöffentlich.
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen eine Fragestellung in einem Teilgebiet der Informatik in einem Projektteam bearbeiten zu können. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise und können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Sie wenden ihre bis dahin erworbenen Kenntnisse an und erweitern und vertiefen <ul style="list-style-type: none"><li>• ihre fachlichen Kompetenzen in mindestens einem Teilgebiet der Informatik,</li><li>• ihre Kompetenzen im Bereich Software-Engineering und Projektmanagement,</li><li>• Schlüsselkompetenzen wie Kooperations- und Teamfähigkeit, Präsentations- und Moderationskompetenz,</li><li>• Strategien des Wissenserwerbs</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	Pro = Projekt
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 225 h (7.5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 177 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Die projektspezifischen Bewertungskriterien werden zu Beginn in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der	-

## Gesamtnote

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 7  | Notwendige Kenntnisse                                | SPOn 2021: -<br>SPOn 2014: Es müssen die Module "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" und "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgreich absolviert sein. |
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                | Projektspezifische Vorkenntnisse aus den Pflichtveranstaltungen der ersten vier Semester.  |
| 9  | Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester<br>Anzahl der SWS für Pro = Projekt: 4  |
| 10 | Verwendbarkeit                                       | s. 1.4   |
| 11 | Literatur  | Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.  |

# Projektmanagement

1	Modulname	Projektmanagement
1.1	Modulkürzel	PMAN
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Projektmanagement
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2021 4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Urs Andelfinger
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Wirtschaftsinformatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<p>Gemäß der Zielsetzung des Bachelorstudiums, akademische Fachkräfte auszubilden, liegt der Schwerpunkt der Lernziele auf den operativen Grundlagen des Projektmanagements. Aspekte der Personalführung werden angesprochen, jedoch nicht vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektorganisation im Unternehmen (Aufbau-, Ablauforganisation)</li><li>• Notwendige Rahmenbedingungen zur Projektinitiation (Budget, Ressourcen, Termine, rechtliche Anforderungen)</li><li>• Einbindung von Dienstleistern und Beratern mit dem Schwerpunkt Dienstleistungs-, Werkverträge, SLA sowie Verhandlungsgrundlagen (Fokus auch auf Arbeitnehmerüberlassung, Scheinselbständigkeit, Haftung, Gewährleistung)</li><li>• Projektentwicklung, Controlling und Berichtswesen während der Projektentwicklung</li><li>• Kommunikation im Projekt, zum Auftraggeber und zur Öffentlichkeit</li><li>• Dokumentation (Projektakte, Betriebskonzept)</li><li>• Risikomanagement im Projekt, von der Problemerkennung über die Entscheidungsvorlage zur Problemlösung</li><li>• Spezielle Methoden und Verfahren in der Projektarbeit wie z.B. Kosten-/Nutzenanalyse, Earned-Value-Analyse, Schätzverfahren, Logical-Framework, Meilensteintrend-Analyse, Entscheidungstabellentechnik</li><li>• Moderation und Präsentation</li><li>• Umgang mit Widerständen und Konflikten</li><li>• Projektabschluss, Überführung in die Linie, Nachkalkulation, Lessons learned</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erlangen die Kompetenzen der folgende Kenntnisse und Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse: Die Studierenden kennen den allgemeinen Lebenszyklus von Projekten sowie wesentliche Prozesse des Projektmanagements und können sie erläutern. Die Studierenden können Risikomanagement als permanente Aufgabe einordnen, und sie</li></ul>

	kennen die Grundprinzipien des agilen Projektmanagements.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeiten: Die Studierenden können zentrale Planungsdokumente im Verlauf von Projekten erstellen und einsetzen und sie können den Projektfortschritt dokumentieren, analysieren und steuern. Dazu können sie grundlegende Techniken wie die Earned-Value-Methode einsetzen.</li> <li>• Kompetenzen: Die Studierenden können kompetent in Projekten mitarbeiten - sowohl in klassischen wie in agilen Projekten.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V = Vorlesung
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Vorkenntnisse aus den Pflichtveranstaltungen der vorherigen Semester.
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V = Vorlesung: 2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Habermann, Karen Schmidt: Project Design: Thinking Tools for visually shaping new ventures. Becota GmbH, 2017. Elektronische Unterlagen unter <a href="https://overthefence.com.de/">https://overthefence.com.de/</a> (Projekt-Canvas-Ansatz).</li> <li>• Jenny, B. 2014. Projektmanagement: Das Wissen für den Profi, (3. Auflage). Zürich: vdf Hochschulverlag AG.</li> <li>• Litke, H.-D., Kunow, I. und Schulz-Wimmer, H. 2015. Projektmanagement, (2. Auflage). Freiburg: Haufe-Lexware.</li> <li>• Project Management Institute, A guide to the project management body of knowledge, 5. Ed., Project Management Institute Verlag, 2012</li> <li>• Jörg Preußig: Agiles Projektmanagement, Freiburg: Haufe Verlag, 2018</li> <li>• Peter Siwon: Die menschliche Seite des Projekterfolgs. Dpunkt Verlag 2011</li> <li>• Spitzcok von Brisinski, N., Vollmer, G. und Weber-Schäfer, U. 2014. Pragmatisches IT-Projektmanagement: Softwareentwicklungsprojekte auf Basis des PMBOK® Guide führen, (2. Auflage). Heidelberg: dpunkt-Verlag.</li> <li>• Tiemeyer, E., Beims, M., Bergmann, R. und Ebert, C. 2018. Handbuch IT-Projektmanagement: Vorgehensmodelle,</li> </ul>

Managementinstrumente, Good Practices, (3. Auflage). München:  
Carl Hanser.

- Holger Timinger: Schnellkurs Projektmanagement, Wiley Verlag  
2015.

# Rapid Prototyping (engl.)

1	Modulname	Rapid Prototyping
1.1	Modulkürzel	RP
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Rapid Prototyping
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan Rapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	Topics include <ul style="list-style-type: none"><li>● Rapid prototyping technologies<ul style="list-style-type: none"><li>○ 3D printing (also known as fused filament fabrication (FFF) or fused deposition modelling(FDM))</li><li>○ Laser cutting and engraving</li><li>○ Laser sintering including metal sintering</li><li>○ Milling</li><li>○ Resin printing (also known as stereo lithography (STL))</li><li>○ Powder bonding</li></ul></li><li>● Principles of CAD design<ul style="list-style-type: none"><li>○ Working principles of CAD systems</li><li>○ Parametric design</li></ul></li><li>● Principles of PCB design<ul style="list-style-type: none"><li>○ Schematics design</li><li>○ PCB Layout and routing</li><li>○ Electromagnetic compatibility (EMC) considerations</li></ul></li><li>● Principles of prototype firmware design<ul style="list-style-type: none"><li>○ Rapid prototyping frameworks</li><li>○ C/C++ development using a manufacturer supplied SDK</li></ul></li><li>● Principles of software UI prototypes<ul style="list-style-type: none"><li>○ Mockup software</li><li>○ Rapid prototyping using platform development</li></ul></li><li>● Economic aspects of Rapid Prototyping<ul style="list-style-type: none"><li>○ Minimal viable product (MVP)</li><li>○ Business consequences of ElektroG in Germany and in EU (RoHS, recycling of electronics, EMC)</li></ul></li></ul>
3	Ziele	Students can estimate the benefits and risks of hardware and software prototypes <ul style="list-style-type: none"><li>● for startup companies within their business creation efforts</li><li>● for established companies in research, the user centered development process and in user evaluations</li></ul>

	Students are able to produce simple hardware and software prototypes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find appropriate mechanical designs to host electronic components such as microcontrollers, displays and controls</li> <li>• Can sketch 3D models suitable for rapid prototyping technologies such as 3D printing in a computer aided design (CAD) program such as FreeCAD</li> <li>• Know frequently used rapid prototyping technologies such as fused filament fabrication, laser sintering, milling, laser cutting and can judge their suitability regarding mechanical and aesthetic properties as well as work effort, cost and lead time</li> <li>• Can sketch a simple single or dual layer printed circuit board (PCB) in an electronic design automation program such as KiCAD</li> <li>• Have produced and assembled at least one case or PCB for a given prototype idea</li> <li>• Know basics about Surface Mount Technologies (SMT) in PCB manufacturing</li> <li>• Can integrate basic functionalities in microcontroller firmware using software rapid prototyping platforms such as Arduino</li> <li>• Can setup basic software UI prototypes with mockup software tools</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+Pro = Vorlesung+Projekt
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Formal presentation and demonstration of project outcome
6.2 Prüfungsdauer	-
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Work products (CAD design, PCB design, assembled prototype)
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+Pro = Vorlesung+Projekt: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan Olsen (2015) "The Lean Product Playbook: How to Innovate with Minimum Viable Products and Rapid Customer Feedback", learning.oreilly.com</li> <li>• Douglas Bryden (2014) "CAD and Rapid Prototyping for Product Design", learning.oreilly.com</li> <li>• Andrew Gregory, editor (2022) "FreeCAD for makers", Hackspace Magazine</li> <li>• Joan Horvath, Rich Cameron (2020) "Mastering 3D Printing: A Guide to Modeling, Printing, and Prototyping", learning.oreilly.com</li> </ul>

- Michael Margolis, Brian Jepson, Nicholas Robert Weldin (2020)  
"Arduino Cookbook", 3rd Edition, [learning.oreilly.com](http://learning.oreilly.com)

# Realisierung von Multi-Touch- und Multi-User Interfaces

1	Modulname	Realisierung von Multi-Touch- und Multi-User Interfaces
1.1	Modulkürzel	RMT
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Realisierung von Multi-Touch- und Multi-User Interfaces
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Elke Hergenröther
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungsgebiete der Multi-Touch und Multi-User Interfaces</li><li>• Hardwarelösungen (Kamerabasierende Lösungen werden tiefergehend behandelt)</li><li>• Kalibrierungsverfahren</li><li>• Echtzeit Videobildverfahren, soweit sie zum Betrieb der Interfaces nötig sind. Dazu gehören Verfahren aus den Bereichen: Segmentierung, Filterung, Objekt Tracking</li><li>• Gestenerkennung und die damit verbundene Steuerung von Programmen.</li></ul>
3	Ziele	In der Veranstaltung sollen Kenntnisse und Fähigkeiten in aktuellen Hard- und Softwaretechniken vermittelt werden, die für die Konstruktion und den Betrieb von Multi-Touch und Multi-User Interfaces benötigt werden. Im Theorieteil der Veranstaltung wird zum einen die Hardware erläutert, die zur Realisierung der Interfaces benötigt wird. Techniken, die auf Kamerabasis arbeiten werden dabei detailliert analysiert. Softwareseitig werden Bildverarbeitungs und computer-graphische Algorithmen vermittelt, die zum Betrieb der Interfaces notwendig sind. Im praktischen Teil der Veranstaltung werden ausgewählte Aspekte des Theorieteils vertieft. Dies geschieht mittels einer Projektarbeit, die im 2er Team überwiegend selbstständig durchgeführt wird.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 36 h Anteil Selbststudium: 114 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten

6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	50%
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Graphische Datenverarbeitung (GDV), PG1, PG2
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 1+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bill Buxton, Microsoft Research, Multi-Touch Systems thatl Have Known and Loved": <a href="http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html">http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html</a>, 2008.</li> <li>• Han, J. Y. Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection. New York University, 2005. <a href="http://www.cs.nyu.edu/~jhan/ftirsense">http://www.cs.nyu.edu/~jhan/ftirsense</a></li> <li>• Mehta, Nimish: A Flexible Machine Interface, M.A.Sc. Thesis, Department of Electrical Engineering, University of Toronto supervised by Professor K.C. Smith, 1982.</li> <li>• Jorda, S., Geiger, G., Alonso, A., Kaltenbrunner, M.: The reac-Table: Exploring the Synergy between Live Music Performance and Tabletop Tangible Interfaces". Baton Rouge, Louisiana, 2007. <a href="http://reactable.iaa.upf.edu">http://reactable.iaa.upf.edu</a></li> <li>• Kaltenbrunner, M., Bovermann, T., Bencina, R., Costanza, E.: TUIO - A Protocol for Table Based Tangible User Interfaces". Vannes, France, 2005.</li> <li>• Andrew D. Wilson, Jacob O. Wobbrock, Yang Li: Gestures without Libraries, Toolkits or Training: A \$1 Recognizer for User Interface Prototypes", University of Washington, 2007. <a href="http://nuicode.com/attachments/download/115/Multi-Touch_Technologies_v1.01.pdf">http://nuicode.com/attachments/download/115/Multi-Touch_Technologies_v1.01.pdf</a></li> </ul>

# Rechnerarchitektur

1	Modulname	Rechnerarchitektur
1.1	Modulkürzel	RA
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Rechnerarchitektur
1.4	Semester	2. Semester Bachelor KMI 2024 2. Semester Bachelor dual KoSI 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Thomas Horsch
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Geschichte der Computer</li><li>• Rechnerarithmetik</li><li>• Rechnerorganisation: Operationen der Hardware, Operanden der Hardware, Darstellung von Befehlen, Kontrollstrukturen</li><li>• Prozessor: Datenpfad, Steuerpfad, Mikroprogrammierung, Pipelines</li><li>• Hardware-Architekturen: Von Neumann, Harvard</li><li>• Befehlssatzarchitekturen am Beispiel von ARM Prozessoren</li><li>• Konzepte: Unterprogramme, Stacks, indirekte Adressierung, Calling Standards,</li><li>• Umsetzung von Hochsprachenkonstrukte in Assembler</li><li>• Ausnahmebehandlung</li><li>• Speicherorganisation und Speicherhierarchien: Caches</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen der folgenden Kenntnisse und Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse: Die Studierenden<ul style="list-style-type: none"><li>○ kennen die grundlegenden Organisations- und Architekturprinzipien für den Aufbau von Rechnersystemen.</li><li>○ verstehen die Wechselwirkung von verschiedenen Hardware- und Software-Konzepten.</li></ul></li><li>• Fertigkeiten: Die Studierenden<ul style="list-style-type: none"><li>○ können die Randbedingungen und Beschränkungen aktueller Rechnersysteme einschätzen</li><li>○ sind in der Lage, eine Maschinensprache zu verstehen, systemnah anzuwenden und Hochsprachenkonstrukte in Maschinenspracheumzusetzen.</li></ul></li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur

6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Technischen Grundlagen der Informatik
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patterson, David A., Henessy, John L.; Rechnerorganisation und -entwurf; Spektrum Akademischer Verlag; 3. Aufl. 2005.</li> <li>• Tanenbaum, Andrew, S.; Computerarchitektur. Strukturen - Konzepte - Grundlagen; Pearson Studium; 5. Aufl. 2005.</li> <li>• Furber, Steve; ARM-Rechnerarchitekturen für System-on-Chip-Design; mitp-Verlag, Bonn; 1. Aufl. 2002.</li> </ul>

# Rechnernetze

1	Modulname	Rechnernetze
1.1	Modulkürzel	RN
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Rechnernetze
1.4	Semester	4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Michael Massoth
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Telekommunikation
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Computernetzwerke: Grundbegriffe, Netzwerkarchitektur, OSI-, Hybrid- und TCP/IP-Referenzmodell</li><li>• Direktverbindungsnetzwerke: Hardwarebausteine und Kopplungselement, Broadcast Domains und Collision Domains</li><li>• Kodierung, Erzeugung von Frames,</li><li>• Fehlererkennung, zuverlässige Übertragung</li><li>• Mehrfachzugriff in ausgewählten Local Area Networks: Ethernet mit Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD), sowie WLAN mit Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA)</li><li>• Paketvermittlung: Vermittlung und Weiterleitung, Bridges und LANSwitche</li><li>• Internetworking: IPv4- und IPv6-Adressierung, IPv4-Subnetting, ARP, ICMP mit PING und Traceroute, DHCP und DNS</li><li>• Routing: Rechnernetze als Graph, Routing Algorithmen, Distanzvektor-Routing und RIP</li><li>• Transportprotokolle: UDP, TCP Flusskontrolle, Staukontrolle und Optionen</li><li>• Optional:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Verbindungsleitungen, strukturierte Verkabelung</li><li>○ Link-State-Routing und OSPF</li><li>○ Ausgewählte Protokolle der Anwendungsschicht (HTTP, ...)</li><li>○ Architektur und Implementierung von Internetdiensten</li><li>○ Socket API</li></ul></li></ul>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse: Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau und die Struktur von Rechnernetzen sowie die wichtigsten Kommunikationsfunktionen und Protokolle des Internets.</li><li>• Fertigkeiten: Die Studierenden können die Leistungsgrenzen von Telekommunikationssystemen bestimmen und wichtige Leistungsgrößen IP-basierter Netze messen. Sie können die dafür maßgeblichen Parameter und Funktionen benennen und dem Protokollstapel zuordnen.</li><li>• Kompetenzen: Die Studierenden verstehen den</li></ul>

Gestaltungsspielraum und die wesentlichen Design-Entscheidungen bei der Entwicklung von Telekommunikationssystemen. Sie verstehen das Zusammenspiel der beteiligten Funktionen und Protokolle. Sie können deren Leistung eingrenzen und anhand relevanter Faktoren beurteilen.

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Durchführung von Laborversuchen und Projekten, Dokumentation als Laborbericht oder Protokoll
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	Das Modul "Programmieren 1" muss erfolgreich absolviert sein.
8	Empfohlene Kenntnisse	Mathematik 2 (Statistik)
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larry L. Peterson und Bruce S. Davie, "Computernetze: Eine systemorientierte Einführung", 3. Auflage (2003) oder höher, dpunkt.verlag</li> <li>• Andrew S. Tanenbaum, "Computernetzwerke", 4. Auflage (2003) oder höher, Pearson Verlag</li> <li>• William Stallings, "Data and computer communications", Pearson Verlag, 2014.</li> <li>• James F. Kurose und Keith W. Ross, "Computernetze: Der Top-Down-Ansatz", Pearson Verlag</li> <li>• Christian Baun, "Computernetze kompakt (IT kompakt)", Springer-Verlag</li> </ul>

## S-Katalog (SuK)

1	Modulname	S-Katalog (SuK)
1.1	Modulkürzel	SuK
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	S-Katalog (SuK)
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024 1. Semester Bachelor KMI 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Lehrende des Fachbereichs SuK-Begleitstudium
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Auswahl aus Themenfeldern 1-4: 1. Arbeit, Beruf, Selbstständigkeit (AB&S) 2. Kultur und Kommunikation (K&K) 3. Politik und Institutionen (P&I) 4. Wissensentwicklung (W&I) (inkl. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken)
3	Ziele	Die fachübergreifenden Kompetenzen sollen zur fachkundigen und kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Aufgaben und dem eigenen Berufsfeld und Fachgebiet im gesamtgesellschaftlichen Kontext zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie zu interdisziplinärer Kooperation und interkultureller Kommunikation befähigen. Die fachübergreifenden Kompetenzen schließen Kompetenzen mit Berufsfeld (Schlüsselkompetenzen) als auch solche ohne unmittelbaren Berufsbezug (Studium Generale) ein. Methodenkompetenz, Strukturierungs- und Orientierungswissen aus verschiedenen Disziplinen zur Bewältigung der künftigen beruflichen und gesellschaftlichen Anforderungen im Berufsfeld Informatik werden vermittelt und trainiert.
4	Lehr- und Lernformen	
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Referat und/oder Referat plus Fachgespräch; Klausur und/oder Klausur und Fachgespräch; wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine

6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für : 2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	s. Themenfelder

# Semantic Knowledge Management in Organisations (engl.)

1	Modulname	Semantic Knowledge Management in Organisations
1.1	Modulkürzel	SKMO
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Semantic Knowledge Management in Organisations
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan Zander
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<p>The course consists of 6 main parts:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to organizational knowledge management</li><li>• Foundations of semantic knowledge representation frameworks</li><li>• Introduction to Semantic MediaWiki</li><li>• Semantic MediaWiki extensions for the collaborative development of knowledge graphs and ontologies</li><li>• Individual project work</li><li>• Project presentation and written examination at the semester's end</li></ul> <p>The course teaches:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentals of organizational knowledge management</li><li>• Foundations of semantic knowledge representation frameworks and knowledge organization systems</li><li>• Introduction to the Semantic MediaWiki software</li><li>• Building lightweight semantic domain models using Semantic MediaWiki</li><li>• Methods, tools and technologies for knowledge graph construction</li><li>• Formalization of domain entities and their relationships in the form of lightweight ontologies</li><li>• Querying semantic knowledge graph data</li></ul>
3	Ziele	<p>After completing the module, students are capable of:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• modelling relevant entities of a knowledge management problem by means of semantic knowledge graph technology</li><li>• formalizing a knowledge management problem by means of a semantic knowledge representation framework</li><li>• developing lightweight ontologies that represent the main entities of a problem domain and the relationships between them</li><li>• expressing attributes of and relationships between domain entities in the form of domain ontologies and semantic knowledge graphs</li><li>• implementing semantic knowledge graphs using the Semantic MediaWiki software</li><li>• Querying semantic knowledge graphs</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Assessment of individual project work (incl. presentation): 70% Written assessment about the lecture material: 30%
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitzler, P., Krötzsch, M., Rudolph, S. (2010). Foundations of Semantic Web Technologies. Chapman and Hall/CRC Press. ISBN: 9781420090505</li> <li>• Krötzsch, M., Vrandečić, D. &amp; Völkel, M. (2006). Semantic MediaWiki. In I. Cruz, S. Decker, D. Allemang, C. Preist, D. Schwabe, P. Mika, M. Uschold &amp; L. Aroyo (ed.), The Semantic Web - ISWC 2006, Vol. 4273 (pp. 935--942). Springer Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-540-49029-6.</li> <li>• Zander, Stefan; Swertz, Christian; Verdú, Elena; Jesús Verdú Pérez, María; Henning, Peter. (2016). A Semantic MediaWiki-based Approach for the Collaborative Development of Pedagogically Meaningful Learning Content Annotations.</li> <li>• Markus Krötzsch, Frantisek Simancik, Ian Horrocks (2013). A Description Logic Primer. <a href="https://arxiv.org/abs/1201.4089">https://arxiv.org/abs/1201.4089</a></li> <li>• M. Krötzsch, F. Simancik and I. Horrocks, "Description Logics," in IEEE Intelligent Systems, vol. 29, no. 1, pp. 12-19, Jan.-Feb. 2014. doi: 10.1109/MIS.2013.123</li> <li>• <a href="https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:User_manual">https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:User_manual</a></li> </ul> <p>Additional literature recommendations will be announced in the lecture.</p>

# Semantisches Wissensmanagement im Unternehmen

1	Modulname	Semantisches Wissensmanagement im Unternehmen
1.1	Modulkürzel	SWMU
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Semantisches Wissensmanagement im Unternehmen
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan Zander
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Künstliche Intelligenz
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<p>Die LVA gliedert sich in 3 Hauptbestandteile:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in Basistechnologien und theoretische Grundlagen</li><li>• Individuelle Projektarbeit (prakt. Umsetzung eines Wissensmanagementproblems mittels Semantic MediaWiki)</li><li>• Projektpräsentationen am Semesterende</li></ul> <p>Die Lehrveranstaltung adressiert im Groben folgende Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Warum benötigen Unternehmen im Zeitalter der Digitalisierung ein funktionierendes Wissensmanagement ?</li><li>• Warum wird das Wissensmanagement mit fortschreitender Digitalisierung immer wichtiger für Unternehmen und welche technologischen Ansätze helfen hierbei ?</li><li>• Welche neuen Herausforderungen birgt die Digitalisierung für Unternehmen und wie kann ein funktionierendes Wissensmanagement bei der Bewältigung helfen ?</li><li>• Wie lässt sich die Transformation von Unternehmen hin zu einer lernenden Organisation mit technischen Maßnahmen unterstützen ?</li><li>• Welche Vorteile bieten semantische Wissensgraphen gegenüber anderen Wissensrepräsentationsmodellen beim Aufbau von unternehmensweiten Wissensbasen, den sog. "Corporate Knowledge Spaces" ?</li><li>• Welche Rolle spielen Ontologien in der Wissensrepräsentation und im Wissensmanagement ?</li><li>• Wie unterstützt Semantic MediaWiki das Wissensmanagement im Unternehmen ?</li><li>• Durch welche technischen Maßnahmen können FachanwenderInnen am Aufbau semantischer Wissensgraphen beteiligt werden ?</li></ul> <p>Konkret werden Inhalte aus folgenden Fachgebieten behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abgrenzung Daten - Information - Wissen - Handeln - Kompetenz</li><li>• Wissenstreppe für Industrie 4.0</li><li>• Wissensmanagementmodelle und -ansätze</li><li>• Grundlagen Maschinen-verarbeitbarer Semantik</li></ul>

- Sprachen und Technologien zur Erstellung semantischer
- Wissensrepräsentationsmodelle und Wissensgraphen
- Rolle von Ontologien im sem. Wissensmanagement
- Einführung in Semantic MediaWiki
- Methoden und Werkzeuge zur Ontologieerstellung mit Semantic MediaWiki
- Abfragesprachen für semantische Wissensrepräsentationsmodelle
- Semantic MediaWiki-Erweiterungen für die kollaborative Ontologieerstellung

3	Ziele	<p>Nach dem Absolvieren der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig ein Wissensmanagementproblem zu identifizieren und einen IT-gestützten Lösungsansatz auf Grundlage der Sprach- und Entwurfskonzepte semantischer Wissensgraphmodellierung zu entwickeln</li> <li>• ein identifiziertes Wissensmanagementproblem zu operationalisieren, d.h., ein geeignetes semantisches Beschreibungsmodell in Form einer leichtgewichtigen Ontologie mit Semantic MediaWiki zu erstellen</li> <li>• die relevanten Entitäten eines Gegenstandsbereichs und deren Beziehungen untereinander zu formalisieren und in einen Ontologie-basierten Wissensgraphen zu überführen</li> <li>• leichtgewichtige Ontologien und semantische Wissensgraphen mittels der Software Semantic MediaWiki zu implementieren und zu verfeinern</li> <li>• grundlegende Sprach- und Entwurfskonzepte aus dem Bereich der semantischen Wissensgraphmodellierung auf ein bestehendes Wissensmanagementproblem anzuwenden und mittels der Software Semantic MediaWik umzusetzen.</li> </ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	<p>Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP)          Präsenzzeit: 48 h          Anteil Selbststudium: 102 h</p>
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	<p>Individuelle Projektarbeit im Rahmen des Praktikums mit Präsentation der Umsetzung am Semesterende (Gewichtung: 70%)          Schriftliche Prüfung über Vorlesungsstoff (Gewichtung: 30%)</p>
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit	<p>Dauer: 1 Semester          Häufigkeit des Angebots: Jährlich</p>

des Angebots	Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitzler, P., Krötzsch, M., Rudolph, S. (2010). Foundations of Semantic Web Technologies. Chapman and Hall/CRC Press. ISBN: 9781420090505</li> <li>• Krötzsch, M., Vrandečić, D. &amp; Völkel, M. (2006). Semantic MediaWiki. In I. Cruz, S. Decker, D. Allemang, C. Preist, D. Schwabe, P. Mika, M. Uschold &amp; L. Aroyo (ed.), The Semantic Web - ISWC 2006 , Vol. 4273 (pp. 935--942) . Springer Berlin Heidelberg . ISBN: 978-3-540-49029-6.</li> <li>• Zander, Stefan; Swertz, Christian; Verdú, Elena; Jesús Verdú Pérez, María; Henning, Peter. (2016). A Semantic MediaWiki-based Approach for the Collaborative Development of Pedagogically Meaningful Learning Content Annotations.</li> <li>• Markus Krötzsch, František Simancik, Ian Horrocks (2013). A Description Logic Primer. <a href="https://arxiv.org/abs/1201.4089">https://arxiv.org/abs/1201.4089</a></li> <li>• M. Krötzsch, F. Simancik and I. Horrocks, "Description Logics," in IEEE Intelligent Systems, vol. 29, no. 1, pp. 12-19, Jan.-Feb. 2014. doi: 10.1109/MIS.2013.123</li> <li>• <a href="https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:User_manual">https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Help:User_manual</a></li> </ul> <p>Weitere Literaturempfehlungen werden in der LVA bekannt gegeben.</p>

## Simulation of robotic systems (engl.)

1	Modulname	Simulation of robotic systems
1.1	Modulkürzel	SRE
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Simulation of robotic systems
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Thomas Horsch
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	Processes and concepts, methodical and practical knowledge for the design, implementation and use of robot simulation systems are conveyed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure of robot systems</li> <li>• Modeling the robot work cell</li> <li>• Modeling the control</li> <li>• Programming in robot simulation systems</li> <li>• Calibration</li> <li>• Collision detection</li> <li>• Outlook for collision-free motion planning</li> </ul>
3	Ziele	The students get to know the structure and functionality of robot simulation systems. They are able to use such systems appropriately, integrate them in working environments, modify existing systems and develop them further to the given needs.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	ungraded practical exercises
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 7  | Notwendige Kenntnisse                                      | -   |
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                      | Basic bachelor-level programming skills   |
| 9  | Dauer, zeitliche<br>Gliederung, Häufigkeit<br>des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jährlich<br>Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2   |
| 10 | Verwendbarkeit   | s. 1.4  |
| 11 | Literatur  | <ul style="list-style-type: none"><li>• K.M. Lynch, F.C. Park: Modern Robotics - Mechanics, Planning, and Control Cambridge University Press, 2017 (englisch)</li></ul> |

# Simulation von Robotersystemen

1	Modulname	Simulation von Robotersystemen
1.1	Modulkürzel	SR
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Simulation von Robotersystemen
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Thomas Horsch
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Vermittelt werden Verfahren und Konzeptionen, methodische und praktische Kenntnisse für Gestaltung, Implementierung und Einsatz von Robotersimulationssystemen. <ul style="list-style-type: none"><li>• Struktur von Robotersystemen</li><li>• Modellierung der Roboterarbeitszelle</li><li>• Modellierung der Steuerung</li><li>• Programmierung in Robotersimulationssystemen</li><li>• Kalibrierung</li><li>• Kollisionserkennung</li><li>• Ausblick Kollisionsfreie Bewegungsplanung</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden kennen Struktur und Funktion von Robotersimulationssystemen. Sie können diese Systeme zweckentsprechend einsetzen, in die Arbeitsumgebungen integrieren, vorhandene Systeme modifizieren und bedarfsgemäß weiterentwickeln.
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 7  | Notwendige Kenntnisse                                      | -   |
| 8  | Empfohlene Kenntnisse                                      | Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Programmierung  |
| 9  | Dauer, zeitliche<br>Gliederung, Häufigkeit<br>des Angebots | Dauer: 1 Semester<br>Häufigkeit des Angebots: Jährlich<br>Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2 |
| 10 | Verwendbarkeit   | s. 1.4  |
| 11 | Literatur  | W. Weber: Industrieroboter- Methoden der Steuerung und Regelung,<br>Hanser Verlag, 2009                     |

# Social Engineering

1	Modulname	Social Engineering
1.1	Modulkürzel	SOCENG
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog ITS Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Social Engineering
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Christoph Krauß
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Theoretische Grundlagen für Social Engineering (Definition, Wirkungsweise, menschliches Verhalten, Angriffsvektoren)</li><li>• Einbettung von Social Engineering in das IT Security Management von Unternehmen (z.B. Security Incident Prozess)</li><li>• Darstellung von konkreten Social Engineering-Angriffsvektoren (z.B. E-Mail-Phishing, Angriffe über Telefon, Verteilen von USB-Sticks, physische Zutrittsversuche)</li><li>• Umgang mit dem "The Social-Engineer Toolkit" zur Durchführung von Social Engineering Penetrationstests</li><li>• Maßnahmen zum Erkennen von Social Engineering (z.B. Spamfilter, Anti-Malware, Security Awareness, Authentifizierung)</li><li>• Maßnahmen zum Verhindern von Social Engineering (z.B. Security Awareness, technische Lösungen)</li><li>• Ansätze zum Testen der Security Awareness in Unternehmen</li><li>• Vermittlung praktischer Erfahrungen</li></ul>
3	Ziele	Die Teilnehmer <ul style="list-style-type: none"><li>• verstehen die Wirkungsweise von Social Engineering nicht nur auf technischer, sondern auch auf psychologischer Ebene.</li><li>• kennen die verschiedenen Phasen eines Social Engineering-Angriffs.</li><li>• können verschiedene Angriffsvektoren nennen, analysieren und bewerten.</li><li>• sind in der Lage, Social Engineering mittels technischer und organisatorischer Maßnahmen zu erkennen sowie Gegenmaßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen.</li><li>• können Security Awareness Trainings konzeptionieren, umsetzen und deren Erfolg bewerten.</li><li>• können Methoden aus der IT-Revision anwenden, um entsprechende Tests auf Vorhandensein und Wirksamkeit von Kontrollen bzw. Bewusstsein der Mitarbeiter hinsichtlich Social</li></ul>

## Engineering durchzuführen.

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	unbenotete praktische Übung
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Bestandene LV IT-Sicherheit
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kevin D. Mitnick and William L. Simon: "The Art of Deception: Controlling the Human Element of Security"; John Wiley &amp; Sons; 2011.</li><li>• Christopher Hadnagy: "Social engineering: The art of human hacking"; John Wiley &amp; Sons; 2010.</li><li>• Katharina Krombholz et al.: "Advanced social engineering attacks."; Journal of Information Security and applications 22; 2015</li><li>• Matthew Tischer et al.: "Users really do plug in USB drives they find."; IEEE Symposium on Security and Privacy; 2016.</li><li>• The Social Engineering Framework (<a href="https://www.social-engineer.org/">https://www.social-engineer.org/</a>)</li></ul>

# Software Craftmanship

1	Modulname	Software Craftmanship
1.1	Modulkürzel	SC
1.2	Art	Bachelor KMI 2024 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Software Craftmanship
1.4	Semester	2. Semester Bachelor KMI 2024 2. Semester Bachelor dual KoSI 2021 2. Semester Bachelor dual KITS 2021 2. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ralf Hahn
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktiken aus den Software-Entwicklungsphasen "Implementierung" und "Design"</li><li>• Einführung in Software Engineering (zentrale Begriffe wie Qualität, Iterative Vorgehensmodelle und deren Herausforderungen)</li><li>• Clean Code</li><li>• Refactoring / Code Smells</li><li>• Pair Programming</li><li>• Statische Code Analyse und Software Metriken</li><li>• Einführung der grundlegenden Prinzipien eines guten Designs (Loose Coupling / High Cohesion / Law of Demeter)</li><li>• UML Diagramme als Mittel der Kommunikation innerhalb eines Projekts: Klassen-/Objektdiagramm, Sequenzdiagramm und Zustandsdiagramm</li><li>• Designprinzipien für wartbaren Code: SOLID</li><li>• Design Patterns</li><li>• Unit und Integration Tests als Testmethoden während der Entwicklung (inkl. Test Driven Development und seine Bedeutung für die Agile Softwareentwicklung)</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erlangen die grundlegenden Kompetenzen, um "gute" und dauerhaft wartbare Software zu entwickeln. Sie verstehen die Herausforderungen und Risiken, die eine iterative Software-Entwicklung mit sich bringt, und kennen Verfahren, um diese Herausforderungen in Implementierung und Design zu meistern.</p> <p>In der Implementierung kennen und beherrschen die Studierenden Konzepte, um schlechten Code zu erkennen (Code Smells / Metriken / Statische Code Analyse) und Gegenmaßnahmen um besseren Code zu entwickeln (Refactoring / Pair Programming / Clean Code). Um die dauerhafte Wartbarkeit des Codes zu gewährleisten, können die Studierenden systematische Entwicklertests entwickeln (Unit- und Integrations-Tests / TDD) und verstehen die Bedeutung der Tests für die Wartung und Entwicklung der Software.</p>

Auch im Design kennen und beherrschen die Studierenden Konzepte, um ein schlechtes Design zu erkennen und Maßnahmen, um ein gutes Design zu entwickeln (Coupling / Cohesion / SOLID / Design Patterns / DRY / Law of Demeter). Zur Erleichterung der Kommunikation in einem Projekt können die Studierenden Software-Entwürfe als standardkonforme Diagramme darstellen (z.B. UML-Klassen- und Sequenzdiagramme) und verstehen den Zusammenhang der Diagramme mit Code.

Die Kenntnisse und Fähigkeiten, die mit Hilfe des Moduls erworben werden, sind grundlegend für die Informatik-Ausbildung ("Kerninformatik"). Damit bildet dieses Modul eine wichtige Grundlage für diverse andere Module bzw. Lehrveranstaltungen wie z.B. "Software Engineering", "Datenbanken", Projekt "Systementwicklung", Lehrveranstaltungen mit Schwerpunkt Anwendungsentwicklung sowie die Praxisphase und Bachelorarbeit.

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es muss das Modul "Programmieren 1" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es muss ein Prüfungsversuch "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgt sein.
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Fowler, Refactoring: Improving the Design of Existing Code, 2018, <a href="https://learning.oreilly.com/library/view/refactoring-improving-the/9780134757681/">https://learning.oreilly.com/library/view/refactoring-improving-the/9780134757681/</a>.</li> <li>• Sommerville, Software Engineering, Pearson Studium, 2012.</li> <li>• Robert C. Martin, Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, 1st edition (Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2008).</li> <li>• Martina Seidl et al., UML @ Classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling (Springer, 2015).</li> <li>• Robert C. Martin, Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices (Pearson, 2013).</li> </ul>

- Erich Gamma et al., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, 1st edition (Reading, Mass: Addison-Wesley Professional, 1994). Eric Freeman and Elisabeth Robson, *Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software*, 2nd edition (Beijing: O'Reilly UK Ltd., 2020).
- Vladimir Khorikov, *Unit Testing: Principles, Practices, and Patterns: Effective Testing Styles, Patterns, and Reliable Automation for Unit Testing, Mocking, and Integration Testing with Examples in c#* (Manning Publications, 2020).

# Software Engineering

1	Modulname	Software Engineering
1.1	Modulkürzel	SWE
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Software Engineering
1.4	Semester	3. Semester Bachelor KMI 2021 4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Ralf Hahn
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Software Engineering
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktiken aus den SDLC-Phasen: Requirements Analysis, Testing, Operations sowie Continuous Development und Development Methodologien</li><li>• Development Methodologies mit einem Überblick über klassische/ Plan-basierte Vorgehensmodelle, Agile Softwareentwicklung (Agile Manifesto, Agile Principles), Scrum, Extreme Programming und DevOps</li><li>• Requirements Analysis in der Agilen Softwareentwicklung (User Stories, Agile Estimation and Planning, Invest Kriterien)</li><li>• Überblick und Einführung weitergehender Testmethoden (z.B. Testen von nicht-funktionalen Anforderungen, Testen aus Sicht von Kundenanforderungen)</li><li>• Application Logging, Log Levels, Good Practices</li><li>• Configuration Management (Versionskontrolle, gute Commits, Branching/Merging Strategien, etc.)</li><li>• Continuous Integration/Delivery/Deployment</li><li>• Deployment Pipelines</li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erlangen die grundlegenden Kompetenzen, um in einem modernen Projekt mitzuarbeiten, das zuverlässig "gute" und dauerhaft wartbare Software entwickelt und ausliefert. Sie verstehen die Herausforderungen und Risiken, die iterative Entwicklung, Wartung und kontinuierliche Auslieferung von Software mit sich bringen, und kennen Verfahren, um diese Herausforderungen in den verschiedenen Phasen des Software Development Life Cycles (SDLC) zu meistern. Als Rahmen kennen die Studierenden verschiedene Vorgehensmodelle (Plan-basiert / Agil: Scrum, XP) und verstehen die Auswirkungen dieser Modelle auf die Tätigkeiten in einem Projekt. Um eine kontinuierliche, zuverlässige Auslieferung der Software zu gewährleisten, kennen die Studierenden gängige Verfahren und deren Auswirkungen auf ein Projekt (Deployment Pipelines, Continuous Integration / Delivery / Deployment, Configuration Management, Branching/Merging Strategien etc.).</p> <p>In der Anforderungsanalyse können die Studierenden Verfahren</p>

anwenden, um Anforderungen systematisch zu erfassen und deren Aufwand zu schätzen (User Stories / Agile Estimation and Planning / Invest Kriterien).

Themen aus den Bereichen Implementierung und Implementierungsnahes Testen werden nur sehr knapp behandelt, weil sie in der vorhergehenden Veranstaltung "Software Craftmanship" enthalten sind.

Für die Test-Phase können die Studierenden Testverfahren anwenden, die über die reinen Entwicklertests hinausgehen (Testen von nicht-funktionalen Anforderungen / Testen aus Sicht von Kundenanforderungen).

Für die Wartung und den Betrieb der Software können die Studierenden Logging-Techniken systematisch anwenden und verstehen die Auswirkung dieser Phasen für die Entwicklung von Software (DevOps).

Die Kenntnisse und Fähigkeiten, die mit Hilfe des Moduls erworben werden, sind grundlegend für die Informatik-Ausbildung ("Kerninformatik"). Damit bildet dieses Modul eine wichtige Grundlage für diverse andere Lehrveranstaltungen wie z.B. Projekt "Systementwicklung" und allgemein Lehrveranstaltungen mit Schwerpunkt Anwendungsentwicklung sowie die Praxisphase und Bachelorarbeit.

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es müssen die Module "Algorithmen und Datenstrukturen", "Programmieren 2" und "Software Craftmanship" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es muss das Modul "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" erfolgreich absolviert sein sowie ein Prüfungsversuch "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgt sein.
8	Empfohlene Kenntnisse	Gute Kenntnisse in der Entwicklung von Software in den Entwicklungsphasen "Implementierung" und "Design".
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2

## 10 Verwendbarkeit

### s. 1.4

## 11 Literatur

- Sommerville, Software Engineering, Pearson Studium, 2012.
- Andrew Stellman and Jennifer Greene, Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban, 1st edition (Beijing: O'Reilly; Associates, 2014).
- Kent Beck and Cynthia Andres, Extreme Programming Explained: Embrace Change, 2nd edition (Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 2004).
- Jeff Sutherland and Ken Schwaber, "The 2020 Scrum Guide," November 2020, <https://scrumguides.org/>.
- Kenneth Rubin, Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, 1st edition (Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley Professional, 2012).
- Ralf Kneuper, Software Processes and Life Cycle Models: An Introduction to Modelling, Using and Managing Agile, Plan-Driven and Hybrid Processes, 1st ed. 2018 edition (Springer, 2018).
- V-Modell, "Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, Vorgehensmodell," 1997.
- Lisa Crispin and Janet Gregory, Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams, 1st ed. (Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley Professional, 2008).
- Janet Gregory and Lisa Crispin, More Agile Testing: Learning Journeys for the Whole Team, 1st ed. (Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley Professional, 2014).
- Jez Humble and David Farley, Continuous Delivery: Reliable Software Releases Through Build, Test, and Deployment Automation, Illustrated Edition (Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, 2010).

# Software-Sicherheit

1	Modulname	Software-Sicherheit
1.1	Modulkürzel	SWS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Software-Sicherheit
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Oliver Weissmann
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe IT-Sicherheit
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorgehensmodelle für die Entwicklung sicherer Software (SSDLC)</li><li>• Sichtweisen von Kunden und Angreifern (use case, misuse case)</li><li>• Software Sicherheit und Softwaredesign</li><li>• Modellierung, Konstruktion und Analyse sicherer IT-Systeme (Security Engineering)</li><li>• Sicheres Programmieren</li><li>• Sicherheitszertifizierungen und deren Grenzen</li><li>• Reifegradmodelle (OpenSAMM, BSI-MM) und Metriken</li><li>• Methoden und Werkzeuge zur Bewertung von Software Sicherheit</li><li>• Sicherheitstests</li><li>• Sichere Auslieferung und Einrichtung von Software (secure deployment)</li><li>• Fallstudien</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• sind vertraut mit Vorgehensmodellen zur Entwicklung sicherer Software</li><li>• können Methoden und Werkzeuge zur Bewertung von Software Sicherheit anwenden</li><li>• können Softwareentwürfe bzgl. Sicherheit bewerten</li><li>• sind mit best practices im Bereich der Software Sicherheit vertraut</li><li>• können Sicherheitsanforderungen an Software ermitteln und bewerten</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	

6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in den Gebieten Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen und IT-Sicherheit
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2e, 2008.</li> <li>• Dorothy Denning: Cryptography and Data Security, Addison-Wesley, 1982.</li> <li>• Claudia Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbourg, 8e, 2013.</li> <li>• Bruce Schneier: Applied Cryptography, Wiley, 2e, 1996.</li> </ul>

# Softwareentwicklung für Embedded Systeme

1	Modulname	Softwareentwicklung für Embedded Systeme
1.1	Modulkürzel	SES
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Softwareentwicklung für Embedded Systeme
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Jens-Peter Akelbein
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Begriffe und Grundideen von Embedded Systems (ES)</li><li>• Anforderungen insbesondere nichtfunktionale Anforderungen an ES</li><li>• Vorgehensweisen für modellbasierten Entwurf und objektorientierte Implementierung</li><li>• Effiziente Nutzung von Systemressourcen wie Speicher und CPU</li><li>• Betriebssysteme für ES insbesondere mit POSIX API</li><li>• Scheduling und Zeitverhalten von ES, Nebenläufigkeit, Prozesse und Threads</li><li>• Interprozesskommunikation und Synchronisation in ES</li><li>• Ereignisgesteuerte Architekturen, State Machines</li><li>• Aspekte von Embedded-Anwendungen in Kommunikationsprotokollen und Bussystemen</li><li>• Ausgewählte Embedded-Betriebssysteme</li><li>• Qualitätssicherung und Wartbarkeit</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können Anforderungen im Umfeld von Embedded Systems (ES) formulieren</li><li>• beherrschen objektorientierte Modellierung und Implementierung von ES mit effizienter Nutzung von Speicher und CPU</li><li>• sind fähig, ein gängiges Betriebssystem mit POSIX-Schnittstelle für die Entwicklung von ES einzusetzen</li><li>• setzen Prozesse und Threads zur nebenläufigen Programmierung ein und beherrschen Methoden zu Interprozesskommunikation und Synchronisation in ES</li><li>• können mittels ereignisgesteuerter Softwarearchitekturen die Anbindung von Sensoren und Aktoren realisieren</li><li>• kennen Aspekte von Embedded-Anwendungen in Kommunikationsprotokollen und Bussystemen und leiten hiervon Einflüsse auf das Systemverhalten ab</li><li>• formulieren Anforderungen von ES an Betriebssysteme und kennen Beispiele hierzu</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Methoden der Qualitätssicherung und Einflüsse auf die Wartbarkeit</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	-
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in den Gebieten der Technischen Informatik, der Programmierung und der Algorithmen und Datenstrukturen.
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	Holt, Huang, Embedded Operating Systems - a practical approach, Springer 2014 Werner Zimmermann, Ralf Schmidgall - Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Springer 2014 Alt, Modellbasierte Systementwicklung mit SysML, Carl Hanser Verlag, 2012 Berns, Schürmann, Trapp, Eingebettete Systeme, Vieweg+Teubner, 2010 Schröder, Gockel, Dillmann, Embedded Linux, Verlag, 2009 Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, 2008 Automotive Embedded Systeme; Wietzke, Tran; Springer Verlag, 2005 Corbet, Rubini, Kroah-Hartman, Linux Device Drivers 3rd Edition, O'Reilly, 2005

# Softwareentwicklung für HMI-Systeme

1	Modulname	Softwareentwicklung für HMI-Systeme
1.1	Modulkürzel	HMI
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Softwareentwicklung für HMI-Systeme
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Eva Brucherseifer
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einsatzfelder für Human Machine Interfaces (HMI) in Embedded Systemen in der Industrie und für Consumer-Geräte</li><li>• Anforderungen an die HMI-Entwicklung, Projektplanung und Frameworks</li><li>• Methoden, Techniken und Werkzeuge für die Planung und Realisierung von Embedded HMI</li><li>• Architekturmuster ereignisgesteuerter Programmierung in Touch-Anwendungen</li><li>• Programmieren graphischer Anwendungen mit Qt und Qt Quick</li><li>• Bedienkonzepte mit Multitouch</li><li>• Plattformunabhängige Entwicklung und Qualitätssicherung für verschiedene Hardware, Formfaktoren und Betriebssysteme</li></ul>
3	Ziele	<p>Ein HMI-System (Human Machine Interface, Mensch-Maschine-Schnittstelle) besteht aus Hardware (oft Embedded Hardware mit Display und Touch-Screen) und individueller Software zur Visualisierung, Bedienung und Steuerung einer Maschine. HMI-Systeme finden beispielsweise Anwendung in der Industrieautomation, in Infotainmentsystemen (Auto, Flugzeug, TV) oder in Bediengeräten für das Internet der Dinge.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können Anforderungen zur Realisierung von Human Machine Interfaces (HMI) für Embedded Systeme formulieren</li><li>• beherrschen Werkzeuge zur Entwicklung von HMI-Software</li><li>• verstehen grundlegende Architekturmuster in Touch-Anwendungen und können sie einsetzen</li><li>• implementieren eine Bedienoberfläche für ein Embedded System</li><li>• können Anforderungen und Methoden plattformunabhängiger Softwareentwicklung umsetzen</li><li>• kennen Multitouch-Bedienkonzepte</li><li>• verstehen Methoden der Qualitätssicherung bzgl. Stabilität, Wartbarkeit, Performance und Energieeffizienz</li></ul>

4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse in den Gebieten Technische Informatik, der Programmierung und der Algorithmen und Datenstrukturen und der Softwareentwicklung für Embedded Systeme
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	Aktuelle, geeignete Literatur wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

# Stochastische Modellierung und Simulation

1	Modulname	Stochastische Modellierung und Simulation
1.1	Modulkürzel	SMS
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Stochastische Modellierung und Simulation
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Christoph Becker
1.6	Weitere Lehrende	
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	Inhalte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematische Grundlagen der Stochastik</li><li>• Zufallsvariablen</li><li>• Diskrete und stetige Verteilungen</li><li>• Bedingte Verteilungen</li><li>• Modellierung von Zufallsprozessen</li><li>• Simulation von Zufallsprozessen (Simulationsmethoden, Monte-Carlo-Simulation)</li><li>• Anwendungen</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden sollen folgende Lernziele erreichen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Beherrschung der mathematischen Grundlagen für stochastische Simulationen</li><li>• Verständnis/Beherrschung der zentralen Begriffe der Stochastik</li><li>• Beschreibung von Anwendungen als stochastisches Modell</li><li>• Beherrschung einer statistischen Programmiersprache</li><li>• Verständnis von Zufallsprozessen</li></ul> Folgende Kompetenzen werden im Modul vermittelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellierung von Anwendungen mittels stochastischer Begriffe</li><li>• Aufsetzen (implementieren) einfacher Simulationsmodelle</li><li>• Visualisierung von Simulationsergebnissen</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das

## Bestehen der Prüfungsvorleistung

6.4	Prüfungsvorleistung	Die Praktika werden mit statistischer Software ( R ) durchgeführt. Bei den Praktikumsterminen werden unbenotete Testate vergeben. Alle Testate müssen als Prüfungsvorleistung vorhanden sein.
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	BBPO 2014: LV "Grundlagen der Analysis" erfolgreich absolviert. BBPO 2021: LV "Mathematik 2" erfolgreich absolviert.
8	Empfohlene Kenntnisse	-
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fahrmeir et al.: Statistik</li><li>• Horgan: Probability with R</li><li>• Ross: Probability</li></ul>

# Technische Grundlagen der Informatik

1	Modulname	Technische Grundlagen der Informatik
1.1	Modulkürzel	TG
1.2	Art	Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Technische Grundlagen der Informatik
1.4	Semester	1. Semester Bachelor dual KoSI 2021 1. Semester Bachelor dual KITS 2021 1. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan Rapp
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Technische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronische Grundlagen: Strom und Spannung, aktive und passive Bauelemente, Halbleitertechnologien</li><li>• Moore's Law, Komponenten eines Rechners, Rechnergenerationen</li><li>• Schaltalgebra: Boolesche Postulate, vollständige Systeme, disjunktive und konjunktive Normalform</li><li>• Minimierung: algebraische Kürzungsregeln, grafische (Karnaugh- Veitch Diagramm), und algorithmische Verfahren (Quine und McCluskey)</li><li>• Schaltnetze: Addierer, (De-)Multiplexer</li><li>• Schaltwerke: verschiedene Flip-Flop-Typen, asynchrone und synchrone Schaltwerke, Zähler, Schieberegister</li><li>• Endliche Automaten: Moore- und Mealy-Automaten, Zustandsdiagramme, Zustandsübergangstabellen</li><li>• Rechnerarithmetik: Zahlendarstellungen, Festkomma-Darstellung, Gleitkomma-Darstellung, Addition, Subtraktion, Multiplikation</li><li>• Halbleiterspeichertechnologie: ROM, statisches RAM, dynamisches RAM, Flash, neue Technologien für Arbeitsspeicher</li><li>• Massenspeichertechnologien</li><li>• Programmierbare Logikbausteine (bspw. PAL, CPLD, FPGA) und Hardwarebeschreibungssprachen</li><li>• Information und Codierung: Messung von Information, Datenkompression, Codesicherung</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• die verschiedenen Darstellungsformen von Zahlen und Alphabeten in Rechnern zu verstehen.</li><li>• einfache Grundlagen der Elektronik für passive und aktive Bauelemente zu kennen.</li><li>• über Fähigkeiten zur formalen und programmiersprachlichen Schaltungsbeschreibung zu verfügen.</li><li>• Methoden zur Synthese und Analyse von Schaltungen und deren Minimierung zu kennen.</li><li>• technische Realisierungsformen von Schaltungen zu kennen.</li><li>• Verfahren und Konzepte zur Codierung digitaler Daten zu kennen.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die technischen Randbedingung und Limitierungen aktueller Konzepte zur Realisierung von Komponenten zu verstehen.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	-
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayer, R. S.: Technische Grundlagen der Informatik, Skript, 2013.</li> <li>• Schiffmann, W.; Schmitz, R.: Technische Informatik 1 &amp; 2; Springer Verlag; 5. Aufl.; 2004/2005.</li> <li>• Hoffmann, D.W.: Grundlagen der Technischen Informatik; Hanser Verlag; 3. Aufl.; 2013.</li> <li>• Beuth, K.: Digitaltechnik; Vogel Fachbuch; 13. Aufl.; 2006; ISBN 978-3834330840.</li> <li>• Siemers, Ch.; Sikora, A. (Hrg.): Taschenbuch Digitaltechnik; Hanser Fachbuch; 2. Aufl.; 2007.</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, C.; Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik; Springer Verlag; 14. Aufl.; 2012.</li> </ul>

# Theoretische Informatik

1	Modulname	Theoretische Informatik
1.1	Modulkürzel	TI
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Pflicht Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Theoretische Informatik
1.4	Semester	3. Semester Bachelor KMI 2021 4. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor dual KITS 2021 3. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Steffen Lange
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Theoretische Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe: Wörter, Alphabete, Relationen, Operationen über Relationen</li><li>• Formale Sprachen: Das Wortproblem, Bezug zu allgemeinen Entscheidungsproblemen, effiziente versus nicht-effiziente Lösungsalgorithmen für das Wortproblem</li><li>• Formale Sprachen und Automatentheorie: deterministische und nichtdeterministische endliche Automaten, Anwendung endlicher Automaten, Äquivalenz deterministischer und nichtdeterministischer endlicher Automaten, Minimierungsalgorithmus, deterministische und nichtdeterministische Kellerautomaten</li><li>• Formale Sprachen und Grammatiken: Chomsky Hierarchie, effizient aufzählbare Sprachen und das Wortproblem (Unentscheidbarkeit des Wortproblems), kontextsensitive Grammatiken und das Wortproblem (Beziehung zur Komplexitätsklasse NP), rechtslineare Grammatiken, Abschlusseigenschaften, reguläre Ausdrücke (inkl. Verwendung in Skriptsprachen), Abschlusseigenschaften, rechtslineare Sprachen und das Wortproblem (endliche Automaten), kontextsensitive Grammatiken und das Wortproblem, kontextfreie Grammatiken und das Wortproblem (Chomsky-Normalform, CYK-Algorithmus), Anwendungen kontextfreier Sprachen (Syntax von Programmiersprachen, XML-basierte Sprachen und Sprachen zur Beschreibung von Kommunikationsprotokollen), kontextfreie Sprachen und nichtdeterministische Kellerautomaten, deterministische Kellerautomaten</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen die Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• ein Verständnis für grundlegende Konzepte, Begriffe und Zusammenhänge aus den Teilgebieten Automatentheorie und formale Sprachen zu entwickeln.</li><li>• ein Verständnis für grundlegende Beweismethoden zu entwickeln. die Fähigkeit herauszubilden, einfache Beweise selbständig zu</li></ul>

	führen.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Beschreibungsmittel zu erhalten und entwickeln die Fähigkeit, die Beschreibungsmittel selbständig zu gebrauchen.</li> <li>• das Wissen um den Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit und der algorithmischen Beherrschbarkeit unterschiedlicher Beschreibungsmittel zu erhalten.</li> <li>• ein Verständnis nichtdeterministischer Maschinenmodelle und deren Bedeutung zu entwickeln.</li> </ul>
4 Lehr- und Lernformen	V+Ü = Vorlesung+Übung
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Abgabe von 50 % korrekt gelösten Übungsaufgaben.
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	-
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in Mathematik, Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmierkenntnisse in Mathematik und Programmierung
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+Ü = Vorlesung+Übung: 2+2
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hromkovic, J.: Theoretische Informatik, Teubner Verlag, Stuttgart, 2002.</li> <li>• Schöning, U.: Theoretische Informatik - kurz gefasst, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1997.</li> <li>• Wegener, I.: Theoretische Informatik - eine algorithmenorientierte Einführung, Teubner Verlag, Stuttgart, 1999</li> </ul>

# Unix for Software Developers (engl.)

1	Modulname	Unix for Software Developers
1.1	Modulkürzel	UX
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Unix for Software Developers
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Benedict Reuschling
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Betriebssysteme / Verteilte Systeme
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	english
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Overview of Unix</li><li>• Linux file systems and process concept</li><li>• Commands and system administration tools</li><li>• Shell and shell programming</li><li>• terminal administration</li><li>• system programming in Unix</li><li>• Security aspects of current Linux distributions</li><li>• Selected topics for current Linux distributions</li></ul>
3	Ziele	The students should <ul style="list-style-type: none"><li>• understand concepts, terms and correlations about software development in the Unix environment and related systems (including Linux).</li><li>• work with Unix and be able to solve software development tasks.</li><li>• learn to administer Unix systems.</li><li>• Get to know the capabilities of different Unix tools and be able to use these tools on their own.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4	Prüfungsvorleistung	Successful participation in the lab exams
6.5	Anteil PVL an der	-

Gesamtnote	
7	Notwendige Kenntnisse -
8	Empfohlene Kenntnisse Basic knowledge in programming and operating systems courses (Bachelors)
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 2+2
10	Verwendbarkeit s. 1.4
11	Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.R. Stevens; Advanced Programming in the UNIX Environment; W.R. Stevens; Addison-Wesley; 2005</li> <li>• Bolsky/Korn; Die KornShell; Hanser; 1991</li> <li>• J. Christ; TerminalBuch vi; Oldenbourg; 1989</li> <li>• T. Klein; Buffer Overflows und Format-String Schwachstellen; dpunkt.verlag; 2003</li> </ul>

# Verteilte Systeme

1	Modulname	Verteilte Systeme
1.1	Modulkürzel	VS
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor dual KITS 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Verteilte Systeme
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Lars-Olof Burchard
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Betriebssysteme / Verteilte Systeme
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Charakteristische Eigenschaften verteilter Systeme</li><li>• Rechnerkommunikation</li><li>• Basistechnologien und Entwurfsmuster für verteilte Verarbeitung</li><li>• Zeit in verteilten Systemen, Synchronisation</li><li>• Verteilte Transaktionen und Nebenläufigkeitskontrolle</li><li>• Replikation, Konsistenz und Fehlertoleranz in verteilten Systemen</li><li>• Verteilte Dateisysteme und Namensdienste</li><li>• Fallstudien Middleware [z.B. Web Services, Message-oriented Middleware]</li></ul>
3	Ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erlangen Kompetenzen zur Entwicklung von Netzwerkkommunikation sowie zum Aufbau, Architektur und grundlegenden Algorithmen aus dem Bereich der verteilten Systeme und sind in der Lage, diese sinnvoll anzuwenden.</li><li>• Die Studierenden beherrschen Grundlagen verteilter Systeme, können eine System-Infrastruktur eines verteilten Systems entwerfen, realisieren und anwenden, eine Middleware für verteilte Systeme verstehen und anwenden sowie einfache verteilte Anwendungen entwerfen und realisieren.</li><li>• Die erworbenen Kenntnisse können bei der Administration und der Entwicklung verteilter Systeme eingesetzt werden.</li></ul>
4	Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das

	Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	SPOn 2021: Es müssen die Module "Programmieren 2" und "Rechnernetze" erfolgreich absolviert sein. SPO 2021 KMI: Es müssen die Module "Programmieren 2" und "Multimedia Kommunikation" erfolgreich absolviert sein. SPOn 2014: Es müssen die Module "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 1" und "Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen 2" erfolgreich absolviert sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	Inhalte der Lehrveranstaltungen Algorithmen, Betriebssysteme, Software Engineering und Datenbanken.
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, Steen: Verteilte Systeme, Verlag Pearson Studium, 2. akt. Auflage, 2007</li> <li>• Coulouris, Dollimore, Kindberg: Distributed Systems, Prentice Hall, 5th Edition, 2011</li> </ul>

# Visual Computing

1	Modulname	Visual Computing
1.1	Modulkürzel	VC
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog Bachelor ABI 2021 Wahlpflicht S_5/6-Katalog
1.3	Lehrveranstaltung	Visual Computing
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Elke Hergenröther
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Multimedia und Grafik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung und Überblick über das gesamte Fachgebiet und verwandte Gebiete</li><li>• Besonderheiten graphischer Daten</li><li>• Digitale Bilder, Objekt- und Bildraum</li><li>• Farbmodelle</li><li>• Elementare Bildbearbeitung und Bildverarbeitung</li><li>• Bildkompression und Dateiformate</li><li>• Graphische Objekte und ihre Erzeugung, Graphische Programmierung</li><li>• Mathematische Grundlagen, geometrische Transformationen</li><li>• Rendering-Techniken, Visualisierung</li><li>• Gewinnung und Ausgabe digitaler Bilder, Gerätetechnik</li></ul>
3	Ziele	Die Studierenden erlangen Kompetenzen um <ul style="list-style-type: none"><li>• zu verstehen, wie Graphik-Systeme, sowie Bildbe- und Bildverarbeitungssysteme intern funktionieren und können mit ihnen arbeiten,</li><li>• zu beherrschen die Grundzüge der graphischen Programmierung, um 2D- und 3D-Szenen z.B. zu Demonstrations- und Simulationszwecken selbst modellieren und animieren zu können,</li><li>• digitale Bilddaten [z.B. im Hinblick auf die Auswertbarkeit] zu bearbeiten, zielgerichtet [z.B. für Computer-Vision-Anwendungen] weiterzuverarbeiten und gezielt im Hinblick auf die jeweilige Weiterverwendung geeignet abspeichern zu können,</li><li>• aktuelle Bilderzeugungs- und Bildausgabe-Techniken [z.B. auch 3D-Ausgabe] zu kennen,</li><li>• aktuelle Rendering- und Visualisierungs-Techniken zu kennen und die dafür grundlegenden Algorithmen zu beherrschen,</li><li>• den Aufbau von digitalen Bildern und Farbmodellen zu verstehen und sie den unterschiedlichen Anwendungsgebieten bzw. Fragestellungen zuordnen zu können,</li><li>• Datenformate der graphischen Datenverarbeitung zu kennen und die zu Grunde liegenden Kompressionsverfahren zu verstehen,</li><li>• die mathematischen Grundlagen der Graphischen</li></ul>

Datenverarbeitung zu beherrschen.

4 Lehr- und Lernformen	V+P = Vorlesung+Praktikum
5 Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1 Prüfungsform	Klausur
6.2 Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3 Prüfungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfungsleistung ist das Bestehen der Prüfungsvorleistung
6.4 Prüfungsvorleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Praktische und theoretische Aufgaben zu den Inhalten der LV müssen bearbeitet werden. Weitere Details werden zu Beginn der LV bekanntgegeben.
6.5 Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7 Notwendige Kenntnisse	Modul "Programmieren 1" muss erfolgreich absolviert sein.
8 Empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse auf Bachelorniveau in linearer Algebra und technischen Grundlagen der Informatik
9 Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für V+P = Vorlesung+Praktikum: 3+1
10 Verwendbarkeit	s. 1.4
11 Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hughes J.F. et al., "Computer Graphics Principles and Practice", Addison Wesley;</li><li>• Nischwitz A. et al., "Computergrafik und Bildverarbeitung: Band I: Computergrafik: 1", Vieweg+Teubner;</li><li>• Nischwitz A. et al., "Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II: Bildverarbeitung: 2", Vieweg+Teubner;</li><li>• Strutz T., "Bildatenkompression", Vieweg+Teubner;</li><li>• Gortler S. J., "Foundations of 3D Computer Graphics", MIT Press</li></ul>

# Vorbereitungsseminar Bachelorarbeit

1	Modulname	Vorbereitungsseminar Bachelorarbeit
1.1	Modulkürzel	VSBA
1.2	Art	Bachelor KMI 2024/2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KoSI 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor dual KITS 2021 Wahlpflichtkatalog I Bachelor ABI 2021 Wahlpflichtkatalog I
1.3	Lehrveranstaltung	Vorbereitungsseminar Bachelorarbeit
1.4	Semester	5. Semester Bachelor KMI 2024/2021 5. oder 6. Semester Bachelor dual KoSI 2021 6. Semester Bachelor dual KITS 2021 5. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Stefan Zander
1.6	Weitere Lehrende	Fachgruppe Soziale und kulturelle Aspekte der Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<p>Die Modulinhalt orientieren sich an den für die Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit notwendigen Kompetenzen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wesentliche Merkmale wissenschaftlicher/wissenschaftsnaher Arbeiten und wissenschaftlichen Arbeitens</li><li>• Beschreibung des eigenen Vorhabens in Form eines Exposé</li><li>• Wie gelingt ein gutes Abstract?</li><li>• Operationalisierung des eigenen Vorhabens (Eingrenzung der Problemstellung und Ableitung von Untersuchungsfragestellungen)</li><li>• Vorgehen bei Aufbau und Durchführung der eigenen wissenschaftsnahen Arbeit (Themensuche, Literaturrecherche, Operationalisierung, Konzeption, Formalisierung, Evaluierung, Diskussion, Reflexion etc.)</li><li>• Die Auswahl geeigneter Untersuchungsmethodiken</li><li>• Schlüpfen in eine Gutachterrolle und Verfassen eines Gutachtens</li><li>• Durchführung einer wissenschaftsnahen Präsentation</li><li>• Verschriftlichung des eigenen Vorhabens in Form einer wissenschaftlichen Arbeit unter Berücksichtigung der Grundsätze wissenschaftlicher Redlichkeit</li><li>• Diskussion der Stärken und Schwächen ausgesuchter Bachelorarbeiten</li></ul>
3	Ziele	<p>Studierende vertiefen zentrale Konzepte wissenschaftlichen Arbeitens und verschriftlichen diese in einer eigenen wissenschaftlichen Ausarbeitung zu einem selbst gewählten Thema als Vorbereitung auf die Bachelorarbeit</p> <p>Im Detail befähigt die Lehrveranstaltung Studierende darin,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die wesentlichen Eigenschaften wissenschaftlichen Arbeitens zu benennen und auf eine eigene Arbeit anzuwenden</li><li>• die wichtigsten Eckpunkte eines selbst gewählten Themas in Form eines Exposé darzulegen</li><li>• eine selbstgewählte Themenstellung zu operationalisieren und nach den Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis auszuarbeiten</li></ul>

- Plagiate zu erkennen und in der eigenen Arbeit zu vermeiden
- einen wissenschaftsnahen / wissenschaftlichen Fachvortrag zu halten
- andere wissenschaftliche Arbeiten in einem Peer-Review-Verfahren zu begutachten
- gute und schlechte Aspekte in akademischen Arbeiten zu identifizieren und auf die eigene Abschlussarbeit zu transferieren
- eine eigenständige Literaturrecherche zum State-of-the-Art eines Themengebietes durchzuführen und eine quellenkritische Auswertung der relevanten Literatur vorzunehmen
- einen geeigneten methodischen Ansatz für das eigene Vorhaben zu entwickeln und kritisch zu evaluieren.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, wie sie bei der Anfertigung der Bachelorarbeit zum Tragen kommen.

4	Lehr- und Lernformen	S = Seminar
5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 75 h (2.5 CP) Präsenzzeit: 24 h Anteil Selbststudium: 51 h
6	Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung	
6.1	Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung in Form einer Hausarbeit (70%-Anteil) und Plenumspräsentation (30%-Anteil).
6.2	Prüfungsdauer	-
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	-
8	Empfohlene Kenntnisse	Modul "Wissenschaftliches Arbeiten"
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jährlich Anzahl der SWS für S = Seminar: 2
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wayne Booth et al. The Craft of Research, University of Chicago Press, 3e, 2008</li> <li>• Justin Zobel, Writing for Computer Science, Springer; 2e, 2004</li> <li>• Matthias Karmasin, Rainer Ribing, Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten sowie Dissertationen, UTB, 2012</li> <li>• Norbert Frank, Joachim Stary, Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens, UTB, 2011</li> <li>• Helmut Balzert et. al., Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation, W3I, 2008</li> </ul> Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

# Wissenschaftliches Arbeiten

1	Modulname	Wissenschaftliches Arbeiten
1.1	Modulkürzel	WISA
1.2	Art	Bachelor KMI 2021 Pflicht Bachelor ABI 2021 Pflicht
1.3	Lehrveranstaltung	Wissenschaftliches Arbeiten
1.4	Semester	4. Semester Bachelor KMI 2021 4. Semester Bachelor ABI 2021
1.5	Modulverantwortliche(r)	Studiendekan*in
1.6	Weitere Lehrende	Alle Lehrenden des Fachbereichs Informatik
1.7	Studiengangsniveau	Bachelor
1.8	Lehrsprache	deutsch
2	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wissenschaftsethik</li><li>• Methoden zur Bewältigung informatiktypischer Problemstellungen<ul style="list-style-type: none"><li>○ Literaturrecherche und Ermittlung des Stands der Technik</li><li>○ Formal- bzw. konzeptionell- und argumentativ-deduktive Analyse</li><li>○ Fallstudien</li><li>○ Prototyping</li><li>○ Labor- und Feldexperimente</li><li>○ Simulationen</li><li>○ Referenzmodellierungen</li><li>○ Grounded Theory</li><li>○ Qualitative bzw. Quantitative Querschnittsanalyse</li></ul></li><li>• Formalien der Praxisphase und der Abschlussarbeit</li><li>• Wissenschaftliches Schreiben<ul style="list-style-type: none"><li>○ Aufbau einer wiss. Arbeit</li><li>○ Arbeiten mit Quellen/Literatur</li><li>○ Korrektes Zitieren</li></ul></li></ul>
3	Ziele	<p>Die Studierenden erlangen die Kompetenzen verschiedene Methoden zur Bewältigung typischer Problemstellungen der Informatik anwenden zu können. Sie können diese unter Verwendung korrekter Fach-Termini und Definitionen beschreiben und Beispiele für deren Anwendung nennen. Darüber hinaus können Studierende erklären, wann und wieso sich eine Methode auf ein bestehendes Problem anwenden lässt. Zudem kennen und verstehen Studierende die grundlegenden Regeln der Wissenschaftsethik und wissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind in der Lage diese zu erläutern, zu interpretieren und auf Ihre Arbeit zu übertragen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage ein typisches Problem der Informatik zu analysieren und in einzelne Teile zu zerlegen, um so die Struktur des Problems zu verstehen und zu abstrahieren. Sie können das Problem in eigenen Worten präzise beschreiben und geeignete Lösungsmethoden begründet auswählen. Die Studierenden sind weiter in der Lage, Methoden wissenschaftlichen Arbeitens auf verschiedene Problemstellungen in der Informatik anzuwenden.</p>
4	Lehr- und Lernformen	VÜ = Vorlesung mit integrierter Übung

5	Arbeitsaufwand und Credit Points	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h (5 CP) Präsenzzeit: 48 h Anteil Selbststudium: 102 h
6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung		
6.1	Prüfungsform	Klausur
6.2	Prüfungsdauer	90 Minuten
6.3	Prüfungsvoraussetzung	Keine
6.4	Prüfungsvorleistung	-
6.5	Anteil PVL an der Gesamtnote	-
7	Notwendige Kenntnisse	Das Modul "Mathematik 2" muss erfolgreich absolviert sein. Darüber hinaus müssen Informatik-Pflichtmodule im Umfang von 60 CP erfolgreich absolviert sein.
8	Empfohlene Kenntnisse	Empfehlenswert ist es, bereits einen vertieften Einblick in die verschiedenen Themengebiete der Informatik erhalten zu haben. Dafür sollte das Grundlagenstudium (die ersten drei Semester) erfolgreich absolviert sein.
9	Dauer, zeitliche Gliederung, Häufigkeit des Angebots	Dauer: 1 Semester Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester Anzahl der SWS für VÜ = Vorlesung mit integrierter Übung: 4
10	Verwendbarkeit	s. 1.4
11	Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raj Jain: The Art of Computer Systems Performance Analysis</li> <li>• Averill M. Law: Simulation, Modelling, and Analysis</li> <li>• Prototyping-Oriented Software Development: Concepts and Tools</li> <li>• Donald E. Knuth: The Art of Computer Programming</li> <li>• Morten Hertzum: Usability Testing: A Practitioner's Guide to Evaluating the User Experience</li> <li>• Balzert, H., Schröder, M. und Schäfer, C. Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt &amp; Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation</li> </ul>