



# **Modulhandbuch Software-Design**

Fakultät Angewandte Informatik  
Prüfungsordnung 01.10.2025  
Stand: 13.10.2026 15:46

# Inhaltsverzeichnis

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| SD-01 Mathematik 1 .....                           | 4  |
| SD-02 Programmierung 1 .....                       | 8  |
| SD-03 Grundlagen der Informatik .....              | 12 |
| SD-04 Betriebssysteme und Netzwerke .....          | 15 |
| SD-05 Digitaltechnik und Rechnerorganisation ..... | 19 |
| SD-06 Schlüsselqualifikation 1 .....               | 23 |
| SD-07 Mathematik 2 .....                           | 25 |
| SD-08 Programmierung 2 .....                       | 29 |
| SD-09 Algorithmen und Datenstrukturen .....        | 32 |
| SD-10 Internettechnologien .....                   | 35 |
| SD-11 Betriebssysteme und Netzwerke 2 .....        | 38 |
| SD-12 Schlüsselqualifikation 2 .....               | 42 |
| SD-13 Datenbanken .....                            | 44 |
| SD-14 Stochastik .....                             | 47 |
| SD-15 Projektmanagement .....                      | 53 |
| SD-16 Moderne Programmierparadigmen .....          | 57 |
| SD-17 HCI (Human Computer Interaction) .....       | 60 |
| SD-18 Schlüsselqualifikation 3 .....               | 63 |
| SD-19 Software Engineering .....                   | 65 |
| SD-20 Datenbanken 2 .....                          | 69 |
| SD-21 Cloud Computing .....                        | 72 |
| SD-22 IT Sicherheit .....                          | 76 |
| SD-23 FWP 1 (aus Softwaretechnologie) .....        | 79 |
| SD-24 Schlüsselqualifikation 4 .....               | 81 |
| SD-25 Praxismodul .....                            | 83 |
| SD-26 SE Projekt 1 .....                           | 85 |
| SD-27 Informatik-Seminar .....                     | 86 |
| SD-28 Systems Engineering .....                    | 87 |
| SD-29 Software Engineering 2 .....                 | 88 |
| SD-30 FWP 2 .....                                  | 89 |
| SD-31 Schlüsselqualifikation 5 .....               | 90 |
| SD-32 SE Projekt 2 .....                           | 92 |
| SD-33 FWP 3 .....                                  | 93 |



|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>SD-34 FWP 4 .....</b>         | <b>94</b> |
| <b>SD-35 Bachelormodul .....</b> | <b>95</b> |



## SD-01 Mathematik 1

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-01                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Thorsten Matje                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-01 Mathematik 1                                                       |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Thorsten Matje                                                 |
| Semester                    | 1                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | schr. P. 90 Min.                                                         |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben die für ihr Bachelorstudium erforderlichen mathematischen Grundkenntnisse aus Linearer Algebra, Analysis und Numerik. Die Studierenden erwerben formale und mathematische Kompetenz, so dass sie Probleme formal beschreiben können. Sie wenden ihre mathematischen Kenntnisse bei der Lösung formaler Aufgaben erfolgreich an. Die Studierenden sind in der Lage geeignete mathematische Werkzeuge wie ein Computeralgebra-System oder ein Tabellenkalkulationsprogramm zur Lösung der Aufgabenstellungen einzusetzen. Durch Gruppenarbeit lernen die Studierenden Kooperationsfähigkeit.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:



### **Fachkompetenz**

- Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der mathematischen Modellierung.

### **Methodenkompetenz**

- Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse mathematischer Methoden zur Bearbeitung praktischer Aufgaben (Behandlung komplexer Zusammenhänge mit Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Funktionen (mehrerer) Variablen als Basis zum Verständnis von Modellen).

### **Persönliche Kompetenz**

- Die Studierenden sind zu vertieften eigenem Zeitmanagement und zum Selbststudium befähigt, da sie ca. 50 % mit virt. Lehre den Stoff erarbeiten.

### **Sozialkompetenz**

- Die Studierenden verfügen über einen Einblick in die Lösung von Problemen durch Gruppenarbeit und Teamarbeit.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Dieses Modul ist Grundlage für das Modul Mathematik 2. Die Inhalte des Moduls werden in weiteren Modulen des Studiengangs aufgegriffen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

### **Zugangsvoraussetzungen:**

- keine spezifischen

### **empfohlene Voraussetzungen:**

- mathematisches und abstraktes Denkvermögen

## **Inhalt**

- 1 Mathematische Grundkenntnisse
  - Logik
  - Beweise
  - Mengenlehre und Relationen
  - Zahlbereiche und Arithmetik
  - Folgen und Reihen
  - Abbildungs-/Funktionsbegriff
- 2 Lineare Algebra
  - Lineare Gleichungssysteme
  - Matrizen & Vektoren
  - Matrixoperationen
  - Inverse Matrizen



- Gaußalgorithmus
  - Lineare Optimierung
  - Simplex-Algorithmus
  - Lineare Unabhängigkeit
  - Determinanten
- 3 Analysis
- Grundlegende Differenzialrechnung
  - Elastizität
  - Grundlegende Integralrechnung
  - Zweidimensionale Differenzialrechnung
  - Partielle Elastizität
  - Lagrange-Funktion
  - Mehrdimensionale Differenzialrechnung
- 4 Numerische Integration
- Bestimmte Integrale
  - Trapezformel
  - Simpsonsche Formel
  - Rotationskörper

## Lehr- und Lernmethoden

Lehre im JITT-Format (Just-in-Time-Teaching), also Abbildung der Vorlesung durch interaktive Lehrvideos inkl. Lernkontrollen sowie verlinkte Literatur und Auswahl der vorzurechnenden Übung.

In der Präsenz werden die gelernten Inhalte mit Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird jeweils eine Übung pro Thema vorgerechnet, und weitere Aufgaben werden von den Studierenden unter Anleitung selbst bearbeitet.

## Empfohlene Literaturliste

### Kapitel 1: Mathematische Grundkenntnisse

- Christoph Meinel, Martin Mundhenk, Mathematische Grundlagen der Informatik
- Manfred Brill, Mathematik für Informatiker

### Kapitel 2: Lineare Algebra

- Christian Karpfinger, Lineare Algebra
- Reiner Staszewski, Karl Strambach und Helmut Völklein, Lineare Algebra
- Winfried Hochstättler, Lineare Optimierung
- Andreas Koop, Hardy Moock, Lineare Optimierung eine anwendungsorientierte Einführung in Operations Research
- Hans M. Dietz, Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler



### Kapitel 3: Analysis

- Jochen Balla, Differenzialrechnung leicht gemacht!
- Pablo Peyrolón, Analysis für Wirtschaftswissenschaftler
- Lutz Angermann, Bernd Mulansky, Grundkurs Analysis und Lineare Algebra
- Laura G. A. Keller, Höhere Mathematik kompakt
- Katrin Schmallowsky, Analysis verstehen

### Kapitel 4: Numerische Integration

- Lutz Angermann, Bernd Mulansky, Grundkurs Analysis und Lineare Algebra
- Laura G. A. Keller, Höhere Mathematik kompakt
- Pablo Peyrolón, Analysis für Wirtschaftswissenschaftler



## SD-02 Programmierung 1

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-02                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Berl                                                   |
| Kursnummer und Kursname     | SD-02 Programmierung 1                                                   |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Andreas Berl                                                   |
| Semester                    | 1                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | ÜbL, schr. P. 90 Min.                                                    |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen im Bereich der Programmierung. Der Fokus liegt noch stark auf imperativer Programmierung, aber es werden auch erste objektorientierte Konzepte vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage das Wissen praktisch anzuwenden und einfache bis mittelschwere Probleme zu lösen.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

#### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verstehen die Konzepte der modularen Gestaltung von Software.

#### **Sozialkompetenz**



Im Rahmen der Vorlesungen finden Programmierübungen statt. Die Studierenden sind damit in der Lage, die Inhalte von Programmen ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Programme zu komplementieren. Sie sind in der Lage, Programme in einer Form zu erstellen, die eine Kooperation im Team zulässt.

### **Methodenkompetenz**

Die Studierenden haben die Fähigkeit Programme unter Einsatz einer modernen objektorientierten Programmier-Plattform zu erstellen.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden können eigene softwaretechnische Ideen umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Grundlegende Einführung in die Programmierung

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Keine Voraussetzungen.

## **Inhalt**

### **Teil 1: Schnelleinstieg in die Imperative Programmierung**

- Überblick
  - Hallo Welt
  - Variablen, Abbildung im Arbeitsspeicher
  - Datentypen
  - Operatoren
- Kontrollstrukturen
  - Verzweigungen
  - Schleifen
- Programmierung
  - Programmiersprachen, Maschinensprache vs. Hochsprachen
  - Compiler
  - Programmerstellung
  - Compilerfehler vs. Laufzeitfehler
- Funktionen und Methoden
  - Rückgabewert, Name und Parameterliste
  - Rekursion
- Arrays
- Darstellung von Algorithmen

### **Teil 2: Objektorientierte Programmierung**



- Abstraktion
  - Klassen und Objekte
  - Instanzvariablen, Klassenvariablen, lokale Variablen
  - Methoden und Überladung
  - Konstruktoren
- Datentypen und Operatoren
  - Primitive Datentypen
  - Boolesche Operatoren
  - Bitweise Operatoren
  - Referenzdatentypen
  - Zuweisung
  - Object
  - Operatoren
  - Unterschiede zwischen Datentypen
  - Zuweisung, Kopie, Vergleiche
  - Parameterübergabe
  - Cast
  - Spezielle Referenzdatentypen
  - String, Array
  - Wrapper, Enum
- Kapselung
  - Abstrakte Datentypen
  - Geheimnisprinzip und Modularisierung
  - Modifikatoren
  - JavaDoc
  - Packages
- Vererbung
  - Überblick Vererbung in Java
  - Polymorphismus und Dynamische Bindung

### **Teil 3: Weitere grundlegende Konzepte**

- Zeichen, Bits und große Zahlen
  - Zeichen und Zeichenketten
  - Ein- und Ausgaben auf der Kommandozeile
  - Anwendung von Bitoperationen
  - Kleine und Große Zahlen
  - Die Klasse Math und Zufallszahlen
- Exceptions Fehlersuche und Testen
  - Exceptions
  - Fehler und Fehlersuche
  - Testen von Java Programmen
  - Junit
  - Test Driven Development



## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit PowerPoint
- Praktikum mit vielen Übungsaufgaben
- Gruppenarbeit
- Übungen, einschließlich Rechnerübungen (mit Leistungsnachweis)

## Besonderes

keine

## Empfohlene Literaturliste

Java-Programmierung: Das Handbuch zu Java 8

Guido Krüger, Heiko Hansen

O'Reilly Verlag Köln

8. Auflage 2014 (oder neuer)

ISBN 978-3-95561-514-7

Handbuch der Java-Programmierung

Guido Krüger, Heiko Hansen

7. Auflage 2011 (oder neuer)

HTML-Ausgabe 7.0.0 · © 1998, 2011

[http:// www.javabuch.de/download.html](http://www.javabuch.de/download.html)

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

16. Auflage 2021 (oder neuer)

ISBN 978-3-8362-8745-6

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

15. Auflage 2019 (oder neuer)

[http:// openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel](http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel)



## SD-03 Grundlagen der Informatik

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-03                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Thorsten Matje                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-03 Grundlagen der Informatik                                          |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Thorsten Matje                                                 |
| Semester                    | 1                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | ÜbL, schr. P. 90 Min.                                                    |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen im Bereichen Informatik.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

#### Fachkompetenz

- Kenntnis und Verständnis von wesentlichen Grundlagen der Informatik, deren Konzepten und Methoden
- Fachliche Kompetenz diese Grundlagen selbständig nachzuvollziehen und an Beispielen anzuwenden

#### Methodenkompetenz



- Syntax von symbolischen Ausdrücken formal beschreiben
- Reguläre Ausdrücke mit endlichen Automaten implementieren

### **Persönliche Kompetenz**

- Studierende formulieren eigenständig logisch stichhaltige Argumente
- Studierende finden die Lücken in fehlerhaften Argumenten

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Dieses Modul ist Grundlage für die weiteren Informatik-Fächer. Es kann in anderen Informatik-Studiengängen verwendet werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Keine Voraussetzungen.

## **Inhalt**

- 1 Einführung
  - Information
  - Algorithmus
- 2 Logik
  - Logische Verknüpfungen/Operatoren
  - Normalformen
- 3 Zahlensysteme
  - Arithmetik und Gleitkommazahlen
- 4 Codierung
  - ASCII-Code
  - Unicode
  - UTF
  - Fehlererkennung (Hamming-Code)
  - Komprimierung (Huffman-Code)
- 5 Entropie
- 6 Prädikatenlogik
- 7 Automaten
  - Endliche deterministische Automaten
  - Umsetzung ins Programm
- 8 Formale Sprachen
  - Reguläre Ausdrücke
  - Backus-Naur-Form (BNF)
  - Erweiterte Backus-Naur-Form (EBNF)
- 9 Graphentheorie
  - Teilgraphenprobleme



- Wegeprobleme
- Färbung
- Darstellung in einer Programmiersprache

## Lehr- und Lernmethoden

Lehre im JITT-Format (Just-in-Time-Teaching), also Abbildung der Vorlesung durch Lehrvideos sowie verlinkte Literatur.

In der Präsenz werden die gelernten Inhalte mit Übungsaufgaben vertieft und überprüft.

## Empfohlene Literaturliste

- Küppers, Bastian: Einführung in die Informatik: theoretische und praktische Grundlagen Buch
- Schmidt, Jochen: Grundkurs Informatik Das Übungsbuch: 163 Aufgaben mit Lösungen
- Berghammer, Rudolf: Mathematik für die Informatik: grundlegende Begriffe, Strukturen und ihre Anwendung Buch
- Deininger, Marcus: Brückenkurs Informatik: was Sie vor Vorlesungsbeginn wissen sollten Buch
- Herold, Helmut: Grundlagen der Informatik Buch
- Socher, Rolf: Theoretische Grundlagen der Informatik: mit 31 Tabellen, 36 Beispielen und 75 Aufgaben mit Lösungen Buch
- Schulz, André: Grundlagen der theoretischen Informatik



## SD-04 Betriebssysteme und Netzwerke

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-04                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-04 Betriebssysteme und Netzwerke                                      |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Semester                    | 1                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | schr. P. 90 Min.                                                         |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

**Die Studierenden erwerben folgende fachliche Kompetenzen:**

#### **Teil Betriebssysteme**

Die Studierenden erhalten Einblick in die Bedeutung von Betriebssystemen als zentrale Grundlage für die Informationsverarbeitung in Unternehmen. Für die heutigen Ausprägungen von Betriebssystemen bauen sie Verständnis auf. Nach Absolvieren des Teilmoduls Betriebssysteme haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Die Studierenden erlangen Kenntnis von Konzepten und Technologien, die für den Aufbau von Betriebssystemen notwendig sind und Wissen über den modularen Aufbau und die Funktionsweise von Betriebssystemen.



- Die Studierenden erwerben Wissen und Fertigkeiten über die Konfiguration, die Administration und die sichere Anwendung von Betriebssystemen anhand von kommerziellen Betriebssystemen.
- Die Studierenden ordnen und bewerten moderne Betriebsformen von Rechenzentren, wie z. B. Virtualisierung oder Cloud Computing im Kontext der Betriebssysteme.
- Die Studierende erhalten einen Einblick in die theoretischen Grundlagen eines Linuxsystems sowie einen Überblick über die wichtigsten Shellbefehle.
- Die Studierenden installieren und administrieren einen Linuxserver.

#### **Teil Netzwerke:**

- Die Studierenden lernen die Grundlagen sowie die physikalische und logische Anordnung von Geräten in einem Computernetzwerk.
- Die Studierenden bewerten Netzwerktopologien anhand graphentheoretischer Eigenschaften.
- Die Studierenden erwerben Wissen über den Aufbau und die Funktionsweise des Internet.
- Die Studierenden sind in der Lage anhand gegebener Netzwerkparameter die wichtigsten Performance-Kennzahlen wie Durchsatz oder Verzögerung zu berechnen.
- Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Schichtenmodellen und können Aufgaben und Funktionen den Schichten des ISO/OSI Modells zuordnen.
- Die Studierenden erlangen Kenntnis über die wichtigsten Netzwerkprotokolle wie z.B. Ethernet, TCP, IP, DNS und können die Konzepte der jeweiligen Protokolle nachvollziehen und erklären.
- Die Studierenden können einfache Netzerkwendungen mit Sockets programmieren.

### **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Dieses Modul ist Grundlage für die weiteren Informatik-Fächer.

### **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Keine Voraussetzungen.

### **Inhalt**

#### **Teil Betriebssysteme**

#### **Theoretische Inhalte**



- Rechtemanagement (Authentifizierung, Authorisierung)
- Prozesse & Threads, Inter-Prozess Kommunikation
- Deadlocks, Mutex-Verfahren
- Peripherie / Ein-/Ausgabe
- Betriebssystem API, Userspace / Kernelspace

### **Praktische Inhalte**

- Umgang mit Linux / Unix / POSIX
- Umgang mit Shells - graphisch und textbasiert (insbesondere praktischer Umgang mit der Kommandozeile)
- Nutzung von Systemvirtualisierung (z.B.: Hypervisors, VirtualBox, XEN, Docker, ...)
- Verwendung von Systemcalls

### **Teil Netzwerke**

#### **Theoretische Inhalte**

- Schichtenmodell: OSI
- Netzwerktopologien (Bus, Baum, Stern, teil-/vollvermascht)
- Anwendungsschicht: HTTP, SMTP & IMAP, DNS
- Transportschicht: Sockets, UDP, TCP
- Ausblick auf die Netzwerkschicht: IPv4/v6

#### **Praktische Inhalte**

- Verwendung von Werkzeugen und Techniken zur Netzwerkanalyse und -konfiguration (z.B. Ping, Traceroute, PuTTY/telnet, nslookup, ...)
- Verwendung von Browser Debugging Tools (Netzwerkconsole, ...)
- Textbasierte Anwendungsprotokolle verstehen und umsetzen (z.B. HTTP Interaktionen)

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Teil Betriebssysteme**

- Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos; Modern Operating Systems; Prentice Hall, 4th ed., 2014
- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein et al.; Unix and Linux System Administration Handbook, Addison-Wesley, 5th ed., 2018
- Micha Gorelick & Ian Ozsvald; High Performance Python; O'Reilly, 2014

### **Teil Netzwerke**



- James F. Kurose, Keith F. Ross; Computer Networking: A Top-Down Approach; Pearson, 7th ed., 2017
- Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall; Computer Networks; Pearson, 5th ed., 2014



## SD-05 Digitaltechnik und Rechnerorganisation

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-05                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Robert Bösnecker                                               |
| Kursnummer und Kursname     | SD-05 Digitaltechnik und Rechnerorganisation                             |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Robert Bösnecker                                               |
| Semester                    | 1                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | schr. P. 90 Min.                                                         |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Lernergebnisse umfassen erstens das tiefgreifende Verständnis der Digitalisierung und ihrer Anwendungen.

Daraus leiten sich zweitens die grundlegenden Strukturen der Rechnerorganisation ab. Beides zusammen

ermöglicht es dem Studierenden die neuesten Rechner-Architekturen und -Strukturen zu verstehen, ihre Grenzen

abschätzen zu können und ihre Leistungsfähigkeit bei speziellen Algorithmen einordnen zu können. Diese Fähigkeiten

werden in diesem Modul erworben und stellen eine wesentliche Basis zum erfolgreichen Einsatz der KI dar.



## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine

## **Inhalt**

### **Einführung in die Digitaltechnik**

- Grundlagen der Digitaltechnik
  - Definition und Bedeutung
  - Unterschied zwischen analoger und digitaler Technik
- Digitale Darstellung von Text, Sprache und Bildern
  - ASCII Text und Steuerzeichen
  - Sampling von Sprache und Klängen
  - Image Digitalisierung und Speicher-Abbild

### **Logikschaltungen**

- Grundlegende Logikgatter
  - AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR
  - Technischer Aufbau von Gattern
- Kombinatorische Logik
  - Zusammenfassung Boolesche Algebra
  - Minimierung, DNF
  - Komplexe Bausteine (TTL ICs)
- Schaltungsdesign
  - Addierer, Subtrahierer, Multiplexer, Demultiplexer, De/Encoder, Parity

### **Sequentielle Schaltungen**

- Grundlagen
  - Unterschied zwischen kombinatorischen und sequentiellen Schaltungen
- Flip-Flops und Register
  - SR-, D-, JK-, T-Flip-Flops
  - Schieberegister, Zähler
- Finite State Machines (FSM)
  - Zustandsdiagramme, FSMs
  - Medwedew-, Mealy- und Moore-Automaten
  - VDHL Sprache und Automatentheorie

### **Speichertechnologien**

- Arten von Speicher
  - RAM (SRAM, DRAM), ROM (PROM, EPROM, EEPROM)
  - Eigenschaften und Grenzen



- Cache-Speicher
  - Funktionsweise und Bedeutung bei uProzessoren
  - Cache-Architektur und Cache-Kohärenz

### **Rechnerorganisation**

- Grundlegende Architekturprinzipien
  - Von-Neumann-Architektur vs. Harvard-Architektur
- CPU-Organisation
  - ALU, Register, Kontrollwerk
  - Befehlssatzarchitekturen (RISC vs. CISC)
- Pipeline-Architektur
  - Grundkonzepte der Pipelining
  - Hazards und deren Behebung, Branch Prediction

### **Eingabe-/Ausgabe-Techniken**

- Grundlagen der I/O-Techniken
  - I/O-Module, serielle und parallele Schnittstellen
- Direkter Speicherzugriff (DMA)
  - Funktionsweise und Vorteile

### **Systembusse und Kommunikation**

- Bus-Systeme
  - Adress-, Daten- und Steuerbus
- Bus-Architekturen
  - PCI, USB, SATA, SPI, I2C, I2S, etc.

### **Mikrocontroller und eingebettete Systeme**

- Grundlagen der Mikrocontroller
  - Aufbau und Funktion
- Programmierbare Logik
  - FPGA, CPLD
- System-on-Chip (SoC)
  - Einführung in SoC-Architekturen.
  - Integration von Prozessoren, Speicher, und I/O in einem Chip.
  - Überblick über die Entwicklung von FPGA-basierten Systemen.

### **Fehlererkennung und -korrektur**

- Grundlagen
  - Paritätsbit, Hamming-Code
- Fehlerkorrigierende Codes
  - ECC (Error-Correcting Code)

### **Moderne Entwicklungen und Trends**

- Multicore- und Parallelverarbeitung
- Rekonfigurierbare Architekturen



- Neuromorphe Systeme
- Rechenarchitekturen für Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen (ML)
  - Tensor Processing Units (TPUs) und Grafikprozessoren (GPUs)

### **Digital Signal Processing (DSP) Grundlagen:**

- Einführung in die digitale Signalverarbeitung
- Diskrete Fourier-Transformation (DFT), Fast Fourier-Transformation (FFT)
- Anwendung von DSP in der Kommunikationstechnik, Audioverarbeitung, Bildverarbeitung

### **Leistung und Energieeffizienz in digitalen Systemen:**

- Prinzipien des Energiemanagements in digitalen Schaltungen.
- Low-Power Design Techniken (z.B. Clock-Gating, Power-Gating).
- Relevanz von Energieeffizienz in mobilen und eingebetteten Systemen.

### **Simulation und Verifikation in der Digitaltechnik**

- VHDL Anwendung
  - Behavioural Modelling
  - Fitting, CPLD und FPGA
  - Simulation und Fehlerkorrektur
  - JEDEC Datei und Download-Tools

### **Lehr- und Lernmethoden**

- Seminaristischer Unterricht mit Übungen
- Unterstützung durch die E-Learning-Plattform und Lehrvideos

### **Empfohlene Literaturliste**

Die Literatur im Bereich der Digitaltechnik ist sehr umfangreich. Ein Auszug umfasst beispielsweise

**Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker** von Klaus Fricke (Springer Vieweg)

**Elektronik 4: Digitaltechnik** von Klaus Beuth und Olaf Beuth (Vogel Communications Group / Reihe Elektronik)

**Taschenbuch Digitaltechnik** herausgegeben von Christian Siemers und Axel Sikora (Hanser Fachbuch)

**Grundlagen der Digitaltechnik** von Gerd Walter Wöstenkühler (Hanser Fachbuch)



## SD-06 Schlüsselqualifikation 1

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-06                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Kursnummer und Kursname     | SD-06 Schlüsselqualifikation 1                                           |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 1                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.



## **Inhalt**

Folgende Module müssen belegt werden:

BWL

Medienkompetenz und Selbstorganisation

Technik Ethik Nachhaltigkeit

Wiss. Arbeiten

Fachsprache Englisch für AI

Compliance, Datenschutz, IT Recht

Team-Entwicklung und interkulturelle Kommunikation

Unternehmensgründung

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Besonderes**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.



## SD-07 Mathematik 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-07                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Thorsten Matje                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-07 Mathematik 2                                                       |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Thorsten Matje                                                 |
| Semester                    | 2                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | schr. P. 90 Min.                                                         |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse mathematischer Themen, die in Anwendung in der Informatik und in mathematischen Gebieten von Bedeutung sind oder die zur vertieften Abrundung mathematischer Grundkonzepte notwendig sind. Der Fokus liegt dabei auch auf mathematischen Denk-, Arbeits- und Modellierungsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage mathematische Fragestellungen aus der Informatik zu erkennen, zu modellieren und zu lösen. Die zugehörigen algorithmischen Methoden der Mathematik werden exemplarisch erarbeitet. Die Studierenden sind in der Lage weiterführende Veranstaltungen mit mathematischer Modellbildung erfolgreich zu absolvieren.



Im Vordergrund steht die Fach- und die Methodenkompetenz in den behandelten Themenfeldern.

Der Erwerb von sozialen Kompetenzen steht bei diesem Modul naturgemäß nicht im Vordergrund, wird aber durch Kooperation der Studierenden und gemeinsames Erarbeiten von Lösungen gefördert.

Die persönliche Kompetenz wird durch vertieftes selbständiges Erarbeiten und Lösen komplexer Probleme gefördert. Durch die Anwendung mathematischer Lösungstechniken und deren kritische Durchdringung erarbeiten sich die Studierende die Fähigkeit zum abstrakten und analytischen Denken.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die Studierenden sind in der Lage weiterführenden Veranstaltungen mit mathematischer Modellbildung erfolgreich zu absolvieren.

Weiter kann das Modul für weiterbildende, konsekutive und aufbauende Masterstudiengänge verwendet werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Empfohlen:

- Inhalt des Moduls Mathematik 1

## **Inhalt**

- 1 Komplexe Zahlen und trigonometrische Funktionen
  - Geometrische Darstellung von komplexen Zahlen
  - Komplexe Potenzreihen und Anwendungen in der Trigonometrie
  - Kreisteilung
  - Fundamentalsatz der Algebra
  - Satz von DeMoivre
- 2 Zahlentheorie, Computeralgebra und Kryptographie
  - Teilbarkeit und Primzahlen
  - Division mit Rest
  - Euklidischer Algorithmus
  - Äquivalenzrelation und Äquivalenzklassen
  - Vertretersysteme
  - Gruppen und Ringe
  - Invertieren von Restklassen
  - Erweiterter Euklidischer Algorithmus
  - Chinesischer Restsatz
  - Die Euler'sche Phi-Funktion



- Kleiner Satz von Fermat
- Exponentiation im Restklassenring
- Faktorisierung von Zahlen
- Kryptographie
- RSA-Verfahren
- Digitale Signatur
- Hashfunktionen
- 3 Lineare Differentialgleichungen
  - Gewöhnliche Differentialgleichungen
  - Anfangswertprobleme
  - Trennbare Variablen
  - Substitution
  - Homogene lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung
  - Inhomogene lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung (Variation der Konstanten)
  - Anwendungsbeispiel: Radioaktiver Zerfall
- 4 Numerische Nullstellenberechnung
  - Bisektion
  - Sekantenverfahren
  - Newtonverfahren
  - Horner Schema

## Lehr- und Lernmethoden

Lehre im JITT-Format (Just-in-Time-Teaching), also Abbildung der Vorlesung durch interaktive Lehrvideos inkl. Lernkontrollen sowie verlinkte Literatur und Auswahl der vorzurechnenden Übung.

In der Präsenz werden die gelernten Inhalte mit Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird jeweils eine Übung pro Thema vorgerechnet, und weitere Aufgaben werden von den Studierenden unter Anleitung selbst bearbeitet.

## Empfohlene Literaturliste

### Kapitel 1: Komplexe Zahlen

- Angewandte Mathematik mit Mathcad. Lehr- und Arbeitsbuch, Josef Trölb
- Komplexe Zahlen und ebene Geometrie, Joachim Engel
- Komplexe Zahlen, Jörg Kortemeyer
- Mathematische Grundlagen für die Natur- und Ingenieurwissenschaften, Michael Jung
- Elementare Technomathematik, Harald Schmid

### Kapitel 2: Algebra



- Mathematische Geschichten IV Euklidischer Algorithmus, Modulo-Rechnung und Beweise, Susanne Schindler-Tschirner
- Moderne Verfahren der Kryptographie, Albrecht Beutelspacher
- Das RSA-Verfahren: Verschlüsseln und Entschlüsseln auf Basis der Algebra, Guido Walz
- Komplexitätstheorie und Kryptologie, Jörg Rothe

#### Kapitel 3: Differentialgleichungen

- Gewöhnliche Differentialgleichungen, Heidrun Günzel
- Mathematik für Ingenieurwissenschaften: Vertiefung, Harald Schmid
- Differentialgleichungen für Einsteiger, Thorsten Imkamp
- Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wilhelm Merz

#### Kapitel 4: Numerik

- Fixpunkte und Nullstellen, Guido Walz



## SD-08 Programmierung 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-08                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Berl                                                   |
| Kursnummer und Kursname     | SD-08 Programmierung 2                                                   |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Andreas Berl                                                   |
| Semester                    | 2                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | ÜbL, schr. P. 90 Min.                                                    |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über sehr gute Kompetenzen zum selbständigen Entwurf, zur Implementierung und zum Testen von Java-Programmen.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden verstehen die Konzepte der modularen Gestaltung von Software. (2 - Verstehen)

#### Methodenkompetenz



- Die Studenten haben die Fähigkeit Programme unter Einsatz einer modernen objektorientierten Programmier-Plattform zu erstellen. (3 - Anwenden)

### **Sozialkompetenz**

- Im Rahmen der Vorlesungen finden Programmierübungen statt. Die Studierenden sind damit in der Lage, die Inhalte von Programmen ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Programme zu komplementieren. Sie sind in der Lage, Programme in einer Form zu erstellen, die eine Kooperation im Team zulässt. (5 - Beurteilen)

### **Persönliche Kompetenz**

- Die Studierenden können eigene softwaretechnische Ideen umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen. (6 - Erschaffen)

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Vertiefte Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, speziell in der Sprache Java

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Empfohlen:

Programmierung I

## **Inhalt**

### **Teil 1: Vertiefung OOP und Modellierung mit UML**

- Abstraktion und Kapselung
  - Wiederholung Datentypen, Syntax, Konventionen
  - Modellierung: UML-Diagramme
  - Geheimnisprinzip und Modularisierung
- Datentypen und Hilfsklassen
  - Primitive Datentypen und Referenzdatentypen
  - Die Klasse Object (z.B. equals, clone, toString, hashCode)
  - Wrappertypen und Enumerations
- Beziehungen
  - Beziehungen zwischen Klassen und UML-Modellierung
  - Vererbung mit extends
  - Polymorphismus und Dynamische Bindung
  - Abstrakte Klassen und Interfaces
  - Generics
  - Erweiterte Interfaces
  - Geschachtelte Typen und Lambda-Ausdrücke



## Teil 2: Fortgeschrittene Java Programmierung

- Clean Code
  - Namen und Kommentare
  - Implementierung von Code
  - Stolperfallen
- Collections API
  - Listen, Array vs. ArrayList
  - Das Collection API mit seinen Interfaces
  - Set, Map, List
  - Anwenden von Collections
- Dateizugriffe und Ressourcenmanagement
  - Path, FileSystem, Paths, FileSystems, Files
  - RandomAccessFile, Logfiles, Tempfiles
- Ausblicke
  - Multithreading
  - Stream-API, Filter-Map-Reduce

## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit PowerPoint
- Praktikum mit vielen Übungsaufgaben
- Gruppenarbeit
- Übungen, einschließlich Rechnerübungen (mit Leistungsnachweis)

## Besonderes

keine

## Empfohlene Literaturliste

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

16. Auflage 2021

ISBN 978-3-8362-8745-6

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

15. Auflage 2019

[openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel](http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel)



## SD-09 Algorithmen und Datenstrukturen

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-09                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Bernhard Zeller                                                    |
| Kursnummer und Kursname     | SD-09 Algorithmen und Datenstrukturen                                    |
| Lehrende                    | Prof. Bernhard Zeller                                                    |
| Semester                    | 2                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | ÜbL, schr. P. 90 Min.                                                    |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Ziel dieses Moduls ist es, eine Einführung in eine der wichtigsten Grundlagen eines Informatikstudiums zu geben: Algorithmen und Datenstrukturen. Eine Datenstruktur ermöglicht es einem Programmierer, Daten in konzeptionell handhabbare Zusammenhänge zu strukturieren. Ein Algorithmus ist eine endliche Folge von wohldefinierten, computer-implementierbaren Anweisungen, um eine Klasse von Problemen zu lösen oder eine Berechnung durchzuführen. Algorithmen arbeiten oft mit Datenstrukturen. Dieser Kurs bietet eine Reise durch die Informatik. Die Studierenden erwerben eine solide Grundlage davon, wie die wichtigsten Algorithmen und Datenstrukturen funktionieren. Sie lernen auch, wie man effiziente Algorithmen und Datenstrukturen entwirft.



Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

### **Fachkompetenz**

- Die Studierenden verstehen die Konzepte der gängigsten Algorithmen und Datenstrukturen. (2 - Verstehen)

### **Methodenkompetenz**

- Die Studierenden haben die Fähigkeit, hochqualitative Programme unter Einsatz von Algorithmen und Datenstrukturen zu erstellen. (3 - Anwenden)

### **Persönliche Kompetenz**

- Die Studierenden können eigene Algorithmen und Datenstrukturen umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen. (6 - Erschaffen)

### **Sozialkompetenz**

- Im Rahmen der Lehrveranstaltung finden Programmierübungen statt. Die Studierenden sind damit auch in der Lage, Algorithmen und Datenstrukturen anderer Studierender zu verstehen, zu kritisieren und zu komplementieren. (5 - Beurteilen)

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Unter anderem:

- Software Engineering
- Assistenzsysteme
- Sprachverarbeitung
- Maschinelles Lernen
- Bildverstehen
- Deep Learning/Big Data

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Empfohlen:

- Inhalt des ersten Semesters, insbesondere Programmierung 1
- Grundlagen Mathematik

## **Inhalt**

- Einführung: Algorithmen-Definition, Klassifizierung von Algorithmen
- Graphen: Graphen-Definitionen, Anwendungen in der Informatik, Shortest Path, Lowest Cost, A\*



- Komplexitätsanalyse: Zeitkomplexität, O-, Omega-, Theta-, o- und O-Tilde-Kalküle, pseudo-polynomielle Komplexität, Speicherkomplexität
- Listen: Arrays, dynamische Arrays/Listen, Amortisierung, Basisoperationen, Stacks, Warteschlangen, verkettete Listen
- Rekursion: Suche, Divide and Conquer, Rekurrenzgleichungen, Master Theorem, Backtracking, dynamische Programmierung
- Sortierung: Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort, Merge Sort, Quicksort, untere Schranken
- Bäume: Binärbäume, Traversieren, fortgeschrittene Arten von Bäumen, Entscheidungsbäume
- Maps und Hash-Tabellen: Key-Value-Speicher, Hashing, Kollisionsbehandlung
- Ausgewählte Themen: schnelle Matrizenmultiplikation, Zufallszahlengenerierung, schnelle inverse Quadratwurzel, Primzahlen, Bloom-Filter, Union-Find, Median der Mediane, String-Matching
- Quantencomputing: Qubits, Quantengatter, Quantencomputer, Quantenalgorithmen

## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen
- Diskussion von wissenschaftlichen Artikeln und aktuellen Nachrichten
- Übungen, einschließlich Rechnerübungen (Leistungsnachweis)

## Empfohlene Literaturliste

- M. Goodrich, et al., " Data Structures and Algorithms in Python ", John Wiley & Sons, 2013.
- R. Sedgewick and K. Wayne, " Algorithms ", Addison Wesley, 4th edition, 2011.
- M. Sipser, " Introduction to the Theory of Computation ", Cengage Learning, 3rd edition, 2012.



## SD-10 Internettechnologien

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-10                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Helena Liebelt                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-10 Internettechnologien                                               |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Helena Liebelt                                                 |
| Semester                    | 2                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Portfolio                                                                |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Fachkompetenzen

Studierende kennen Technologien, die sie bei der Gestaltung von Interaktiven Internetapplikationen nutzen können. Sie sind in der Lage diese effizient bei der Umsetzung von Projekten einzusetzen.

Die Studierenden gestalten Webseiten. Sie wissen wie man Seiten strukturiert und kennen grundlegende Sprachen um Webseiten zu gestalten (CSS, HTML, Java Script). Sie haben kleine JavaScript Programme geschrieben.Im Projekt setzten eine node.js Infrastruktur auf, integrieren einen Socketserver und realisieren Webkomponenten, um Inhalte an den Browser auszuliefern.

#### Methodenkompetenzen



Die Studierenden nutzen Kommandozeilen-Werkzeuge, um sich mit Servern zu verbinden und Daten auszutauschen. Sie nutzen Server und Client Technologien, um einfache Kommunikationen zwischen Systemen aufzubauen. Sie sind in der Lage integrierte Entwicklungsumgebungen zu nutzen.

### **Sozialkompetenzen**

Basierend auf diesen Kenntnissen führen die Studierenden ein eigenes Projekt durch. Sie wenden dabei ihr Wissen über Webtechnologien an. Sie bewerten die Ergebnisse anderer Gruppen und werden selber mit ihrem Projekt bewertet. Dabei nutzen die Studierenden Standard-Werkzeuge (GIT, Visual Code, Command Line) der Webprogrammierung.

### **Persönliche Kompetenz**

Nach Beendigung des Kurses können die Studierenden eigene Projekte durchführen und Internet (Web) Applikationen entwickeln. Im Kurs wird nicht auf Datenbanken und Netzwerktechnologien eingegangen, da diese Themen in anderen Vorlesungen verankert sind.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Dieses Modul ist Grundlage für die weiteren Informatik-Fächer und kann in anderen Studiengängen, wie Ba. Medientechnik, Ba. Interaktive Systeme oder Ba. Cyber Security verwendet werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Empfohlen:

- Programmierung 1
- Betriebssysteme und Netzwerke

## **Inhalt**

Das Modul setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

Teil I Internettechnologien Grundlagen und einem Teil II Projektarbeit Internettechnologien

Inhalt Teil 1

- (1) Werkzeuge und Installation
- (2) Grundlagen Client - Server, Protokolle
- (3) Client Webtechnologien
  - Html
  - CSS
  - Java Script
- (4) Server Technologien



## (5) Proprietäre Applikationen

- Sockets
- Datenformate
- Session Management

Inhalte Teil 2

Workshop: Setup Infrastruktur - Cloud based Services

Projekt: Realisierung einer Webapplikation

## Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Tutorials, Praktika. Im zweiten Kursteil wird ein Projekt erarbeitet. Die Infrastruktur wird im Rahmen der Vorlesung aufgesetzt.

## Besonderes

Die Notenbildung teilt sich in Projektleistung und Prüfung. Die Projektleistung wird nach Schema bewertet. Zusätzlich gibt es eine schriftliche Prüfung, die das Grundverständnis abprüft.

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

## Empfohlene Literaturliste

- (1) Tutorials und Grundlagen von Internet Technologien, <https://www.w3schools.com/>
- (2) Node.js das umfassende Handbuch, Sebastian Springer, 2021, Rheinwerk Computing, ISBN 978-3-8362-8765-4
- (3) HTML5 und CSS3 für Einsteiger: Der leichte Weg zur eigenen Webseite, Paul Fuchs, 2019
- (4) JQuery 3, Frank Bongers, Rheinwerk Computing, ISBN 978-3-8362-5664-3
- (5) Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 3rd Edition, 2020, 978-1839211560



## SD-11 Betriebssysteme und Netzwerke 2

|                             |                                                                           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-11                                                                     |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                   |
| Kursnummer und Kursname     | SD-11 Betriebssysteme und Netzwerke 2                                     |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                   |
| Semester                    | 2                                                                         |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                 |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                  |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                               |
| Niveau                      |                                                                           |
| SWS                         | 4                                                                         |
| ECTS                        | 5                                                                         |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 150Stunden<br>Gesamt: 210Stunden |
| Prüfungsarten               | ÜbL, schr. P. 90 Min.                                                     |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                    |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                     |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                   |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Betriebssystemen und Rechnernetzen und setzen dieses Wissen in der Systemprogrammierung in C praktisch um. Sie analysieren gängige Netzwerkprotokolle sowie Sicherheitsmechanismen und betreiben Anwendungen mithilfe von Containern in reproduzierbaren Umgebungen.

#### Fachkompetenz

- Datentypen, Zeiger und Speicherverwaltung (Stack, Heap) in C erklären
- Systemaufrufe, Dateizugriff, Sockets sowie Prozesse, Threads und Synchronisation erklären



- Containerbasierte Virtualisierung von klassischer Virtualisierung abgrenzen und Docker-Konzepte (Images, Container, Speicher, Konfiguration, Netzwerk, Dockerfiles, Docker Compose) erklären
- Netzwerkprotokolle (VLAN, ARP, NAT, ICMP, HTTP, DNS, DHCP) und ihr Zusammenspiel beschreiben
- Funktionsweise und Konfiguration von Firewalls erläutern

### **Methodenkompetenz**

- Systemnahe Programme in C mit Zeigern, Speicherverwaltung und Systemaufrufen implementieren
- Nebenläufige Client-Server-Anwendungen mit Sockets und Textformaten (XML, JSON) entwickeln
- Container-Images mit Dockerfiles erstellen und Multi-Container-Anwendungen mit Docker Compose bereitstellen
- Netzwerkverkehr mit Werkzeugen (z. B. netcat, curl) analysieren

### **Persönliche Kompetenz**

- Aufgaben in Eigenverantwortung vorbereiten, bearbeiten und nachbereiten
- Technische Probleme systematisch eingrenzen und lösen
- Sicherheitsrisiken vernetzter Systeme kritisch bewerten

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Das Modul stellt die Voraussetzung für andere Module im Studiengang, z.B. Cloud Computing, dar.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Betriebssysteme und Netzwerke  
Programmierung 1

## **Inhalt**

### **1. Einführung**

### **2. C-Grundlagen**

- Grundlagen, Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen
- Funktionen, Zeiger, Zeichenketten
- Formatierte Ein-/Ausgabe, Speicher, APIs

### **3. Systemprogrammierung**

- Systemaufrufe



- Datei-Ein-/Ausgabe
- Textformate
- Sockets
- Nebenläufigkeit
- Synchronisation

#### **4. Containerbasierte Virtualisierung**

- Betriebssystembasierte Virtualisierung
- Docker
- Persistenter Speicher
- Anwendungskonfiguration
- Netzwerke
- Dockerfiles
- Reverse Proxy
- Docker Compose

#### **5. Weiterführende Netzwerkprotokolle**

- Virtual LANs
- Address Resolution Protocol (ARP)
- Network Address Translation (NAT)
- Internet Control Message Protocol (ICMP)
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
- Domain Name System (DNS)
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

#### **6. Netzwerksicherheit**

- Firewalls

### **Lehr- und Lernmethoden**

Der Stoff wird in einer wöchentlichen Vorlesung (90 Minuten) anhand von Folien und Programmier- bzw. Konfigurationsbeispielen vermittelt. In einer wöchentlichen Übung (90 Minuten) bearbeiten die Studierenden praxisorientierte Aufgabenblätter auf Laborrechnern mit einer virtuellen Linux-Maschine. Vier Blätter werden als Leistungsnachweis bewertet. Die Lernplattform iLearn begleitet die Veranstaltung.

### **Empfohlene Literaturliste**

- Prata, S.: C Primer Plus. Pearson Education, 6th ed., 2014.
- Tanenbaum, A.; Bos, H.: Modern Operating Systems. Pearson, 5th global ed., 2014.



- Tanenbaum, A.; Feamster, N.; Wetherall, D.: Computer Networks. Pearson, 6th ed., 2021.
- Nickoloff, J.; Kuenzli, S.: Docker in Action. Manning Publications Co., 2nd ed., 2019.
- Comer, D. E.: Computer Networks and Internets. Pearson, 6th ed., 2014



## SD-12 Schlüsselqualifikation 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-12                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Kursnummer und Kursname     | SD-12 Schlüsselqualifikation 2                                           |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 2                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.



## **Inhalt**

Folgende Module müssen belegt werden:

BWL

Medienkompetenz und Selbstorganisation

Technik Ethik Nachhaltigkeit

Wiss. Arbeiten

Fachsprache Englisch für AI

Compliance, Datenschutz, IT Recht

Team-Entwicklung und interkulturelle Kommunikation

Unternehmensgründung

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Besonderes**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.



## SD-13 Datenbanken

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-13                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Michael Scholz                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-13 Datenbanken                                                        |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Michael Scholz                                                 |
| Semester                    | 3                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | schr. P. 90 Min.                                                         |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte von Datenbanksystemen und deren Anwendung.

Nach Abschluss des Moduls haben die Absolventen die folgenden Lernziele erreicht:

- Sie können den Entwicklungsprozess für Datenbanken beschreiben.
- Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der DBMS-Architektur.
- Sie können Entity-Relationship-Modelle entwickeln und bewerten.
- Sie können die relationale Algebra anwenden.
- Sie können Datenbankanomalien erkennen und bewerten und normalisierte Datenbanken mit einem DBMS entwickeln.



- Sie können selbstständig SQL-Abfragen für fachspezifische Fragestellungen entwickeln.

### **Fach- und Methodenkompetenz**

Die Studierenden lernen selbstständig Datenbanken zu entwickeln. Dazu lernen die Studierenden Entity-Relationship-Modelle kennen, mit denen Datenbank konzeptioniert werden. Die Studierenden lernen des Weiteren die Entity-Relationship-Modelle in Datenbanktabellen zu überführen und dabei verschiedene Anomalien zu vermeiden. Anhand von relationaler Algebra lernen die Studierenden den grundlegenden Aufbau von Abfragesprachen zu verstehen. Mit Hilfe der Abfragesprache SQL lernen Studierende Datenbankkonzepte umzusetzen und Datenbanken zu entwickeln. Des Weiteren lernen die Studierenden selbstständig Datenbankabfragen mittels SQL zu entwickeln, mit denen verschiedene fachliche Fragen beantwortet werden können. Anhand von Normalformen lernen die Studierenden Datenbankentwürfe zu bewerten und weiterzuentwickeln.

### **Soziale Kompetenzen**

Die Studierenden lernen gemeinsam komplexe Datenbanken zu entwickeln und Datenbankentwürfe gegenseitig zu beurteilen.

### **Persönliche Kompetenz**

Die persönliche Kompetenz wird durch das strukturierte Erarbeiten von komplexen Datenbankentwürfen und komplexen Datenabfragen gefördert. Durch die theoretische Unterfütterung und praktische Anwendung von analytischen Datenbankmethoden erweitern die Studierenden insbesondere ihre Fähigkeiten im abstrakten und analytischen Denken.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die Module Programmieren II, Programmierprojekt, Datenvisualisierung und Datenmanagement sowie Software Engineering bauen thematisch auf diesem Modul auf. Das Modul kann in anderen Studiengängen der Fakultät AI verwendet werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

empfohlen:

Modul Informatik

Die Kenntnis einer Programmiersprache ist wünschenswert.

Office-Anwendungen werden vorausgesetzt.

## **Inhalt**

- 1 Einführung
- 2 Architektur von RDBMS
- 3 Relationales Design



- 4 Relationales Modell
- 5 Datendefinition mit SQL
- 6 Datenmanipulation und -selektion mit SQL
- 7 Transaktionsmanagement

## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen
- Übungen (Learning Labs)
- Hausaufgaben

## Empfohlene Literaturliste

Thomas M. Conolly, Carolyn E. Begg: Database systems, A practical approach to design, implementation, and management. Addison-Wesley, an imprint of Pearson Education, 4th edition 2005.

Kemper A., Eickler A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg  
Wissenschaftsverlag

Preiß, N. (2007), Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken, Oldenbourg,  
München u.a.



## SD-14 Stochastik

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-14                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Stefan Hagl                                                    |
| Kursnummer und Kursname     | SD-14 Stochastik                                                         |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Stefan Hagl                                                    |
| Semester                    | 3                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | schr. P. 90 Min.                                                         |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:  
Im Vordergrund steht die Fach- und die Methodenkompetenz in Stochastik. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Konzepte der deskriptiven und induktiven Statistik. Der Erwerb von sozialen Kompetenzen steht bei diesem Modul naturgemäß nicht im Vordergrund, wird aber durch Kooperation der Studierenden und gemeinsames Erarbeiten von Lösung gefördert. Die persönliche Kompetenz wird durch vertieftes selbständiges Erarbeiten und Lösen komplexer Probleme geschärft.

Deskriptive Statistik:

Die Studierenden kennen die Konzepte der deskriptiven Statistik insbesondere für univariate und bivariate Beschreibungen. Sie sind in der Lage statistische Fragestellungen



dieser Gebiete aus der betrieblichen Praxis zu erkennen, zu modellieren und zu lösen. Dazu setzen sie Softwarewerkzeuge, wie beispielsweise die Statistikfunktionen in Tabellenkalkulationsprogrammen (MS Excel, OpenOffice Calc oder LibreOffice), ein.

Induktive Statistik:

Die Studierenden kennen die Konzepte der induktiven Statistik basierend auf Wahrscheinlichkeitstheorie. Die in der Praxis vorkommenden statistischen Fragenstellung des Schließens von einer Stichprobe auf Gesamtpopulationen können je nach Themenstellung mit einer statistischen Technik des Schätzens von Parametern, dem Durchführen von parametrischen Hypothesentests und von Anpassungstests gelöst werden. Sie sind in der Lage dazu die notwendige Modellbildung mit Zufallsvariablen, Testfunktionen und ihren Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu erstellen. Dazu setzen sie Softwarewerkzeuge, wie beispielsweise die Statistikfunktionen in Tabellenkalkulationsprogrammen (MS Excel, OpenOffice Calc oder LibreOffice), ein.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Verwendbarkeit des Moduls für Bachelor Künstliche Intelligenz:

- KI-21 Maschinelles Lernen
- KI-28 KI-Projekt
- KI-29 Deep Learning/Big Data
- KI-36 Bachelorarbeit

Verwendbarkeit des Moduls für Bachelor Cyber Security:

- CY-B-20: Wahlpflichtmodul Projekt
- CY-B-21: Kryptologie 2
- CY-B-22: Management von IT-Sicherheitsvorfällen
- CY-B-27: Digitale Forensik
- CY-B-29: Security Engineering
- CY-B-32: Auditierung von IT-Systemen

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

empfohlen:

- Mathematik 1

## **Inhalt**

### **Teil Deskriptive Statistik:**

- 1 Grundlagen und Grundbegriffe
  - Merkmale, Merkmalsträger
  - Ausprägungen, Skalenniveau
  - Grundgesamtheit, Voll-/Teilerhebung



- Primär- und sekundärstatistische Erhebung
- Erhebungstechniken
- 2 Häufigkeitsverteilungen
  - Urliste
  - Häufigkeitsverteilung
  - Gruppierung und Klassifikation
  - Graphischen Darstellungen
- 3 Lageparameter
  - Das arithmetische Mittel
  - Das gewogene arithmetische Mittel
  - Der Median oder Zentralwert
  - Der Modus oder Modalwert
  - Das geometrische Mittel
  - Das harmonische Mittel und das gestutzte Mittel
- 4 Streuungsmaße
  - Spannweite
  - Mittlere absolute Abweichung
  - Mittlere quadratische Abweichung (Varianz)
  - Standardabweichung
  - Quantile, Quartile und Semiquartilsabstand
  - Der Quartilskoeffizient
- 5 Konzentrationsmaße
  - absolute und relative Konzentration
  - Herfindahl-Index
  - Konzentrationsraten und Konzentrationskurven
  - Das Maß von Lorenz/Münzner
  - Der Lorenzkoeffizient
  - Die Lorenzkurve
- 6 Indexzahlen
  - Zeitreihen
  - Gliederungszahlen, Messziffern, Wachstumsraten
  - Umbasierung und Verkettung
  - Preisindex
  - Mengenindizes
  - Wertindex
- 7 Regression
  - Regressionsrechnung
  - Lineare Einfachregression
  - Die Methode der kleinsten Quadrate
  - Determinationskoeffizient
  - Prognose
  - Nichtlineare Regression und Mehrfachregression



## 8 Korrelaton

- Der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson
- Eigenschaften von Varianz und Kovarianz
- Rangkorrelation nach Spearman-Pearson
- Korrelationsmaßzahlen für nominale Variablen

### **Teil Induktive Statistik:**

#### 1 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie

- Wahrscheinlichkeitsbegriffe
- Zufallsexperimente und Ereignisse
- Axiome nach Kolmogorov
- Zweistufige Experimente und bedingte Wahrscheinlichkeit
- Satz von Bayes

#### 2 Zufallsvariablen

- Zufallsvariablen
- Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Verteilungsfunktion
- Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Dichtefunktion
- Erwartungswert und Varianz einer Zufallsvariablen

#### 3 Verteilungen I

- Binomialverteilung
- Normalverteilung
- Multinomialverteilung
- Hypergeometrische Verteilung
- Poissonverteilung

#### 4 Stichprobenverteilungen

- Stichproben
- Auswahlverfahren
- Stichprobenverteilung

#### 5 Zentraler Grenzwertsatz und Anwendungen

- Zentraler Grenzwertsatz
- Stichprobenverteilung des Mittelwerts
- Stichprobenverteilung des Anteilswerts
- Stichprobenverteilung der Standardabweichungen
- Stichprobenverteilung von Differenzen

#### 6 Parametrische Hypothesentests

- Nullhypothesen und Testtheorie
- Entscheidungsfehler
- Tests für Mittelwert, Anteilswert, Standardabweichung und Differenzen
- Güte eines Tests

#### 7 Schätzstatistik

- Punktschätzverfahren: Momentenmethode
- Punktschätzverfahren: Maximum-Likelihood



- Gütekriterien
- Intervallschätzung und Konfidenzintervall
- 8 Verteilungen II
  - Student-t-Verteilung
  - Chi-Quadrat-Verteilung
  - F-Verteilung
- 9 Parametrische Hypothesentests mit kleine Stichproben
  - Anteilswerttest - Binomialtest
  - Anteilswertdifferenztest - Fishertest
  - Mittelwert- und Mittelwertdifferenztest
  - Varianzquotiententest
- 10 Anpassungstests
  - Verteilungshypothesen
  - Chi-Quadrat-Anpassungstest
  - Unabhängigkeitstests

## Lehr- und Lernmethoden

In klassischer Vortragstechnik werden Theorie und Anwendungen vermittelt und dargestellt. Viele Konzepte werden anhand konkreter Aufgabenstellungen erarbeitet und mit einem SW-Werkzeug gelöst. Übungsaufgaben zur eigenen Bearbeitung durch die Studierenden werden gestellt. Lösungen zu einer Auswahl davon werden zu Beginn der nächsten Vorlesung durch Studierende vorgetragen. Alternativ werden Lösungsvorschläge der Studierenden im iLearn-System diskutiert.

## Empfohlene Literaturliste

### Literatur:

- Bourier G. (2022), Beschreibende Statistik, Praxisorientierte Einführung. Mit Aufgaben und Lösungen, 14. Aufl. Gabler-Verlag, ISBN 3658370203
- Bourier G. (2018), Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Praxisorientierte Einführung. Mit Aufgaben und Lösungen, 9. akt. Aufl. Gabler-Verlag, ISBN 3658074809
- Falk, Becker, Marohn (2004), Angewandte Statistik mit SAS, Springer Verlag, Berlin
- Georgii, H.O. (2015), Stochastik, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Walter de Gruyter, Berlin
- Grabmeier J., Hagl S. (2020), Statistik - Grundwissen und Formeln, 4. Auflage, Haufe Taschen Guide 215, ISBN: 978-3-648-13965-3
- Hagl, S. (2017), Crashkurs Statistik - inkl. Arbeitshilfen online. Daten erheben, analysieren und präsentieren. Haufe Verlag, ISBN: 978-3-648-09673-4



- Monka, Michael, Voss, Werner, Schöneck, Nadine (2008), Statistik am PC, Lösungen mit Excel, 5., aktualisierte und erweiterte Auflage, Hanser-Verlag, München
- Pflaumer, Heine, Hartung (2001), Statistik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler, Deskriptive Statistik, Oldenbourg, München
- Puhani (2005), Statistik, Einführung mit praktischen Beispielen, Lexika-Verlag, Würzburg
- Schwarze, J. (2014), Grundlagen der Statistik: Band 1, 12. Aufl., nwb Studium.
- Schwarze, J. (2013), Grundlagen der Statistik: Band 2, 10. Aufl., nwb Studium
- Zwerenz, Karlheinz (2008), Statistik verstehen mit Excel, R. Oldenbourg Verlag, München Wien

**Internetquellen:**

- Hagl, S., VHB-Grundkurse Statistik I und II, <https://kurse.vhb.org/>



## SD-15 Projektmanagement

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-15                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Alexander Rühr                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-15 Projektmanagement                                                  |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Alexander Rühr                                                 |
| Semester                    | 3                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Portfolio (mit Raumplanung)                                              |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Techniken zur erfolgreichen Initiierung, Planung, Überwachung und Steuerung sowie dem erfolgreichen Abschluss von Projekten. Damit sind Sie in der Lage, eigenständig als Projektleiter oder -mitarbeiter Projekte durchzuführen. Sie kennen neben dem fachlichen Handwerkszeug auch die Fallstricke in deren Anwendung, sowohl in sachlich inhaltlicher Hinsicht, wie auch in der Erarbeitung und Zusammenarbeit mit allen Stakeholdern im Projekt.

#### Methodenkompetenz



- Die Studierenden wenden ausgewählte Techniken des Projektmanagements an.

### **Persönliche Kompetenz**

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Eigenorganisation.

### **Sozialkompetenz**

- Es werden Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Konfliktfähigkeit gefördert, dies, wenn möglich, auch auf einer interkulturellen Ebene. Gemeinsame Projektarbeiten fördern zudem die erfolgreiche Arbeit in Teams.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

alle Module mit umfangreicheren Gruppen-/Projektarbeiten

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Keine Voraussetzungen.

## **Inhalt**

### **Einführung in das Projektmanagement**

- Begriffsdefinitionen
- Herausforderungen in Projekten
- Standardisierung & Zertifizierung im Projektmanagement
- Voraussetzung für erfolgreiche Projekte

### **Vorgehensmodelle im Projektmanagement**

- Einführung zu Vorgehensmodellen
- Differenzierung von Vorgehensmodellen (sequenziell, nebenläufig, wiederholend, agil, hybrid)

### **Projektinitiierung und Projektdefinition**

- Einführung in Projektphasen
- Projektbeauftragung und Zieldefinition
- Anforderungskataloge, Lastenheft und Pflichtenheft
- Phasen- und Meilensteinpläne
- Projektorganisation
- Projektmanagement Techniken

### **Projektplanung**

- Planungsdimensionen
- Projektstrukturpläne
- Aufwandsschätzungen
- Kritischer Pfad



- Ressourcen- und Kostenplanung

### **Projektdurchführung**

- Aufgabenmanagement
- Stakeholdermanagement
- Kommunikation und Projektmarketing
- Risikomanagement
- Qualitätsmanagement
- Dokumentation
- Führung & Motivation
- Teamzusammenstellung
- Persönlichkeiten in Teams
- Teamentwicklung & Feedback
- Konfliktmanagement
- Change Management
- Einführung in das Projektcontrolling
- Fortschrittsanalyse
- Steuerungsmittel

### **Projektportfoliomanagement**

- Umsetzung einer Unternehmensstrategie
- Einführung in das Projektportfoliomanagement
- Projektauswahl und -priorisierung
- Business Cases
- Programme
- Transformationen als Projektportfolio

### **Projektabschluss**

- Zweck des Projektabschlusses
- Kriterien für den Projektabschluss
- Projektanbahnung
- Abschlussanalyse und Evaluation
- Wissensmanagement

### **Lehr- und Lernmethoden**

- Vorlesungen
- Übungen/Fallstudien in Einzel- und Gruppenarbeit
- Präsentationen

### **Besonderes**

Nach Möglichkeit wird ein Gastvortrag zu Anwendungsbeispielen aus der beruflichen Praxis angeboten.



Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

## Empfohlene Literaturliste

Burghardt, M. (2018), Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, 10. Auflage, Wiley-VCH, Berlin, Deutschland.

GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V. (2019): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4): Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement, Band 1, Nürnberg, Deutschland.

Project Management Institute (2017): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (6th ed.). Project Management Institute. Newton Square, PA, USA.

Timinger, H. (2024), Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg, 2. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, USA.

Timinger, H. (2015), Projektmanagement, 1. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, USA.



## SD-16 Moderne Programmierparadigmen

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-16                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Peter Faber                                                    |
| Kursnummer und Kursname     | SD-16 Moderne Programmierparadigmen                                      |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Peter Faber                                                    |
| Semester                    | 3                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      |                                                                          |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Portfolio (mit Raumplanung)                                              |
| Dauer der Modulprüfung      | 90Min.                                                                   |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Fachliche Grundlagen zu erschließen: aktuelle Programmierparadigmen und innovative Ansätze der Softwareentwicklung selbstständig zu recherchieren, ihre wesentlichen Konzepte zu erläutern und deren Einsatzmöglichkeiten einzuordnen.
- Problemstellungen zu analysieren: ausgehend von einem gewählten Themengebiet eine relevante Problemstellung zu identifizieren, zu präzisieren und daraus ein konkretes Untersuchungs- bzw. Entwicklungsziel abzuleiten.



- Eigene Lösungsansätze zu entwickeln: in Abstimmung mit dem Dozenten eigenständige Lösungsansätze zu konzipieren und geeignete programmiermethodische Konzepte, Technologien und Werkzeuge auszuwählen.
- Lösungen umzusetzen und zu untersuchen: einen Lösungsansatz z.B. im Rahmen eines kleinen Softwareprojekts zu realisieren und die Ergebnisse anhand geeigneter Kriterien zu untersuchen.
- Entscheidungen zu begründen und Ergebnisse zu bewerten: konzeptionelle und technische Entscheidungen fachlich zu begründen sowie die Ergebnisse, Grenzen und möglichen Weiterentwicklungen des eigenen Ansatzes kritisch zu reflektieren.
- Fachliche Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren: die Grundlagen, die eigene Fragestellung, das Vorgehen und die Ergebnisse strukturiert darzustellen und fachliche Fragen zu beantworten.
- Unterschiedliche Ansätze einzuordnen: die von anderen Gruppen vorgestellten Konzepte und Ergebnisse nachzuvollziehen, zu vergleichen und hinsichtlich ihrer jeweiligen Einsatzmöglichkeiten zu bewerten.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Keine formalen Voraussetzungen; Programmierkenntnisse sind von Vorteil

## **Inhalt**

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse moderner Programmierparadigmen und innovativer Ansätze der Softwareentwicklung. Die Studierenden setzen sich mit aktuellen Entwicklungen auseinander und untersuchen, wie sich unterschiedliche programmiermethodische Konzepte zur Lösung konkreter Problemstellungen einsetzen lassen. Die behandelten Themen orientieren sich an aktuellen technischen und wissenschaftlichen Entwicklungen und können sich entsprechend dem Wandel des Fachgebiets verändern.

In Kleingruppen wählen die Studierenden ein Themengebiet und entwickeln in Zusammenarbeit mit dem Dozenten eine eigene Fragestellung sowie ein konkretes Untersuchungs- oder Entwicklungsziel. Darauf aufbauend erarbeiten sie einen Lösungsansatz, den sie z.B. im Rahmen eines kleinen Softwareprojekts praktisch umsetzen. Sie begründen ihre konzeptionellen und technischen Entscheidungen, untersuchen die Ergebnisse und reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen ihres Ansatzes.

Die Gruppen präsentieren ihre fachlichen Grundlagen, ihre Fragestellung, das Vorgehen und die Ergebnisse den anderen Studierenden. Durch die Präsentationen und die anschließende Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Themen erwerben alle Studierenden einen übergreifenden Einblick in die behandelten Programmierparadigmen und Lösungsansätze.



## **Besonderes**

Stark eigenverantwortliche Forschung bzw. Entwicklung im Team

## **Empfohlene Literaturliste**

Die Literatur bestimmt sich aus den aktuellen Entwicklungen zum Zeitpunkt des Veranstaltungsbeginns unter Einbeziehung der Studierenden.



## SD-17 HCI (Human Computer Interaction)

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-17                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Marcus Barkowsky                                               |
| Kursnummer und Kursname     | SD-17 HCI (Human Computer Interaction)                                   |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Marcus Barkowsky                                               |
| Semester                    | 3                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Bachelor - Undergraduate                                                 |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Ein wesentlicher Bestandteil des erfolgreichen Einsatzes von Interaktiven Systemen und Internet of Things Geräten liegt in der Mensch-Maschine-Kommunikation. In diesem Fach werden daher sowohl perzeptuelle und gestalterische, als auch technische Fähigkeiten zur nutzer- und situationsangepassten Interaktion erworben. Die Studenten kombinieren hierbei visuelle, akustische und haptische Benutzerschnittstellen, um einen möglichst intuitiven Workflow zu erarbeiten.

Folgende Kompetenzen werden erworben:

- Kenntnis der visuellen, auditiven und haptischen Perzeption des Menschen
- Kenntnis der Gestaltungsgrundlagen für Interfaces
- Kenntnis des Interaktionsdesigns auf klassischen Interfaces (Tastatur, Maus, Touchscreen)
- Kenntnis moderner Verfahren der Sprach-Ein- und Ausgabe, sowie des haptischen Feedbacks



- Analyse existierender Benutzerinterfaces nach Utility, Usability, User Experience und Quality of Experience Richtlinien und Kenntnis der korrespondierenden Normen
- Analysieren und Bewerten der Vor- und Nachteile verschiedener Interaktionsformen
- Nutzerzentrierte Entwicklung von Bedienschnittstellen mittels UX Design-Cycle
- Prinzipien der Metaphernarbeit zum Übergang von der Realität in die Virtualität
- Konzeption und Implementierung von visuellen, auditiven und haptischen Interaktionsschnittstellen mit Fokus auf 3D Darstellungen in der Interaktion

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Pflichtfach in den angegebenen Studiengängen, FWP für technische Studiengänge

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

### **Inhalt**

- Einführung in die visuelle, auditive und haptische Perzeption des Menschen
- Einführung in Utility, Usability, User Experience und Quality of Experience im User-Interface und in der Dokumentation, inklusive Testmethodik
- Grundlagen der visuellen Gestaltung von User Interfaces
- Methoden und Verfahren im UX Design Cycle
- Typische Software-Architektur-Patterns wie Model-View-Presenter
- Implementierungsgrundlagen für Touch-Interfaces am Beispiel der Programmierung auf mobilen Plattformen (z.B. Android)
- Interaktionsdesign und Verwendung von Metaphern zur Steuerung einer 3D Beispielanwendung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Learning Lab, Projektarbeit

## **Empfohlene Literaturliste**

- Goldstein, B. E. (2006). Sensation and Perception (7th ed.). Wadsworth Publishing.
- LaViola, Kruijff, McMahan, Bowman, Poupyrev, (2017), 3D user Interfaces Theory and Practice, Pearson Education, ISBN: 978-0-13-403432-4



- Grünwied (2017), Usability von Produkten und Anleitungen im digitalen Zeitalter, Publicis, ISBN: 978-3-89578-730-0
- Jacobsen, Meyer, (2018), Praxisbuch Usability und UX, Rheinwerk Verlag, ISBN: 978-3-8362-4423-7
- Semler (2016), App-Design, Rheinwerk Verlag, ISBN 978-3-8362-3453-5
- Möller, Raake, (2014), Quality of Experience Advanced Concepts, Applications and Methods, ISBN: 978-3-319-02680-0
- Bojko (2013) Eye Tracking the User Experience, ISBN: 978-1-933820-10-1



## SD-18 Schlüsselqualifikation 3

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-18                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Kursnummer und Kursname     | SD-18 Schlüsselqualifikation 3                                           |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls<br>Anna Lemberger                     |
| Semester                    | 3                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jedes Semester                                                           |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 60Stunden<br>Gesamt: 120Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Englisch                                                                 |

### Qualifikationsziele des Moduls

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.



## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

## **Inhalt**

Folgende Module müssen belegt werden:

BWL

Medienkompetenz und Selbstorganisation

Technik Ethik Nachhaltigkeit

Wiss. Arbeiten

Fachsprache Englisch für AI

Compliance, Datenschutz, IT Recht

Team-Entwicklung und interkulturelle Kommunikation

Unternehmensgründung

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

## **Besonderes**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.



## SD-19 Software Engineering

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-19                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Karsten Becker                                                 |
| Kursnummer und Kursname     | SD-19 Software Engineering                                               |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Karsten Becker                                                 |
| Semester                    | 4                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Portfolio                                                                |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über detailliertes Fachwissen und Methodenwissen im Bereich der Softwareentwicklung.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden können die Grundlagen des Projektmanagements anwenden.
- Sie können Anforderungen eines Software-Projekts verstehen und bewerten.
- Sie kennen die Codierregeln und können diese anwenden.



- Sie können Software mittels CI/CD automatisiert bauen, testen, und pakettisieren.
- Sie sind in der Lage Reviews von Arbeitsergebnissen durchzuführen.

### **Methodenkompetenz**

- Sie sind in der Lage aus Anforderungen auf systematische Weise einen objektorientierten Entwurf (Analyse und Design) mittels UML anzufertigen und in Code zu überführen.
- Sie können ausgehend von Anforderungen und auf Basis des Codes Testfälle gemäß Black-Box- und White-Box-Teststrategien definieren, Testenkriterien festlegen und Tests durchführen.
- Sie kennen die Komponenten des CI/CD Ansatzes und können eigenständig aus den Anforderungen Pipelines ableiten.

### **Persönliche Kompetenz**

- Durch zielorientiertes Arbeiten entwickeln die Studierenden ein hohes Maß an Zielstrebigkeit.
- Durch agile Methoden wird die Selbstmotivation der Studierenden gefördert.
- Durch die Task-orientierte Arbeitsweise wird das problemlösende Denken der Studierenden geschärft.

### **Sozialkompetenz**

- Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig für ein Projekt in Arbeitsgruppen zu organisieren und das Projekt gemeinsam durchzuführen.
- Durch die aktive Teilnahme an Teammeetings wird die Teamfähigkeit gestärkt.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Wahlpflichtmodul anderer Bachelorstudiengänge (wie z.B.: Angewandte Informatik/Infotronik, Interaktive Systeme/Internet of Things, Künstliche Intelligenz, Wirtschaftsinformatik, Elektro- und Informationstechnik)

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

### **Zugangsvoraussetzungen:**

- keine spezifischen

### **empfohlene Voraussetzungen:**

- Kenntnisse der Inhalte der Module
  - Grundlagen der Informatik
  - Programmierung 1
  - Programmierung 2
  - Sichere Programmierung (Bachelor Cyber Security)



## Inhalt

- 1 Motivation und Definition
- 2 Elemente des Software Engineering
- 3 Methodik
  - Requirements Engineering
  - Software Entwurf (allgemein)
  - Software Entwurf
  - Architektur und Detaildesign allgemein
  - Objektorientierte Analyse und Design (OOA, OOD)
  - UML Einführung
  - UML Workshop (Diagramme und ihre Anwendung)
  - Anwendungsbeispiel
  - Übergang von Analyse zum Design
- 4 Implementierung
  - Codierungsregeln (z.B. MISRA)
  - Statische Codeanalyse
  - Codemetriken
- 5 Software Test
  - Statischer Test
  - Dynamischer Test
  - Testprozeß
  - Testmethoden und Teststrategien
- 6 Software Qualitätssicherung
  - Definition
  - Reviews

## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit
- Semesterbegleitende Projektarbeit in Gruppenarbeit

## Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.



## Empfohlene Literaturliste

- H. Balzer, Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag
- I. Sommerville, Software Engineering, Addison Wesley Verlag
- B. Kahlbrandt, Software-Engineering mit der UML, Springer Verlag
- C Rupp et. al., UML 2 - Glasklar, Hanser Verlag
- A. Spillner, T. Linz, Basiswissen Softwaretest, dpunkt Verlag
- B. Beizer, Black - Box Testing: Techniques for Functional Testing of Software and Systems, Wiley Verlag
- P. Liggesmeyer, Software - Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Verlag
- H. Sneed, M. Winter, Testen objektorientierter Software, Hanser Verlag



## SD-20 Datenbanken 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-20                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Bernhard Zeller                                                    |
| Kursnummer und Kursname     | SD-20 Datenbanken 2                                                      |
| Lehrende                    | Prof. Bernhard Zeller                                                    |
| Semester                    | 4                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte von Datenbanksystemen und deren Anwendung.

Nach Abschluss des Moduls haben die Absolventen die folgenden Lernziele erreicht:

- Sie können den Entwicklungsprozess für Datenbanken beschreiben.
- Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der DBMS-Architektur.
- Sie können Entity-Relationship-Modelle entwickeln und bewerten.
- Sie können die relationale Algebra anwenden.
- Sie können Datenbank anomalien erkennen und bewerten und normalisierte Datenbanken mit einem DBMS entwickeln.
- Sie können selbstständig SQL-Abfragen für fachspezifische Fragestellungen entwickeln.

### Fach- und Methodenkompetenz



Die Studierenden lernen selbstständig Datenbanken zu entwickeln. Dazu lernen die Studierenden Entity-Relationship-Modelle kennen, mit denen Datenbank konzeptioniert werden. Die Studierenden lernen des Weiteren die Entity-Relationship-Modelle in Datenbanktabellen zu überführen und dabei verschiedene Anomalien zu vermeiden. Anhand von relationaler Algebra lernen die Studierenden den grundlegenden Aufbau von Abfragesprachen zu verstehen. Mit Hilfe der Abfragesprache SQL lernen Studierende Datenbankkonzepte umzusetzen und Datenbanken zu entwickeln. Des Weiteren lernen die Studierenden selbstständig Datenbankabfragen mittels SQL zu entwickeln, mit denen verschiedene fachliche Fragen beantwortet werden können. Anhand von Normalformen lernen die Studierenden Datenbankentwürfe zu bewerten und weiterzuentwickeln.

### **Soziale Kompetenzen**

Die Studierenden lernen gemeinsam komplexe Datenbanken zu entwickeln und Datenbankentwürfe gegenseitig zu beurteilen.

### **Persönliche Kompetenz**

Die persönliche Kompetenz wird durch das strukturierte Erarbeiten von komplexen Datenbankentwürfen und komplexen Datenabfragen gefördert. Durch die theoretische Unterfütterung und praktische Anwendung von analytischen Datenbankmethoden erweitern die Studierenden insbesondere ihre Fähigkeiten im abstrakten und analytischen Denken.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die Module Programmieren II, Programmierprojekt, Datenvisualisierung und Datenmanagement sowie Software Engineering bauen thematisch auf diesem Modul auf. Das Modul kann in anderen Studiengängen der Fakultät AI verwendet werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

formal: keine

inhaltlich: Modul Grundlagen der Informatik

## **Inhalt**

- 1 Einführung
- 2 Architektur von RDBMS
- 3 Relationales Design
- 4 Relationales Modell
- 5 Datendefinition mit SQL
- 6 Datenmanipulation und -selektion mit SQL
- 7 Transaktionsmanagement



## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen
- Übungen (Learning Labs)
- Hausaufgaben

## Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

## Empfohlene Literaturliste

Thomas M. Conolly, Carolyn E. Begg: Database systems, A practical approach to design, implementation, and management. Addison-Wesley, an imprint of Pearson Education, 4th edition 2005.

Kemper A., Eickler A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Preiß, N. (2007), Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken, Oldenbourg, München u.a.



## SD-21 Cloud Computing

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-21                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-21 Cloud Computing                                                    |
| Semester                    | 4                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Postgraduate                                                             |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Erwerb der Kenntnis und Fähigkeit cloudbasierte Infrastruktur zu planen, implementieren und verwalten sowie Cloud-Dienste effektiv und sicher zu nutzen. Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

#### Fachkompetenz:

- Die Studierenden erlernen die Fertigkeiten zum Entwurf von cloud-native Software mit Fokus auf Microservices.
- Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen mithilfe von Docker zu containerisieren.
- Die Studierenden können containerisierte Anwendungen auf der Kubernetes-Plattform orchestrieren, skalieren und überwachen.
- Die Studierenden erlernen die Fertigkeit zum Entwurf und zur Implementierung serverloser Anwendungen.



- Die Studierenden sind in der Lage, cloud-basierte Infrastrukturen wie virtuelle Maschinen oder private Netzwerke mithilfe moderner Tools automatisiert bereitzustellen.
- Die Studierenden können ein privates on-premise Netzwerk mit einem privaten Cloud-Netzwerk verbinden und es hinsichtlich IT-Sicherheit konfigurieren.
- Die Studierenden können ein Konzept für Identitäts- und Zugriffsmanagement spezifisch eine Organisation erstellen und technisch umsetzen.

#### **Methodenkompetenz:**

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen von verteilten Systemen.
- Die Studierenden lernen verschiedene Betriebsformen wie Infrastructure-as-a-Service und Software-as-a-Service kennen und können diese je nach Anwendungsfall bewerten und einordnen.
- Die Studierenden erlangen Kenntnisse über grundlegende Konzepte und Technologien, die für den strukturierten Aufbau cloudbasierter Infrastrukturen notwendig sind.
- Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die wichtigsten Entwurfsmuster cloud-nativer Software.
- Die Studierenden lernen die Grundlagen und Herausforderungen von Serverless-Architekturen kennen und verstehen deren Auswirkungen auf die Gesamtarchitektur von Softwaresystemen.
- Die Studierenden erlangen Kenntnisse über den Infrastructure-As-Code-Ansatz und können die Konzepte und Technologien den angebotenen Diensten öffentlicher Cloud-Provider zuordnen.
- Die Studierenden lernen Automatisierungsmethoden wie GitOps kennen, um cloudbasierte Infrastrukturen und cloud-native Software sicher und zuverlässig bereitzustellen.
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten zur Verwaltung von Identitäts- und Zugriffsmanagement anhand von öffentlichen Cloud-Providern.
- Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte der Cloud-Sicherheit mit Fokus auf Netzwerksicherheit cloudbasierter Systeme.
- Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die datenschutzrechtlichen Vorschriften und Best Practices bei der Datenverarbeitung in der Cloud.

#### **Persönliche Kompetenz:**

- Die Studierenden können in praxisnahen und praktischen Laborübungen eigene Ideen ausarbeiten, verfeinern, analysieren und testen.
- Die Studierenden lernen in Teams zu arbeiten, ihre Ideen zu kommunizieren und Ihre Aufgaben zu koordinieren.



- Die Studierenden werden ermutigt, kreativ zu denken und neue Ansätze zur Nutzung der Cloud-Technologien zu entwickeln.
- Die Studierenden sind in der Lage Systemdenken anzunehmen und Schlüsselprobleme zu identifizieren.
- Die Studierenden lernen ihre Zeit effektiv zu organisieren, Prioritäten zu setzen und ihre Aufgaben innerhalb der vorgegebenen Zeiträume zu erledigen.
- Die Studierenden erlernen die Fähigkeit fundierte Empfehlungen zu Themen des Cloud Computing abzugeben.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Pflichtfach im Master-Studiengang Wirtschaftsinformatik, verwendbar in thematisch verwandten Studiengängen und Fächern.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: Keine

Inhaltlich:

- Betriebssysteme
- Netzwerke
- Programmierung I + II
- Software Engineering

(empfohlene Voraussetzung)

## **Inhalt**

- 1 Einführung in Cloud Computing
- 2 Fundamentale Konzepte und Betriebsmodelle
- 3 Microservice Architektur
- 4 Entwurfsmuster Cloud-Nativer Software
- 5 Container-Basierte Virtualisierung
- 6 Container Orchestrierung
- 7 Serverless Architektur
- 8 Infrastructure-As-Code
- 9 Virtuelle Netzwerke
- 10 Cloud Deployment und Management
- 11 Cloud-Sicherheit und Datenschutz
- 12 Identitäts- und Zugriffsmanagement



## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen
- Semesterübergreifende Laborübungen

## Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

## Empfohlene Literaturliste

Thomas Erl, Zaigham Mahmood, Ricardo Puttini, *Cloud Computing ? Concepts, Technology & Architecture* , 2nd ed., Prentice Hall, 2023

Douglas E. Comer, *The Cloud Computing Book: The Future of Computing Explained* , 1st ed., CRC Press, 2021

Cornelia Davis, *Cloud Native Patterns* , 1st ed., Manning Publications Co., 2019

Jeff Nickoloff, Stephen Kuenzli, *Docker in Action* , 2nd ed., Manning Publications Co., 2019

Brendan Burs, Joe Beda, Kelsey Hightower, Lachlan Evenson, *Kubernetes Up & Running* , 3rd ed., O`Reilly Media, 2022

Kief Morris, *Infrastructure As Code: Managing Servers in the Cloud* , 1st ed., O`Reilly Media, 2015

Jeff Geerling, *Ansible for DevOps: Server and Configuration Management for Humans* , 1st ed., Leanpub, 2020

Nicole Forsgren, Jez Humble, Gene Kil: *Accelerate: Building and Scaling High Performing Technology Organizations* , 1st ed., IT Revolution, 2018

Stian Thorgersen, *Keycloak ? Identity and Access Mangement for Modern Applications* , 1st ed., Packt Publishing, 2021



## SD-22 IT Sicherheit

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-22                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Claudia Nuber                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-22 IT Sicherheit                                                      |
| Lehrende                    | Prof. Dr. Claudia Nuber                                                  |
| Semester                    | 4                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls IT-Sicherheit im Studiengang Software Design verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

- Fachkompetenz
  - Sie erläutern zentrale Konzepte der Informationssicherheit (Schutzziele, Angriffsmodelle, Sicherheitsmodelle) und wenden sie auf Software- und Systemarchitekturen an.
  - Sie erklären grundlegende kryptographische Verfahren und können deren Rolle in Protokollen, Authentifizierung und Zugriffskontrolle einordnen.
  - Sie beschreiben Vorgehensweisen der IT-Forensik und Incident Response und beurteilen einfache Angriffsszenarien sowie geeignete Reaktionsstrategien.



- Sie analysieren aktuelle Anwendungen und Trends (z.B. Blockchain, KI, PostQuantumKryptographie, Network/Process Mining) im Kontext von IT-Sicherheit.
- Methodenkompetenz
  - Sie führen einfache Bedrohungsanalysen für SoftwareSysteme durch und leiten Sicherheitsanforderungen ab.
  - Sie planen und strukturieren forensische Analysen und Protokollauswertungen auf Basis gegebener Szenarien.
  - Sie wenden grundlegende Prinzipien des Secure Software Design (z.B. Least Privilege, Defense in Depth, Secure Defaults) auf Entwurfsentscheidungen an.
- Sozial- und Selbstkompetenz
  - Sie arbeiten in Projektteams zusammen, strukturieren gemeinsame Aufgabenstellungen und vertreten ihre technischen Entscheidungen adressatengerecht in Präsentationen und Berichten.
  - Sie reflektieren eigene Entwurfsentscheidungen im Spannungsfeld von Sicherheit, Usability und Wirtschaftlichkeit und berücksichtigen rechtliche und ethische Rahmenbedingungen (u.a. Datenschutz, Verantwortlichkeit von Entwicklenden).

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

- 1 Grundlagen & Management/BSI/Risiko
  - Motivation, Bedrohungslage, Rolle der IT-Sicherheit im Software Design
  - Grundbegriffe: Security vs. Safety, Schutzziele, Angriffs- und Bedrohungsmodelle
  - Überblick Sicherheitsmodelle und architekturen
  - Einordnung von IT-Grundschutz, Risiko- und Compliance-Aspekten für SoftwareProjekte
- 2 Kryptographie (Überblick für Software-Designer)
  - Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Hashfunktionen, digitale Signaturen
  - Typische Einsatzszenarien in Anwendungen
  - Grenzen kryptographischer Verfahren und typische Implementierungsfehler
- 3 Forensik & Incidents
  - Incident-Response-Prozess als Grundlage der IT-Forensik



- Typische Angriffstypen, Schadprogramme, Missbrauchsszenarien
- Grundlagen forensischer Datensicherung und -analyse
- Fallstudien zu Sicherheitsvorfällen
- 4 Anwendungen & Trends
  - Sicherheit in modernen Architekturen
  - Blockchain und verteilte Ledger im Kontext von Integrität und Nachvollziehbarkeit
  - KI/ML und Sicherheit, Network/Process Mining, QuantumSecurityThemen
- 5 Secure Software Design & Engineering
  - Grundprinzipien sicheren Entwurfs
  - Typische Schwachstellen und AntiPatterns in Software
  - Modellierung von Sicherheitsanforderungen

## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht und Vorlesungselemente zur Einführung der theoretischen Konzepte
- Geführte MiniÜbungen und Worksheets in der Veranstaltung
- Projektarbeit in Teams oder einzeln über das Semester hinweg
- SelbststudiumElemente zu Hause
- Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse als Teil der Prüfungsleistung

## Empfohlene Literaturliste

- Eckert, C.: ITSicherheit. Konzepte Verfahren Protokolle
- Poguntke, W.: Basiswissen ITSicherheit
- Buchmann, J.: Einführung in die Kryptographie
- Ausgewählte Kapitel aus Standardwerken zu Applied Cryptography / Handbook of Applied Cryptography.
- Aktuelle OnlineRessourcen des BSI (ITGrundschutz, Leitfäden zu Incident Response und Forensik).

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben



## SD-23 FWP 1 (aus Softwaretechnologie)

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-23                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-23 FWP 1                                                              |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 4                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design via iLearn.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design via iLearn.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design via iLearn.



## **Inhalt**

Folgende FWP's können gewählt werden:

AIX-BM Digitalisation college Kathrin Auer, Alexander Pflieger EN/D 4 SWS 5 ECTS

AIX-B-22 Process Mining Prof. Nuber später Prof. Zeller D 4 SWS 5 ECTS

WI-B-7 SAP Application Development Zeller D 4 SWS 5 ECTS

AI-X Datacenter Network Programming Kassler EN 4 SWS 5 ECTS

AI-B Echtzeitsysteme Fischer/Reisinger D 4 SWS 5 ECTS

HPCQC-MHPC/QC Programmierlabor Schober EN 4 SWS 5 ECTS

MT-B User Experience und Interface Design Krebs D 4 SWS 5 ECTS

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design

## **Lehr- und Lernmethoden**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design via iLearn.

## **Besonderes**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design via iLearn.

## **Empfohlene Literaturliste**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch der FWP's im Bachelor Software Design



## SD-24 Schlüsselqualifikation 4

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-24                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Kursnummer und Kursname     | SD-24 Schlüsselqualifikation 4                                           |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 4                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.



## **Inhalt**

Folgende Module müssen belegt werden:

BWL

Medienkompetenz und Selbstorganisation

Technik Ethik Nachhaltigkeit

Wiss. Arbeiten

Fachsprache Englisch für AI

Compliance, Datenschutz, IT Recht

Team-Entwicklung und interkulturelle Kommunikation

Unternehmensgründung

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Besonderes**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.



## SD-25 Praxismodul

|                             |                                                                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-25                                                                                                     |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Christoph Schober                                                                               |
| Kursnummer und Kursname     | SD-25 Praxisergänzende Vertiefung 1<br>SD-5101 Betriebspraktikum<br>SD-5103 Praxisergänzende Vertiefung 2 |
| Lehrende                    | Dozierende des Career Service<br>Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 5                                                                                                         |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                                                 |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                                                  |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                                                               |
| Niveau                      |                                                                                                           |
| SWS                         | 4                                                                                                         |
| ECTS                        | 30                                                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 0Stunden<br>Gesamt: 0Stunden                                                                 |
| Prüfungsarten               | eTN, PrB (Praktikumsbericht)                                                                              |
| Gewichtung der Note         | 30/210                                                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                                                   |

### Qualifikationsziele des Moduls

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

### Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und



gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.



## SD-26 SE Projekt 1

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-26                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-26 SE Projekt 1                                                       |
| Semester                    | 6                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-27 Informatik-Seminar

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-27                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-27 Informatik-Seminar                                                 |
| Semester                    | 6                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-28 Systems Engineering

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-28                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-28 Systems Engineering                                                |
| Semester                    | 6                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-29 Software Engineering 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-29                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-29 Software Engineering 2                                             |
| Semester                    | 6                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      |                                                                          |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

### Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.



## SD-30 FWP 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-30                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-30 FWP 2                                                              |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 6                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-31 Schlüsselqualifikation 5

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-31                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Kursnummer und Kursname     | SD-31 Schlüsselqualifikation 5                                           |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 6                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| Niveau                      | Undergraduate                                                            |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für Schlüsselqualifikationen.



## **Inhalt**

Folgende Module müssen belegt werden:

BWL

Medienkompetenz und Selbstorganisation

Technik Ethik Nachhaltigkeit

Wiss. Arbeiten

Fachsprache Englisch für AI

Compliance, Datenschutz, IT Recht

Team-Entwicklung und interkulturelle Kommunikation

Unternehmensgründung

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Besonderes**

Informationen zum gewählten Modul erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Weitere Informationen dazu erhalten Sie über das Modulhandbuch für  
Schlüsselqualifikationen.



## SD-32 SE Projekt 2

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-32                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-32 SE Projekt 2                                                       |
| Semester                    | 7                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-33 FWP 3

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-33                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-33 FWP 3                                                              |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 7                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-34 FWP 4

|                             |                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-34                                                                    |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                                                  |
| Kursnummer und Kursname     | SD-34 FWP 4                                                              |
| Lehrende                    | Dozierende des ausgewählten Moduls                                       |
| Semester                    | 7                                                                        |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                                                |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                                                 |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                                              |
| SWS                         | 4                                                                        |
| ECTS                        | 5                                                                        |
| Workload                    | Präsenzzeit: 60Stunden<br>Selbststudium: 90Stunden<br>Gesamt: 150Stunden |
| Prüfungsarten               | Prüfungsart des gewählten Moduls                                         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                                                    |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                                                  |

### Qualifikationsziele des Moduls



## SD-35 Bachelormodul

|                             |                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| Modul Nr.                   | SD-35                                             |
| Modulverantwortliche/r      | Prof. Dr. Andreas Wölfl                           |
| Kursnummer und Kursname     | SD-7101 Bachelorarbeit<br>SD-7102 Bachelorseminar |
| Semester                    | 7                                                 |
| Dauer des Moduls            | 1Semester                                         |
| Häufigkeit des Moduls       | jährlich                                          |
| Art der Lehrveranstaltungen | Pflichtfach                                       |
| Niveau                      |                                                   |
| SWS                         | 2                                                 |
| ECTS                        | 5                                                 |
| Workload                    | Präsenzzeit: 0Stunden<br>Gesamt: 0Stunden         |
| Gewichtung der Note         | 5/210                                             |
| Unterrichts-/Lehrsprache    | Deutsch                                           |

### Qualifikationsziele des Moduls

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

### Besonderes

Im dualen Studium wird der Theorie-Praxis-Transfer in diesem Modul durch die enge Verzahnung von theoretischen Lehrinhalten und praktischen Erfahrungen gefördert. Studierende haben die Möglichkeit, das im Unterricht Erlernte direkt in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden und zu reflektieren. Dies ermöglicht einen effektiven Kompetenzerwerb, da theoretisches Wissen durch praktische Anwendung vertieft und gefestigt wird. Darüber hinaus **werden in der Regel die Inhalte der Prüfungsleistung** auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

