

# **Modulhandbuch Computer Games Technology Bachelor of Science**

**Version B\_CGT23.0\_W**

Letzte Änderung: 2025-02-25 14:46:44

# Inhaltsverzeichnis

MB001 – Analysis  
MB002 – Mathematische Konzepte und Diskrete Mathematik  
MB003 – Programmstrukturen 1  
MB004 – Informationstechnik  
MB011 – Grundlagen von Computer Games und interaktiven Medien  
MB014 – Audio und Grundlagen der AV-Bearbeitung  
MB015 – Mediengestaltung  
MB019 – Deskriptive Statistik und Grundlagen der Linearen Algebra  
MB020 – Programmstrukturen 2  
MB036 – Programmierpraktikum  
MB044 – Unix und Shell-Programmierung  
MB053 – Datenschutz und Medienrecht  
MB034 – Einführung in die Betriebswirtschaft  
MB037 – Rechnernetze  
MB040 – Algorithmen und Datenstrukturen  
MB041 – Induktive Statistik  
MB043 – Systemnahe Programmierung  
MB045 – Lineare Algebra  
MB052 – Einführung in Datenbanken  
MB201 – Digital Marketing  
MB238 – Digital Content Creation  
MB293 – Digital Product Management  
MB085 – Grundlagen der Computergrafik  
MB097 – Bildbearbeitung und -analyse  
MB209 – Applied Data Science and Machine Learning  
MB232 – Formale Sprachen  
MB246 – Projekt Game-Design  
MB267 – Game Engines  
MB088 – Seminar Game-Design  
MB095 – Anwendungen der Künstlichen Intelligenz  
MB102 – Geometrische Modellierung und Computeranimation  
MB266 – Virtual and Augmented Reality  
MB274 – Visual Effects und Shader  
MB057 – Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung  
MB058 – Software-Design  
MB059 – Web-Anwendungen  
MB118 – Soft Skills  
MB120 – Entre- und Intrapreneurship  
MB257 – Auslandssemester  
MB150 – Bachelor-Thesis  
MB159 – Praktikum  
MB160 – Bachelor-Kolloquium

# Module

## ◆ MB001 – Analysis

Verantwortliche:	Fikret Koyuncu
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB001 – Analysis	Vorlesung	Klausur		120 Min.	3.0	Drittelnoten	jedes Semester	90 Stunden	Fikret Koyuncu
TB002 – Übg. Analysis	Übung	Teilnahme	50 Seiten		2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Fikret Koyuncu

### Lehrinhalte:

- Bearbeitung von Übungsaufgaben aus dem Themenspektrum der zugehörigen Lehrveranstaltung
  - Vorstellung und Diskussion möglicher Lösungswege
- 

- Zahlentypen
- Folgen
  - Bildungsgesetze
  - Grenzwerte
- Funktionen, Relationen
  - Funktionstypen
  - Umkehrfunktion
- Differentialrechnung
  - Differentiationsregeln
  - Anwendungen der Differentialrechnung (Kurvendiskussionen und Extremwerte)
- Unendliche Reihen
- Integralrechnung
  - Integrationsmethoden
  - Anwendungen der Integralrechnung
- Funktionen mit zwei Variablen
  - Partielle Differentiation
  - Extremwertaufgaben ohne Nebenbedingungen

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden können ...

- praktische Problemstellungen mathematisch formulieren
  - beurteilen, welche analytischen Hilfsmittel zielführend sind
  - neue, unklare und ungewöhnliche Aufgabenstellungen als solche erkennen und mit weiterführender Hilfestellung bearbeiten
  - Lösungsansätze präsentieren und begründen
- 

Die Studierenden ...

- kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe, Aussagen und Methoden der Analysis,
- können mathematische Regeln korrekt anwenden,
- verstehen Beweistechniken,
- erkennen die fundamentale Bedeutung des Grenzwertbegriffes für die Analysis,
- beherrschen die Methoden des Differenzierens und Integrierens,
- können die eindimensionale Differentialrechnung bei praxisorientierten Fragestellungen flexibel in unterschiedlichen Fachgebieten einsetzen und dabei beurteilen, welche analytischen Hilfsmittel für welche Problemstellungen zielführend sind
- erkennen die Anwendbarkeit und den Nutzen der Analysis für unterschiedliche Fachgebiete und deren spezifischen Problemstellungen,
- können praxisorientierte Problemstellungen in mathematische Beziehungen bzw. Modelle umzusetzen und anhand analytischer Modelle weiter bearbeiten
- können neue, unklare und ungewöhnliche Aufgabenstellungen als solche erkennen und zur Bearbeitung weiterführende Hilfestellung in Anspruch nehmen,
- verfügen über gesteigerte Kompetenzen sich Fähigkeit durch Selbststudium anzueignen und sich in neue formale Systeme einzuarbeiten

### **Verwendbarkeit:**

Das Modul ist sinnvoll mit anderen Modulen der Mathematik zu kombinieren und zur Bildung mathematischer Grundlagenkompetenzen in allen naturwissenschaftlichen, ingenieurtechnischen und wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen verwendbar. Es stellt Querbezüge zur Finanzmathematik, Linearen Algebra, Statistik, Physik und Betriebswirtschaftslehre her.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

- Schulbildung in mathematischen Grundlagen
- Empfehlung: Brückenkurs Mathematik

### **Literatur:**

- BÖHME, Gert:  
Analysis 1.  
6. Aufl. Berlin: Springer-Verlag, 1990
- FETZER, Albert; FRÄNKEL, Heiner:  
Mathematik 1.  
10. bearbeitete Aufl. Berlin: Springer-Verlag, 2008
- FETZER, Albert; FRÄNKEL, Heiner:  
Mathematik 2.  
6. korrigierte Aufl.. Berlin: Springer-Verlag, 2009
- HENZE, Norbert; Last, Günter:  
Mathematik für Wirtschaftsingenieure 1.  
2. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2005
- KUSCH, Lothar:  
Mathematik. Aufgabensammlung mit Lösungen. Bd. 3  
9. Aufl. Berlin: Cornelsen Verlag, 1995
- OHSE, Dietrich: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler 1. Analysis.  
6. Aufl. München: Verlag Vahlen, 2004
- PAPULA, Lothar:  
Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium.  
12. überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2009
- PREUSS, Wolfgang; WENISCH, Günter:  
Lehr- und Übungsbuch Mathematik 1: Grundlagen - Funktionen - Trigonometrie.  
2. neu bearbeitete Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2003
- PREUSS, Wolfgang; WENISCH, Günter:  
Lehr- und Übungsbuch Mathematik 2: Analysis.  
3. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2003
- PAPULA, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben 4. überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2010

### **Studiengänge:**

- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 20.0 (1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)

## ◆ MB002 – Mathematische Konzepte und Diskrete Mathematik

Verantwortliche:	Sebastian Iwanowski
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB003 – Diskrete Mathematik	Vorlesung	Klausur		120 Min.	5,0	Drittelnoten	jedes Semester	150 Stunden	Sebastian Iwanowski

### Lehrinhalte:

- Logik
  - Einführung
  - Aussagenlogik
  - Prädikatenlogik
- Mengenlehre
  - Grundlegende Begriffe und Konzepte
  - Relationen
  - Funktionen
  - Boolesche Algebren
- Beweisführung
  - Strukturen der mathematischen Beweisführung
  - Vollständige Induktion
  - Beweisstrategien
- Zahlentheorie
  - Teilbarkeit
  - Teilen mit Rest
  - Primzahlen
  - Modulare Arithmetik
- Algebraische Strukturen
  - Gruppen
  - Körper
- Kombinatorik
  - Zählformeln für Mengen
  - Permutationen
- Graphentheorie
  - Terminologie und Repräsentation
  - Wege in Graphen
  - Bäume
  - Planare Graphen
  - Färbungen

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss der Veranstaltung besitzen die Studierenden folgende Kompetenzen:

- Beherrschen der grundlegenden mathematischen Begriffe und Konzepte (Definition, Satz, Beweis) und Fähigkeit zur Unterscheidung derselben.
- Beherrschen der Grundlagen und der Formalisierung logischen Denkens.
- Verständnis elementarer Logik und Mengenlehre und des inneren Zusammenhangs dieser Gebiete.
- Darauf aufbauendes Verständnis von Relationen und Funktionen.
- Fähigkeit, elementare Beweisprinzipien wie vollständige Induktion in verschiedenen Kontexten anzuwenden.
- Beherrschen der grundlegenden Sätze der elementaren Zahlentheorie, Gruppen- und Körpertheorie, Kombinatorik und Graphentheorie und selbständige Anwendung an Beispielen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul ist ein Einführungsmodul. Es liefert die Konzepte für ein tieferes Verständnis der anderen Mathematikmodule wie "Analysis" und "Lineare Algebra". Die vermittelten Konzepte und Inhalte werden gebraucht in den Modulen "Informationstechnik", "Einführung in Digitaltechnik", "Programmstrukturen 1 und 2", "Formale Sprachen", "Algorithmen und Datenstrukturen", "Einführung in Datenbanken" und "Anwendungen der Künstlichen Intelligenz". Außerdem werden die in diesem Modul vermittelten Kenntnisse in allen Mastervorlesungen der IT-orientierten Studiengänge vorausgesetzt.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Mathematik Gymnasium 9. Klasse

## Literatur:

- Sebastian Iwanowski / Rainer Lang:  
Diskrete Mathematik mit Grundlagen, Springer 2014, ISBN 978-3-658-07130-1 (Print), 978-3-658-07131-8 (Online)
- Albrecht Beutelspacher / Marc-Alexander Zschiegner:  
Diskrete Mathematik für Einsteiger.  
Vieweg 2004 (2. Auflage), ISBN 3-528-16989-3
- Norman L. Biggs:  
Discrete Mathematics.  
Oxford University Press 2002, ISBN 0-19-850717-8
- Neville Dean: Diskrete Mathematik.  
Pearson Studium, Reihe "im Klartext" 2003, ISBN 3-8273-7069-8
- Christoph Meinel / Martin Mundhenk:  
Mathematische Grundlagen der Informatik.  
Teubner 2002 (2. Auflage), ISBN 3-519-12949-3

## Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)

## ◆ MB003 – Programmstrukturen 1

Verantwortliche:	Dennis Proppe
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB004 – Programmstrukturen 1	Vorlesung	Klausur + ggf. Bonus		120 Min.	3.0	Drittelnoten	jedes Semester	90 Stunden	Dennis Proppe
TB005 – Übg. Programmstrukturen 1	Übung	Abnahme	10 Aufgaben	15 Min.	2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Lars Neumann

### Lehrinhalte:

Ausgehend von den Grundlagen der Programmierung wie Datentypen, Verzweigungen und Iterationen werden in der Übung Programmstrukturen 1 in den einzelnen Aufgaben Ein- und Ausgabe, Operatoren, Bedingungen, Schleifen, Strings (sowohl über Stringfunktionen als auch über indizierten Zugriff), Arrays, Records, Mengen, Prozeduren und Funktionen, Zeiger und Listen sowie Dateien und Exceptions behandelt.

Die Inhalte höherer Aufgaben schließen dabei in der Regel die Inhalte der vorherigen mit ein.

- Grundkonzepte der Datenverarbeitung
- Entwurf und Darstellung von Algorithmen
- Allgemeine Aspekte von Programmiersprachen
- Daten in Programmen
  - Grundlegende Datentypen
  - Variablen, Zuweisungen, Konstanten
- Grundsätzlicher Aufbau von Programmen
- Operatoren und Ausdrücke
- Einfache und strukturierte Anweisungen
- Statische strukturierte Datentypen und ihre Nutzung
  - Strings
  - Arrays
  - Records
  - Sets
- Zeigertypen
  - Besonderheiten und Probleme bei der Nutzung von Zeigertypen
  - Aufbau dynamischer Datenstrukturen mit Hilfe von Zeigertypen
- Strukturierung von Programmen
  - Prozeduren und Funktionen
  - Units

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- festigen und vertiefen ihr Wissen zu den in der zugehörigen Vorlesung „Programmstrukturen 1“ vorgestellten Konzepten
- beherrschen die Arbeit mit einer modernen Entwicklungsumgebung (Embarcadero Delphi 11.1)
- lernen Grundlagen des Debugging und der Versionsverwaltung kennen
- erweitern ihre Teamfähigkeit durch die eigenständige praktische Anwendung des erlernten Wissens in Zweiergruppen

Die Studierenden ...

- kennen die grundlegenden Konzepte imperativer Programmiersprachen und ihre Umsetzung in der Programmiersprache Pascal und können diese benennen.
- kennen die Syntax, Semantik und Pragmatik als wesentliche Aspekte von Programmiersprachen und können diese unterscheiden.
- kennen die wichtigsten Sprachbestandteile der Programmiersprache Pascal und beschreiben diese.
- setzen die Konzepte und Sprachbestandteile angemessen zur Lösung von Problemstellungen begrenzter Komplexität ein und bauen vollständige Programme für diese Problemstellungen auf.
- kennen die wesentlichen statischen Datenstrukturen imperativer Programmiersprachen, wählen bei der Programmierung zwischen diesen in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung sicher aus und setzen sie angemessen zur Realisierung der Programmfunktionalität ein.
- kennen die Realisierung einfacher dynamischer Datenstrukturen und können diese zur Realisierung von Algorithmen nutzen.
- kennen wesentliche Qualitätskriterien für Software und können diese bei der Software-Entwicklung berücksichtigen.
- führen eine Fehlersuche und -beseitigung (Debugging) bei ihren Programmtexten durch.

## Verwendbarkeit:

Das Modul ist ein Einführungsmodul in den Themenbereich Programmierung für alle Studiengänge mit Informatikbezug. Die erworbenen Kompetenzen sind insbesondere die Grundlage für das Modul "Programmstrukturen 2", aber auch für die Module "Systemnahe Programmierung" und "UNIX und Shell-Programmierung".

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Es wird kein Vorwissen erwartet. Wer sich schon vor Beginn des Studiums vorbereiten möchte, kann sich mit grundlegenden algorithmischen Strukturen in einer beliebigen (imperativen) Programmiersprache beschäftigen. Zudem ist die Installation von Embarcadero Delphi auf dem eigenen Rechner empfehlenswert.

Das Skript und weiteres Material werden individuell jedes Semester über die hochschuleigene Lernplattform zur Verfügung gestellt.

## Literatur:

Skript:

- OTTMANN, Thomas; WIDMAYER, Peter:  
Programmierung mit PASCAL: Eine Einführung für Programmieranfänger, 9. Aufl., Springer Vieweg, 2018
- Collingbourne, Huw:  
The Little Book Of Delphi Programming: Learn To Program with Object Pascal, Dark Neon, 2020
- CANTU, Marco:  
Object Pascal Handbook, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015
- GUMM, Heinz-Peter; SOMMER, Manfred:  
Einführung in die Informatik.  
11. Aufl. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013.
- MATTHÄUS, Wolf-Gert:  
Grundkurs Programmieren mit Delphi: Systematisch programmieren lernen für Einsteiger, 5. Aufl., Springer Vieweg, 2016
- WIRTH, Niklaus:  
Algorithmen und Datenstrukturen: Pascal-Version. 5. Aufl., Teubner-Verlag, 2013

## Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)

## ◆ MB004 – Informationstechnik

Verantwortliche:	Dennis Säring
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB006 – Informationstechnik	Vorlesung	Klausur		60 Min.	5.0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Dennis Säring

### Lehrinhalte:

- Grundlagen der Halbleitertechnik
- Logikgatter und Schaltnetze
- Zahlendarstellung und Berechnung
- FlipFlop und weitere Speicherstrukturen
- Moderne Rechnerarchitekturen
- Programmcode zu Assembler
- Computerperipherie
- Informationstheorie und Kodierung

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- besitzen grundlegende Kompetenzen zum Verständnis der Funktionalität von Rechnern in Bezug auf ihre informationstheoretischen Grundlagen und deren praktische Implementierung
- können Vorgänge der Informationsverarbeitung auf der Maschinenebene theoretisch sowie praktisch umsetzen
- sind in der Lage die Umsetzung von Befehlen höherer Sprachebenen in Maschinenbefehle und in deren rechnerinternen Interpretation nachzuvollziehen
- kennen die Ansätze aktueller Rechnerstrukturen und Kommunikationsschnittstellen mit der Peripherie
- sind vertraut mit informationstheoretischen Ansätzen und unterschiedlichen Kodierungsverfahren.

### Verwendbarkeit:

Das Modul "Informationstechnik" ist ein Einführungsmodul und soll ein breites Grundverständnis für die Funktionsweise von Rechnern vermitteln. Die erworbenen Kompetenzen stellen damit die Grundlagen für zum Beispiel die Module "Rechnerstrukturen und Digitaltechnik", "Systemsoftware" und "Großintegrierte Systeme" dar.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlegendes Interesse an der Informationstechnik

### Literatur:

- Gumm, Hans-Peter; Sommer, Manfred: Einführung in die Informatik, Oldenbourg, 8. Auflage 2009.
- Müller, Käser, et., al.: Technische Informatik 1, vdf-Hochschulverlag Zürich, 2003
- Schiffmann, Schmitz: Technische Informatik 2, Grundlagen der Computertechnik, Springer-Verlag 1998
- Martin: Einführung in die Rechnerarchitektur, Fachbuchverlag Leipzig, 2003

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)

# ◆ MB011 – Grundlagen von Computer Games und interaktiven Medien

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB098 – Grundlagen von Computer Games und interaktiven Medien	Übung	Abnahme	1 Aufgaben	20 Min.	5.0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Denise Koch

## Lehrinhalte:

- Geschichte der Computerspiele und der betreffenden Hardware
- Typen von Computerspielen und Beispiele
- Interaktionshardware und -software
- Soziale, physische und psychische Aspekte beim Spielen bezogen auf verschiedene Altersgruppen von Spielern
- Produktionspipeline für Computerspiele, Merkmale, Werkzeuge und Vergleich mit herkömmlicher Softwareproduktion

## Qualifikationsziele:

siehe Modulziele

## Verwendbarkeit:

Das Modul gibt einen einführenden Überblick über Computerspiele im Allgemeinen, den zugehörigen Industriebereich und die Entwicklung von Computerspielen und interaktiven Systemen. Das Modul dient als Einstieg in den gesamten Themenbereich und sollte vor oder in Verbindung mit spezielleren Modulen wie "Projekt Game-Design", "Special Effects in Games" oder "Seminar Game-Design" absolviert werden.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlagen der Mathematik, Vektorrechnung, Lineare Algebra

## Literatur:

- Ulrich Schmidt, Gunter Rehfeld: Game Design und Produktion: Grundlagen, Anwendungen und Beispiele, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2013.
- Carsten Seifert: Spiele entwickeln mit Unity: 3D-Games mit Unity und C# für Desktop, Web & Mobile, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2014.
- Solveigh Jäger: Erfolgreiches Charakterdesign für Computer- und Videospiele, Springer V., S., 2013.
- Thorsten Quandt: Die Computerspieler: Studien zur Nutzung von Computergames, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2009.

## Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)

## ◆ MB014 – Audio und Grundlagen der AV-Bearbeitung

Verantwortliche:	Dennis Säring
Moduldauer:	12 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB082 – Grundlagen der AV-Bearbeitung	Vorlesung	Klausur		60 Min.	2.5	Drittelnoten	jährlich	75 Stunden	Dennis Säring
TB093 – Workshop Audio-Bearbeitung	Workshop	Portfolio-Prüfung	8 Seiten	90 Min.	2.5	Drittelnoten	jährlich	75 Stunden	Michael Hinck

### Lehrinhalte:

- Faltungsoperationen
  - Bildsensoren
  - Farbmodelle und Farbräume
  - Diskrete Cosinus-Transformation (DCT)
  - JPEG und MPEG
  - Bewegungsvektoren und Bézierkurve
  - Motion Tracking
- 
- Vorlesung
    - Einführung in die Audiotechnik (dB-Pegel, log. Frequenzen)
    - Einführung in die Mikrofontechnik
    - Erweiterte Anwendungen des Mikrofoneinsatzes
    - Konzepte und Anwendungsproblematiken der Signalverwandlung Analog/Digital und Digital/Analog
    - Konzepte der Audiomischung
    - Lautsprechertechnik und Lautsprechereigenschaften
  - Praktischer Teil
    - Projekt zur Thematik Mikrofonierung, Aufnahme, Mixing, Mastering

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlangen ...

- Kenntnisse zu den Thematiken Audiopegel, Audiofrequenzen, Mikrofonierung, Recording und Downmix mit Digital-Recorder und/oder Harddisksystemen, Wiedergabesysteme.
- die Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten mit Aufnahmesystemen und Audio-Schnittsystemen wie z. B. WaveLab oder Nuendo. Mastering auf CD.

Die Studierenden ...

- besitzen alle Grundkenntnisse über Bilddaten und Farbräume
- kennen grundsätzlichen Aspekte, Eigenschaften und unterschiedlichen Verfahren zur Kompression von Video-Daten
- können die erlernten Kenntnisse über praxisrelevanten Videokompressionsverfahren in der Praxis anwenden
- haben ein Verständnis für die Theorie und Anwendung von Bezier-Funktionen

### Verwendbarkeit:

Das Modul verbindet den Bereich Audio mit dem Bereich Sound-Design in zum Beispiel Spielen oder Filmen und sollte durch seinen grundlegenden Charakter in Verbindung mit zum Beispiel "Informationstechnik" und "Grundlagen von Computer Games und interaktiven Medien" oder "Mediengestaltung" kombiniert werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlagen der Informations- und Signalverarbeitung

### Literatur:

- Uwe Kühnert, Marco Rittermann: Interaktive audiovisuelle Medien
- Millerson: Television Production, Focal Press, London, 1997
- Millerson: Video Camera Techniques, Focal Press, London, 1998
- Poynton: Digital Video, Wiley and Sons, 1996

- Stotz: Computergesteuerte Audio-, Video-Technik, Springer-Verlag
- Weiskamp: Desktop-Video, Addison-Wesley
- Milde: Videokompressionsverfahren im Vergleich. JPEG, MPEG, H.261, XCCC, Wavelets, Fraktale, dpunkt-Verlag, 1995

- 
- Handout W. Köhnsen
  - DICKREITER, Michael; HOEG, Wolfgang; DITTEL, Volker; WÖHR, Martin:  
Handbuch der Tonstudioteknik.  
7. bearbeitete und ergänzte Aufl. München: KG Saur Verlag, 2008

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)

## ◆ MB015 – Mediengestaltung

Verantwortliche:	Michael Hinck
Moduldauer:	12 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB075 – Anwendung Mediengestaltung, Grundlagen der Mediengestaltung	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur + ggf. Bonus	16 Seiten	90 Min.	5.0	Drittelpnoten	jährlich	150 Stunden	Michael Loof

### Lehrinhalte:

- Grundlagen
  - Proportion
  - Farben
  - Perspektiven
  - Typografie
- Vektorgrafik
  - Erstellen und Bearbeiten von Pfadobjekten an zunächst einfachen, später komplexeren Beispielen
  - Techniken zur Herstellung von Signets, Icons, Piktogrammen und Infografiken
- Bildbearbeitung
  - Selektionen von Bildinhalten
  - Layertechniken (Ebenentechniken)
  - Freistellen durch unterschiedliche Techniken
  - Arbeiten mit verschiedenen Gruppierungs- und Maskierungsmethoden
  - Import externer Dateien
  - Komplexe Bildmontage
  - Besonderheiten von Pixelgrafiken in Print und Web
  - Erstellen von Web-Interfaces
- Desktop Publishing
  - Erstellen von Dokumenten
  - Seitenaufbau mehrseitiger Produkte
  - Beachten druckspezifischer Notwendigkeiten (Farbraum, Beschnitt)
  - Zusammenspiel von Text und Bild
  - Arbeiten mit Vorlagen, sowohl im Großen (Seitentypen) als auch im Kleinen (Absatz- und Objektformate)
- Screendesign
  - Techniken zur grafische Umsetzung für interaktive Medien, Interfaces für Websites, Kenntnis der Stärken und Einzigartigkeiten sowie der Restriktionen
  - Nutzen der spezifischen typografischen Möglichkeiten

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- können das gestalterische Grundlagenwissen umsetzen und besitzen die Fähigkeit, praktische Gestaltungstechniken in den Bereichen Print- und Webdesign anzuwenden.
- besitzen die Fähigkeit zur ästhetisch-sensiblen Wahrnehmung und zu einer kritischen Urteilsfähigkeit auf diesem Gebiet
- besitzen die Fähigkeit zur konstruktiven Zusammenarbeit in teamorientierten Medienprojekten.
- besitzen tief gehende Kenntnisse der speziellen Gestaltungsaspekte in unterschiedlichen Medien (Web, Print).
- besitzen die Fähigkeit zur Umsetzung von Gestaltungsaufgaben sowohl in digitalen als auch gedruckten Medien.
- besitzen das Wissen über die Einschränkungen, aber auch über die besonderen Herausforderungen und Möglichkeiten, die mit dem Design von interaktiven Anwendungen wie z.B. im Internet einhergehen.
- kennen die handelsübliche Software zur Lösung spezieller Gestaltungsprobleme in den Bereichen Bildbearbeitung, Layout, GUI-Design und Typografie allgemein.

### Verwendbarkeit:

Das Modul behandelt gestalterische Aspekte im Allgemeinen. Die erworbenen Kompetenzen stellen die gestalterischen Grundlagen für zum Beispiel die Module "Workshop Audio-/Video-Bearbeitung", "Compositing-Projekt", "Digital Content Creation", "Web-Anwendungen", "Game-Engines", "Workshop Special Effects and Movies" und "Technologie der Mediengestaltung und GUI-Programmierung" dar.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Dies ist ein Grundlagenmodul daher gibt es keine Voraussetzungen für eine erfolgreiche Teilnahme.

Es ist zwar empfehlenswert, jedoch nicht notwendig, sich mit der vorgeschlagenen Literatur oder ähnlicher, fachlich aufbereiteten Informationen über Farben, Farbmischung, Bildbearbeitung und/oder Typografie auseinander zu setzen. Auch können praktische Erfahrungen mit einem non-destruktiven, Ebenen-orientierten Bildbearbeitungsprogramm nützlich sein.

### **Literatur:**

- EDWARDS, Betty: Garantiert zeichnen lernen. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, 1982
- KORGER, Hildegard: Schrift und Schreiben. Fachbuchverlag Leipzig, 1991
- KRISZTIAN, Gredor; SCHLEMPP-ÜLKER: Ideen visualisieren. Hermann Schmidt, Mainz, 1998
- TSCHICHOLD, Jan: Ausgewählte Aufsätze über Fragen des Buches und der Typografie. Birkhäuser, Basel, 1975
- WILLBERG, Hans Peter; FROSSMANN, Friedrich: Erste Hilfe in Typografie. Hermann Schmidt, Mainz, 1999

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)

# ◆ MB019 – Deskriptive Statistik und Grundlagen der Linearen Algebra

Verantwortliche:	Andreas Haase Franziska Bönke
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB009 – Deskriptive Statistik, Grundlagen der Linearen Algebra	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur		120 Min.	5,0	Drittelnoten	Sommersemester	150 Stunden	Andreas Haase Franziska Bönke

## Lehrinhalte:

- Lineare algebraische Gleichungssysteme
  - Gauß-Algorithmus
  - Systematisierung des Lösungsverhaltens
  - Unterbestimmte Systeme
- Matrixrechnung
  - Matrixalgebra
  - Inverse Matrix
  - Matrixgleichungen
  - Zusammenhang mit linearen Gleichungssystemen
- Determinanten
  - Definition
  - Zusammenhang mit linearen Gleichungssystemen
- Vektorrechnung
  - Geometrische Vektoren
  - Rechenregeln
  - Lineare (Un-)Abhängigkeit
  - Rang einer Matrix
  - Nochmal Gleichungssysteme, Rangkriterium

Im Rahmen der beschreibenden / deskriptiven Statistik werden folgende Themen behandelt:

- Begrifflichkeiten
- Lage- und Streuungsmaße
- Abhängigkeitsmessung bei qualitativen, komparativen und quantitativen Merkmalen insbesondere Regressionsanalyse
- Deskriptive Zeitreihenanalyse mit Trend-, Saison- und Restkomponentenschätzung nach unterschiedlichen Methoden
- Meß- und Indexzahlen

## Qualifikationsziele:

Nach der Lehrveranstaltung können die Studierenden ...

- Statistische Daten verdichten und graphisch aussagekräftig darstellen
- Wesentliche Aussagen über Daten anhand geeigneter Kennzahlen treffen und interpretieren
- Die Ableitung von Regressionsformeln verstehen und komplexe Regressions- und deskriptive Zeitreihenanalysen abgestimmt auf den jeweiligen Datensatz durchführen und interpretieren
- sicher im Umgang mit Meß- und Indexzahlen agieren

Nach dem erfolgreichen Besuch der Vorlesung sind die Lernenden in der Lage ...

- lineare algebraische Gleichungssysteme mittels des Gauß-Algorithmus in die Lösbarkeitskategorien (eindeutig lösbar, unendlich viele Lösungen, unlösbar) einzuteilen und ggfs. die Lösung anzugeben.
- die Techniken und Methoden der Vektorrechnung anzuwenden.
- die Techniken und Methoden der Matrixrechnung anzuwenden.
- die Determinante einer niedrigdimensionalen Matrix zu berechnen und den Zusammenhang der Determinante zur Lösungstheorie linearer Gleichungssysteme herzustellen
- einfache technische oder ökonomische Systeme mittels der Techniken und Methoden der linearen Algebra zu modellieren und aus der ermittelten Lösung der mathematischen Formulierung das System quantitativ zu beurteilen.

## Verwendbarkeit:

Das Modul "Deskriptive Statistik & Grundlagen der Linearen Algebra" ist ein Einführungsmodul. Zusammen mit dem Modul "Analysis", stellt es die Grundlage für nahezu alle quantitativ ausgerichteten weiterführenden Module und Veranstaltungen des

Studienverlaufs dar.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlegende mathematische Kenntnisse, wie sie im Mathematik-Brückenkurs vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Literatur:

- PAPULA, Lothar:  
Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler,  
Band 2, Teil I. 13. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag 2012
- HELM, Werner; PFEIFER, Andreas; OHSER, Joachim:  
Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler.  
1. Aufl. München: Carl Hanser Verlag 2011
- GRAMLICH, Günter:  
Lineare Algebra: Eine Einführung.  
1. Aufl. München: Carl Hanser Verlag 2011
- TESCHL, Gerald; TESCHL, Susanne:  
Mathematik für Informatiker,  
Band 1: Diskrete Mathematik und lineare Algebra.  
3. Aufl. Heidelberg: Springer Verlag 2008
- FISCHER, Gerd:  
Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger.  
18. aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Verlag 2014
- Christensen, B.; Christensen, S.; Missong, M.: Statistik klipp & klar; 2019; Springer Gabler Verlag
- Bamberg, G.; Baur, F; Krapp, M: Statistik; 18. Auflage; 2017; De Gruyter Oldenbourg Verlag; München
- Missong, Martin; Aufgabensammlung zur deskriptiven Statistik; 2005; 7. Auflage; Verlag R. Oldenbourg, München.
- Schneider, Wolfgang; Kornrumpf, J.; Mohr, Walter; Statistische Methodenlehre --- Definitions- und Formelsammlung zur deskriptiven und induktiven Statistik mit Erläuterungen; 1993; Verlag Oldenbourg, München.

### Studiengänge:

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)

## ◆ MB020 – Programmstrukturen 2

Verantwortliche:	Dennis Proppe
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB010 – Programmstrukturen 2	Vorlesung	Klausur + ggf. Bonus	1 Seiten	120 Min.	3.0	Drittelnoten	jedes Semester	90 Stunden	Dennis Proppe
TB011 – Übg. Programmstrukturen 2	Übung	Abnahme	8 Aufgaben	30 Min.	2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Gerit Kaleck

### Lehrinhalte:

Es wird in die Programmierung mit Java und die Entwicklungsumgebung IntelliJ eingeführt. In der Übung werden die in der Vorlesung vorgestellten Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung durch das Lösen verbal formulierter Aufgabenstellungen in kleinen Teams angewendet. Das Testen und Präsentieren sauber strukturierter Lösungen wird geübt.

Behandelte Grundkonzepte sind:

- Grundkonzept der Programmiersprache Java
  - Grundlegende Eigenschaften der Sprache
  - Grundlegender Aufbau von Java-Programmen
  - Ausführung von Java-Programmen
- Grundlegende Programmelemente
  - Primitive Datentypen in Java
  - Variablen, Zuweisung, Gültigkeitsbereiche
  - Operatoren und Ausdrücke
  - Anweisungen
- Referenzdatentypen
  - Arrays
  - Klassen
- Statische Methoden
- Grundlegende Klassen
  - String
  - StringBuilder
  - Wrapper-Klassen für primitive Datentypen
  - Enum
- Grundkonzepte der Objektorientierung
  - Klassen und Instanzen mit Attributen und Methoden
  - Sichtbarkeit, Packages
  - Konstruktoren
  - Vererbung und Überschreiben
  - Dynamisches Binden, Polymorphie
  - Objektorientierte Realisierung rekursiver dynamischer Datenstrukturen (Listen)
  - Generische Typen
  - Abstrakte Klassen und Interfaces - Deklaration und Nutzung
  - Realisierung grafischer Benutzungsoberflächen
  - Behandlung von Laufzeitfehlern
  - Klassen zur Realisierung von Dateioperationen

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- identifizieren die Basiskonzepte der Objektorientierten Programmierung und stellen diese den Konzepten der prozeduralen Programmierung gegenüber.
- entwickeln Software auf der Grundlage der Kernkonzepte der Objektorientierten Programmierung.
- stellen die grundlegenden Sprachelemente (Datentypen, Anweisungen, Realisierung von objektorientierten Konzepten) von Java zusammen und wählen daraus aus, um Java-Programme mittlerer Komplexität zu entwickeln.
- vergleichen die Programmiersprachen Pascal und Java und stellen ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede heraus.
- setzen eine moderne Entwicklungsumgebung zur Unterstützung der Softwareentwicklung ein und stellen die damit verbundenen Funktionalitäten und Vorgehensweisen dar.
- entwerfen einfache dynamische Datenstrukturen im Kontext einer objektorientierten Programmiersprache.
- erläutern grundlegende Algorithmen, die auf den vermittelten Datenstrukturen arbeiten.
- entwerfen für Programme mittlerer Komplexität durch Einsatz geeigneter Elemente der Programmiersprache Java eine angemessene Modularisierung und legen entsprechende Schnittstellen zwischen den Modulen fest.

- benennen die Grundregeln der benutzungsgerechten Gestaltung von Programmen und nutzen diese, um Benutzungsoberflächen von Programmen begrenzter Funktionalität sowohl strukturell als auch funktional angemessen zu gestalten.
- kennen die grundlegenden Klassen und ihre Operationen, mit denen dateibezogene Operationen implementiert werden können.

Die Studierenden ...

- kennen die Basiskonzepte objektorientierter Programmiersprachen und können sie in Java umsetzen.
- können einfache dynamische Datenstrukturen im Kontext einer objektorientierten Programmiersprache umsetzen und grundlegende Algorithmen auf diesen Datenstrukturen anwenden.
- sind firm in Nutzung einer aktuellen Version einer verbreiteten Entwicklungsumgebung (IntelliJ).
- können ein vollständiges Software-System kleineren Umfangs ausgehend von einer verbalen Aufgabenstellung realisieren.
- entwickeln Software erfolgreich im kleinen Team.
- ermitteln geeignete Testfälle zur Qualitätssicherung.
- kennen die Grundregeln zur Gestaltung benutzungsgerechter Oberflächen und bedienfreundlicher Software.

### **Verwendbarkeit:**

Das Modul basiert auf den im Modul "Programmstrukturen 1" erworbenen Kompetenzen. Es schafft die Grundlagen für Module der fortgeschrittenen Programmierung in Informatik-Studiengängen, zum Beispiel die Module "Algorithmen und Datenstrukturen", "Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung" und "Web-Anwendungen".

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Die in "Programmstrukturen 1" vermittelten Konzepte sollten verstanden sein und flüssig umgesetzt werden können. Die Installation der Entwicklungsumgebung IntelliJ auf dem eigenen Rechner ist empfehlenswert.

### **Literatur:**

- Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel. 17. Auflage, Rheinwerk Verlag, 2023
- Hans-Peter Habelitz: Programmieren lernen mit Java. 7. Auflage, Rheinwerk Computing, 2022
- Michael Bonacina: Java Programmieren für Einsteiger: Der leichte Weg zum Java-Experten! 2. Auflage, BMU Verlag, 2018
- Markus Neumann: Java Kompendium: Professionell Java programmieren lernen. BMU Verlag, 2019
- Dietmar Ratz et al.: Grundkurs Programmieren in Java. 8. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2018
- Michael Inden: Einfach Java: Gleich richtig programmieren lernen. dpunkt.verlag, 2021
- David Kopeck: Algorithmen in Java, 32 Klassiker vom Rucksackproblem bis zu neuronalen Netzen, 1. Aufl. Rheinwerk Computing, 2021
- Kathy Sierra et al.: Java von Kopf bis Fuß: Eine abwechslungsreiche Entdeckungsreise durch die objektorientierte Programmierung. O'Reilly, 2023
- Ralph Steyer: Einführung in JavaFX/OpenJFX: Moderne GUIs für RIAs und Java-Applikationen. 2. Aufl., Springer Vieweg, 2022
- Anton Epple: JavaFX 8: Grundlagen und fortgeschrittene Techniken. dpunkt.verlag, 2015
- Sergey Grinev: Mastering JavaFX 10: Build advanced and visually stunning Java applications. Packt Publishing, 2018
- Herbert Schildt: Introducing JavaFX 8 Programming (Oracle Press). Mcgraw-Hill Education, 2015

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)

## ◆ MB036 – Programmierpraktikum

Verantwortliche:	Gerit Kaleck
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB012 – Programmierpraktikum	Praktikum	Praktikumsbericht / Protokoll	1 Seiten	30 Min.	5.0	Drittelpnoten	jedes Semester	150 Stunden	Gerit Kaleck

### Lehrinhalte:

Im Rahmen der Veranstaltung lernen die Teilnehmer, ausgehend von einer problemorientierten Aufgabenstellung ein Java-Programm mittleren Umfangs zu erstellen. Das Projekt wird eigenständig strukturiert und modularisiert, passende Datenmodelle entwickelt und eine benutzungsgerechte Oberfläche entworfen. Im Rahmen der Aufgabenstellung wird die entstandene Software getestet und dokumentiert.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- können anhand einer problemorientierten Aufgabenstellung ein Softwareprojekt zeitlich und inhaltlich strukturieren und implementieren
- haben die Fähigkeit, die Basiskonzepte objektorientierter Programmiersprachen in Java in einem Softwareprojekt mittleren Umfangs sinnvoll einzusetzen
- wenden die Grundregeln benutzungsgerechter Oberflächengestaltung an
- sind in der Lage, eine Software zu testen und zu dokumentieren
- können eine Revisionsverwaltung nutzen

### Verwendbarkeit:

Das Modul baut auf die im Modul "Programmstrukturen 2" erworbenen Programmierkompetenzen auf. Es bildet die Grundlage für Module von Informatik-Studiengängen, in denen Programmierung von Softwareeinheiten größeren Umfangs und softwaretechnische Aspekte eine Rolle spielen, zum Beispiel die Module "Software-Design", "Software-Projekt" und "Softwarequalität".

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Die in der Vorlesung "Programmstrukturen 2" gelehrteten Inhalte sollten sicher beherrscht werden und die zugehörige Übung bestanden worden sein. Eine Entwicklungsumgebung und bei Bedarf ein gesonderter Client für die Revisionsverwaltung sollten installiert sein. Die Regeln und Hilfestellungen für dieses Praktikum sollten im Voraus gelesen werden.

### Literatur:

- ULLENBOOM, Christian:  
Java ist auch eine Insel  
Rheinwerk Computing, 2023 (17. Auflage)  
ISBN-13: 978-3836295444
- EPPLE, Anton:  
JavaFX 8: Grundlagen und fortgeschrittene Techniken  
dpunkt Verlag, 2015  
ISBN-13: 978-3864901690
- ZÖRNER, Stefan:  
Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren: Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten  
Carl Hanser Verlag, 2021 (3. Auflage)  
ISBN-13: 978-3446469280

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)

- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
  - Medieninformatik Bachelor of Science Version 20.0 (2. Semester)
  - Technische Informatik Bachelor of Science Version 20.0 (3. Semester)
  - Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
-

## ◆ MB044 – Unix und Shell-Programmierung

Verantwortliche:	Malte Heins
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB019 – Übg. Unix und Shell-Programmierung, Unix und Shell-Prog...	Vorlesung mit integrierter Übung	Abnahme	5 Aufgaben	35 Min.	5.0	Bestanden/nicht Bestanden	Sommersemester	150 Stunden	Martin Dietze Malte Heins

### Lehrinhalte:

Das Modul gliedert sich in folgende Inhalte:

- Systemstruktur
- Shell-Kommandos
- Dateisystem und Rechteverwaltung
- Filter und Pipelines
- Skriptprogrammierung mit der Shell
- POSIX-Konformität und nützliche Erweiterungen durch die bash
- Reguläre Ausdrücke
- Skriptsprachen
- Das make-System
- Prozessverwaltung

Zusätzlich werden in der Übung praxisrelevante Aspekte der Shell-Programmierung behandelt, die nicht Bestandteil der Vorlesung sind. Die Bearbeitung der Übungsaufgaben folgt parallel zum Stoff der Vorlesung in Zweiergruppen mit Abnahme und Diskussion der Lösungen.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- können die Vorteile und Gefahren von Skriptsprachen in der Software-Entwicklung am Beispiel der Unix-Shell sh abschätzen.
- haben ein Grundverständnis über interne Abläufe im Unix-Kern bei der Prozessverwaltung.
- haben ein Verständnis für die sequentielle Verarbeitung, wie Filterung und Auswertung von großen Datenmengen in Textform.
- kennen sowohl die Flexibilität als auch die Fehleranfälligkeit von dynamischen Sprachen und haben eine Vorstellung davon, wann und wie sich die Produktivität beim Arbeiten mit Skriptsprachen im Vergleich zu kompilierten Sprachen verändert.
- können mit Filtern und Pipes arbeiten und diese zu einfachen Programmen beziehungsweise Skripten kombinieren.
- beherrschen reguläre Ausdrücke praktisch für die Verarbeitung von Texten und Auszeichnungssprachen an und kennen deren Mächtigkeit und Grenzen.
- haben Grundkenntnisse über die Konfiguration von Build-Werkzeugen.
- finden sich durch den Umgang mit Unix-Systemen nun auch in einem Umfeld zurecht, in dem ihnen lediglich eine textbasierte Konsole zur Interaktion mit einem System zur Verfügung steht.

### Verwendbarkeit:

Das Modul kann mit anderen fortgeschrittenen Modulen zur Software-Technik kombiniert werden, insbesondere mit "Systemnaher Programmierung" und den Themengebieten Betriebssysteme, Compilerbau, Skriptsprachen und Webentwicklung. Zudem schafft es Grundlagen und Verständnis für die Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen (Data Science / Big Data).

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Vorausgesetzt wird ein grundlegendes Verständnis der Konzepte der imperativen Programmierung.

Empfohlen wird die Einrichtung der in der Übung verwendeten Werkzeuge.

### Literatur:

- Kofler, Michael: Linux: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 2023, ISBN: 978-3836284424
- Dietze, Martin: Praxiskurs Unix-Shell, O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG; 2011, ISBN: 978-3897215658
- Robbins, Arnold; Beebe, Nelson H.F.: Klassische Shell-Programmierung, O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG; 2006, ISBN:

978-3897214415

- Kernighan, Brian W.; Pike, Rob: UNIX-Werkzeugkasten: Programmieren mit UNIX, Hanser Fachbuch, 1986, ISBN: 978-3446142732
- Friedl, Jeffrey E. F.: Reguläre Ausdrücke, O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG, 2007, ISBN: 978-3897217201

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)

## ◆ MB053 – Datenschutz und Medienrecht

Verantwortliche:	Gerd Beuster
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB078 – Datenschutz, Medienrecht	Vorlesung	Klausur		180 Min.	5.0	Drittelnoten	Sommersemester	150 Stunden	Jens Brelle Behrang Raji

### Lehrinhalte:

- Einführung und Rechtsgrundlagen
- Medienfreiheit und Individualrechte
- Grundlagen des Medien und Äußerungsrechts
- Grundlagen des Urheberrechts
- Überblick Gewerbliche Schutzrechte (Marken, Designs, Patente)
- Grundlagen des Werbe- und Wettbewerbsrechts
- Rechtsverletzungen und Folgen
- Onlinerecht: Domainrecht, Internetrecht, Social Media-Recht, KI-Recht
- Grundlagen des Lizenzvertragsrechts
- Grundlagen Software- und Projektverträge
- Medienrechtliche Praxis: Aktuelle Entwicklungen und wichtige Urteile
- Gesetzliche Grundlagen des Datenschutzes
  - Anwendung und praktische Umsetzung des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG)
  - Wesentliche Grundlagen aus ausgewählten bereichsspezifischen und bereichsübergreifenden Datenschutzgesetzen
  - Rechte, Pflichten und Aufgaben des betrieblichen Datenschutzbeauftragten zur Einrichtung des Datenschutzmanagements
  - Datenschutz in der Werbepaxis
- Technisch-organisatorischer Datenschutz
  - Grundanforderungen und Grundfunktionen der IT-Sicherheit in Bezug auf die Anforderungen der Datenschutzgesetze
  - Risikomanagement und Schlüsseltechnologien zur Realisierung des technisch-organisatorischen Datenschutzes
  - Kosten-/Nutzen des Datenschutzes
  - Verfahren zur Umsetzung des gesetzlichen Anforderungen des technisch-organisatorischen Datenschutzes
  - Auswahlverfahren zu geeigneten und angemessenen IT-Sicherheitsmechanismen

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden erarbeiten im Rahmen der Lehrveranstaltung Verständnis für die Grundzüge des Medien- und des Urheberrechts sowie für angrenzende Rechtsgebiete des gewerblichen Rechtsschutzes. Sie verstehen zwischen den unterschiedlichen Rechtsgebieten zu unterscheiden und erwerben Kenntnisse praxisnaher Anwendungsfelder, die ein nachhaltiges Problembewusstsein schaffen, auf dessen Grundlage juristische Fragestellungen identifiziert und auf Rechtsanwanderebene beurteilt werden können.

Die Studierenden sind fähig, in ihrem späteren Wirkungskreis datenschutzrechtliche Fragestellungen einzuordnen, um bei Bedarf auf Spezialistenunterstützung gezielt zurückgreifen zu können. Erwerb eines Grundlagenwissens im nationalen und europäischen Datenschutzrecht.

### Verwendbarkeit:

Die Studierenden können Ihre Kenntnisse verwenden, wenn sich in ihrer beruflichen Praxis rechtliche Fragen stellen.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Lesekompetenz wird vorausgesetzt. Fachkompetenz im Gebiet Recht ist nicht notwendig.

### Literatur:

Recht allgemein

- Engisch, Einführung in das juristische Denken, 12. Aufl. 2018 (Bearbeiter: Würtenberger/Otto).

Kommentare Datenschutzrecht

- Freund/Schmidt/Hepp/Roschek, DSGVO Praxis-Kommentar, 1. Aufl. 2022
- Kühling/Buchner, DSGVO
- Taeger/Gabel, DSGVO – BDSG – TDDDG
- Simitis/Hornung/Spiecker gen. Döhmann, DSGVO mit BDSG

#### Einführungen Datenschutzrecht

- BfDI, Info 1, 2020 – Gesetzestexte und Erläuterungen (<https://www.bfdi.bund.de/SharedDocs/Publikationen/Infobroschueren/INFO1.pdf>)

#### Medienrecht

- Fechner / Mayer  
Vorschriftensammlung zum Medienrecht  
18. Aufl. 2023, Verlag C., F. Müller
- Udo Branahl  
Medienrecht - Eine Einführung  
8. Auflage 2019, Verlag Springer VS
- Cohausz / Wupper  
Gewerblicher Rechtsschutz und angrenzende Gebiete - Leitfaden für die  
2. Auflage 2014, Carl Heymanns Verlag (Erscheinungstermin August 2014)
- Prof. Dr. Thomas Hoeren  
Skriptum Internetrecht (Stand März 2023)  
Skriptum IT-Vertragsrecht (zusammen mit Stefan Pinelli) Mai 2024  
<https://www.itm.nrw/lehre/materialien/>

#### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)

## ◆ MB034 – Einführung in die Betriebswirtschaft

Verantwortliche:	Fikret Koyuncu
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB064 – Einführung in die Betriebswirtschaft	Vorlesung	Klausur		75 Min.	5.0	Drittelnoten	jedes Semester	150 Stunden	Fikret Koyuncu

### Lehrinhalte:

Die Studierenden erlernen Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre, beginnend vom Erfahrungs- und Erkenntnisobjekt dieser wissenschaftlichen Disziplin, über zu fallende konstitutive Entscheidungen, bis hin zu den diversen betriebswirtschaftlichen Funktionen innerhalb eines Betriebes.

Letztere stehen im Mittelpunkt der Veranstaltung. Die theoretischen Inhalte werden durch Praxisbeispiele untersetzt.

Durch zahlreiche Übungen wird das Verständnis für die betriebswirtschaftlichen Prozesse und deren Zusammenhänge gefestigt sowie das eigenständige Arbeiten gefördert.

Inhalte der Veranstaltung sind im Einzelnen:

- Betriebswirtschaftslehre als wissenschaftliche Disziplin
- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
- Rechnungswesen
- Unternehmensführung
- Materialwirtschaft
- Produktionswirtschaft
- Marketing & Absatz
- Investition & Finanzierung
- Umfangreiche Übungen zu verschiedenen Vorlesungsteilen

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden können ...

- das Erfahrungs- und Erkenntnisobjekt der Betriebswirtschaftslehre benennen,
- die Begriffe Wirtschaften und Ökonomisches Prinzip erklären sowie eine Break-Even-Analyse durchführen,
- Unternehmensziele aufzählen; die Aufgaben der Zielbildung erläutern sowie den Zielbildungsprozess wiedergeben,
- ausgewählte Kennzahlen ausrechnen,
- Ziele der Unternehmensführung erläutern, Führungsebenen voneinander abgrenzen, den Führungsprozess beschreiben sowie ausgewählte Führungsstile erläutern und -prinzipien erklären,
- Ableiten des Begriffsinhalts, der Bedeutung, der Funktion und der Teilgebiete des Rechnungswesens,
- Durchführen der buchhalterischen Erfassung ausgewählter Geschäftsvorfälle,
- Einführung, Begriffserklärungen, Kostentheorie,
- Betriebsabrechnungsbogen und Preiskalkulation
- die Ziele der Materialwirtschaft wiedergeben und durch Anwendung von Methoden materialwirtschaftliche Analysen durchführen und Handlungsanweisungen ableiten,
- ausgewählte Erzeugnisstrukturdarstellungen für gegebene Problemstellungen erstellen und mit programmorientierten Verfahren die Materialbedarfsplanung durchführen,
- mit ausgewählten Verfahren die optimale Bestellmenge bestimmen,
- den Input, Throughput und Output von Produktionsprozessen beschreiben,
- das optimale Produktionsprogramm für ausgewählte Fälle ermitteln,
- ausgewählte Aufgaben der Produktionsprozessplanung ausführen,
- die Ziele des Marketings nennen, Methoden zur Ableitung der Marketing-Strategie beschreiben und anwenden sowie die Instrumente des Marketing-Mix erläutern,
- Investitionsarten voneinander abgrenzen; den Investitionsprozess beschreiben und die Aufgabe der Investitionskontrolle skizzieren sowie die Vorteilhaftigkeit einer Investition mittels Methoden beurteilen,
- die Ziele und Aufgaben der Finanzwirtschaft nennen; die Finanzierung aus Abschreibungen erläutern sowie den Financial-Leverage-Effekt an einem Beispiel demonstrieren,
- die Bedeutung informationstechnischer Systeme zur Bewältigung betriebswirtschaftlicher Aufgaben erläutern.

### Verwendbarkeit:

Das Modul "Einführung in die Betriebswirtschaft" ist ein Einführungsmodul. Die erworbenen Kompetenzen stellen wesentliche Grundlagen für eine Vielzahl weiterer Module dar, wie zum Beispiel "Operatives Produktionsmanagement", "Business Planning" oder "Controlling & Unternehmensführung".

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

keine

## Literatur:

- BECKER, Hans Paul: Investition und Finanzierung. 7. akt. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 2016
- BERNECKER, Michael: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. 4. Aufl. Köln: Johanna, 2011.
- BLOHM, Hans; LÜDER, Klaus; SCHÄFER, Christina: Investition. 10. akt. Aufl. München: Vahlen, 2012
- DÄUMLER, Klaus-Dieter; GRABE, Jürgen: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung. 12. vollst. überarbeitete Aufl. Berlin; Herne: Neue Wirtschafts-Briefe, 2007
- JUNG, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. akt. 13. Aufl. München: Oldenbourg, 2016
- SCHIERENBECK, Henner; WÖHLE, Claudia: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. 18. überarb. Aufl. München: Oldenbourg, 2012
- SPECHT, Olaf; SCHMITT, Ulrich: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure + Informatiker. 5. Aufl. München; Wien: Oldenbourg, 2000
- THOMMEN, Jean-Paul; ACHLEITNER, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 7. vollst. überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 2012
- VAHS, Dietmar; SCHÄFER-KUNZ, Jan: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 7. überarb. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2015.
- WEBER, Wolfgang; KABST, Rüdiger: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 9. akt. u. überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 2014
- WÖHE, Günter; DÖRING, Ulrich: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 26. überarbeitete und aktualisierte Aufl. München: Vahlen, 2016

## Studiengänge:

- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 14.0 (1. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 17.1 (1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 16.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 22.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 14.0 (1. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 18.0 (1. Semester)

## ◆ MB037 – Rechnernetze

Verantwortliche:	Ilja Kaleck
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB013 – Rechnernetze	Vorlesung	Klausur		90 Min.	3.0	Drittelnoten	jedes Semester	90 Stunden	Ilja Kaleck
TB014 – Prakt. Rechnernetze	Praktikum	Abnahme	12 Aufgaben		2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Ilja Kaleck

### Lehrinhalte:

- Allgemeine Grundlagen und Begriffe
  - Allgemeine Strukturen in der Datenkommunikation
  - Protokolle und Protokollabläufe
  - Netztopologien und Klassifizierung von Übertragungsnetzen
- Das ISO-OSI Referenzmodell
  - Prinzip der Schichtenbildung und Schichtenfunktionen im Überblick
  - Datenfluss im Modell
  - Aktuelle Koppellemente zum Netzaufbau im Kontext der OSI-Modells
- Die Internet-Architektur
  - Historie, Architekturübersicht, Standardisierungen
  - IPv4-Adressstrukturen und Netzaufbau, Subnetting
  - UDP-/TCP-Kommunikation, Sockets bzw. Socket-Kommunikation
  - Betrachtung ausgewählter Anwendungsprotokolle (DNS, TELNET / SSH, SMTP, HTTP, ...)
  - Network Address Translation (NAT) und der Einsatz von Proxy-Servern
  - Einführung in das neue Internet Protocol Version 6 (IPv6)
    - Adress- und Netzstruktur, Migrationshinweise
    - Änderungen an höheren Protokollen in Bezug auf das IPv6
- Technik Lokaler Netze (LANs)
  - Ablauf der Kommunikation in IEEE 802 LANs (Layer-2, IP, inkl. DHCP)
  - Schwerpunkt Betrachtung: Ethernet-Technik, Zugriffsverfahren und
  - Technische Umsetzungen (10Mbps / 100FE / 1GbE / 10GbE)
  - Überblick über andere LAN-Technologien
- Koppellemente und Vermittlungstechniken
  - Repeater, Brücken- bzw. Layer-2 Switching-Technologie
  - Virtuelle LANs (VLANs), Class-of-Services im LAN
  - Router bzw. IP-Routing, Link-State und Distanzvektor-Verfahren,
  - Hierarchisches Routing und IP-Multicasting
  - Drahtlose Netze nach IEEE 802.11,
    - Struktur, Aufbau, Übertragungskonzepte, Sicherheitsbetrachtungen
- Verzeichnisdienste
  - Einführung und grundlegendes Konzept des X.500
  - Herstellerspezifische Lösungen (Active Directory)
  - Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)

Durchführung eines Laborpraktikums durchgängig individuell am eigenen PC-System unter Einsatz dedizierter Wechselfestplatten (Teilnehmer; Arbeitsgruppe)

- Einrichtung eines Server-Betriebssystems und Konfiguration der grundlegenden Kommunikationsprotokolle (IPv4, IPv6).
  - Nutzung typischer Internetdienstprogramme und Betrachtung der dabei verwendeten Protokolle.
- Einsatz von Techniken zur Unix/Windows-Integration (NFS, SAMBA, X-Windows, Unix mit Posix-ACLs)
- Nutzung einfacher Benutzer- und Rechteverwaltung im Netz (Domänenkonzept).
- Einsatz von Virtualisierungstechniken auf dem Desktop
  - Aufbau einer lokalen Netzinfrastruktur und Einrichtung des lokalen IP-Routings (inkl. NAT)
  - Grundlegende Firewall-Konfiguration
- Einrichten und Arbeiten mit aktuellen Verzeichnisdiensten
  - Aufbau einer eigenen Verzeichnisstruktur (Directory)
  - Formulierung von Suchanfragen an Verzeichnisdienste (Active Directory, LDAP-Server)
- Konfiguration grundlegender Internet-Serverdienste (DNS, FTP, HTTP, Proxy-Server, TELNET / SSH)
  - Nutzung der SSH Port-Forwarding Funktion
- Protokollanalyse und Fehlersuche im LAN mit einem LAN-Analyser
  - Nutzung einer Remote-Probes zur verteilten LAN-Analyse im Netz.
  - Einfache LAN-Performance Messungen
- Konfiguration einer Arbeitsstation in einem Wireless-LAN (Adhoc und Infrastrukturnetz)

- Analyse des drahtlosen Daten- und Kontrollverkehrs mit einem WLAN-Analyzer
- Einrichtung eines Voice-over-IP (VoIP) Clients (Wahlaufgabe)
  - Betrachtung dabei genutzter VoIP-Technologien und Übertragungsprotokolle
  - Einsatz eines LAN-Analyzers zur VoIP-Übertragungsanalyse
- Einführung in die Multi-Media Übertragung in Netzen (Wahlaufgabe)
  - Einrichtung eines aktuellen Streaming-Servers
  - Betrachtung der beteiligten Realtime-Übertragungsprotokolle
- Weitere Wahlthemen nach Aktualität.

### **Qualifikationsziele:**

Die Studierenden erlangen ...

- ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau einer herstellerneutralen Kommunikationsarchitektur (OSI).
- Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion des Internet-Architekturmodells.
  - Kenntnis über IPv4-Adress- und Netzstrukturen.
  - Verständnis über die Arbeitsweise essentieller Anwendungsprotokolle.
  - Fähigkeit zum Verständnis des Ablaufs einfacher Interprozesskommunikation, u.a. als Basis für die Realisierung komplexerer verteilter Anwendungen.
  - die Arbeitsweise spezifischer Maßnahmen gegen den IPv4-Adressmangel im IPv4 (NAT, Proxyserver-Dienste) kennen.
  - Wissen über die Eigenschaften des neuen Internet-Protokolls Version 6 (IPv6) und Änderungen an bestehenden Internet-Protokollen (u. a. DNS, ICMP).
- Verständnis über den technischen Aufbau und den Betrieb Lokaler Netze (LANs).
  - Verständnis hinsichtlich des generellen Ablaufs der IP-Kommunikation in LANs.
  - Wissen um die Eigenschaften aktueller Netztechnologien (Schwerpunkt: Ethernet-Technik).
  - Kenntnisse zum Aufbau und Betrieb drahtloser Netze (IEEE 802.11 WLANs).
- Wissen um den technischen Aufbau von Netzstrukturen bzw. des Internets.
  - Wissen um die Aufgabe Funktionsweise der klassischen von Koppellelemente in Netzen.
  - elementares Wissen um die Arbeitsweise praxisrelevanter Routingverfahren für kleinere und größere Netze (u. a. einfaches IP-Routing; hierarchisches Routing).
- Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Verzeichnisdiensten.

Die Studierenden erlangen ...

- die Fähigkeit zum praktischen Umgang mit der Internet-Technologie am eigenen PC.
  - die Fähigkeit zum Anschluss von Systemen an ein Unternehmensnetz.
  - die Fähigkeit zur grundlegenden Konfiguration des Internet-Protokolls (IPv4, IPv6).
  - das Verständnis für Sicherheitsrichtlinien auf Multi-User Systemen (Windows, Linux).
  - die Fähigkeit zur Analyse und Behebung typischer Fehlersituationen im Rahmen der Kommunikation von Anwendungen und Systemen im Netz.
  - die Fähigkeit zur Konfiguration grundlegender Internet-Dienste (u. a. DNS, HTTP, FTP).
- das Verständnis für Lösungsansätze aktueller Techniken zur Unix-/Windows Integration in heterogenen Unternehmensnetzen (NFS, SAMBA, X-Windows).
- das Verständnis über aktuelle Konzepte zur Benutzer- und Rechteverwaltung in Netzen.
  - die Fähigkeit zur Benutzerverwaltung mittels eines Domänenkonzeptes (Windows).
  - die Fähigkeit zum Einrichtung von Verzeichnisdiensten (LDAP, Active Directory).
- die Grundkenntnisse zum praktischen Einsatz von Virtualisierungstechniken auf dem Desktop.
  - die Fähigkeit zur Einrichtung einfacher IP-Routingfunktionen auf einem System.
- das Verständnis über den praktischen Aufbau und Betrieb eines WLANs und dessen interne Kommunikationsabläufe (inkl. Sicherheitsbetrachtungen).
- die Fähigkeit zum Einsatz eines LAN-Analyzers zur Analyse von Kommunikationsabläufen zwischen Anwendungen sowie zur Fehleranalyse in LANs und WLANs.
- grundlegende Kenntnisse digitaler Sprachübertragung in Netzen mittels der Voice-over-IP (VoIP) Technik (Wahlthema).
- grundlegende Kenntnisse zu Streaming-Media Technik und den Real-Time Protokollen zur Übertragung multimedialer Inhalte in Netzen (Wahlthema).

### **Verwendbarkeit:**

Das Modul ist sinnvoll mit den Inhalten der Grundlagenmodule "Informationstechnik" und "Programmstrukturen 1 und 2" zu kombinieren.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Dieses Modul setzt intensive Lesekompetenz voraus. Das Praktikum erfordert aufmerksames Lesen und Befolgen von

Anleitungen. Das sichere Navigieren in Dateibäumen sowie das Installieren und verwenden von Software unter Microsoft Windows wird vorausgesetzt. Ein grundlegendes Verständnis über die haushaltsübliche Nutzung von Netzwerken (WLAN, Internet) wird empfohlen.

## Literatur:

- TANNENBAUM, Andrew S.:  
Computer Netzwerke.  
5. Aufl. München: Pearson Education, 2012, ISBN 978-3-86894-137-1
  - KUROSE, James F.; ROSS, Keith W.:  
Computer Netzwerke. Der Top-Down Ansatz.  
6. Aufl. : Pearson Education, 2014, ISBN 978-3-86894-237-8
  - HALSALL, Fred:  
Computer Networking and the Internet.  
5. Aufl. München: Addison-Wesley, 2005, ISBN 978-0321263582
  - RECH, Jörg:  
Ethernet. Technologien und Protokolle für die Computervernetzung.  
2. Aufl. Heidelberg: dPunkt-Verlag, 2007, ISBN 978-3-936931-40-2
  - RECH, Jörg:  
Wireless LANs. 802.11-WLAN-Technologie und praktische Umsetzung im Detail.  
4. Aufl. Heidelberg: dPunkt-Verlag, 2012, ISBN 978-3-936931-75-4
  - BADACH, Anatol; HOFFMANN, Erwin:  
Technik der IP-Netze. Funktionsweise, Protokolle und Dienste.  
2. Aufl. München: Hanser, 2007, ISBN 978-3446215016
  - DAVIES, Joseph:  
Understanding IPv6. Covers Windows 8 and Windows Server 2012.  
3rd Edition: Microsoft Press, 2012, ISBN 978-0-7356-5914-8
  - SCHÄFER, Günther:  
Netzwerksicherheit. Algorithmische Grundlagen und Protokolle.  
Heidelberg: dPunkt-Verlag, 2003, ISBN 3-89864-212-7
  - SPERZEL Christian:  
Netzwerksicherheit. Schützen Sie Ihr Netzwerk vor dem Zugriff anderer  
Online-Videotrainig, Video2brain GmbH, 2014,
  - BUEROSSE, Jörg:  
Sichere E-Mails. Verschlüsselung und digitale Signatur unter Windows, Linux, OS X, iOS und Android.  
Online-Videotrainig, Video2brain GmbH, 2014
  - FRISCH; HÖLZEL; LINTERMANN; SCHAÄFER:  
Vernetzte IT-Systeme.  
6. Aufl.:Bildungsverlag EINS, 2013, ISBN 978-3-8237-1141-4
  - GRABA, Jan:  
An Introduction to Network Programming with Java, Java 7 Compatible  
3rd Edition: Springer-Verlag, 2013, ISBN 978-1-4471-5253-8
  - CIUBOTARU, Bogdan ; MUNTEAN, Gabriel-Miro:  
Advanced Network Programming - Principles and Techniques. Network Application Programming with Java.  
Springer-Verlag, 2013, ISBN 978-1-4471-5291-0
  - HAROLD, Elliotte Rusty:  
Java Network Programming. Developing Networked Applications.  
4th Edition, OReilly Media, 2013, ISBN 978-1-44935-767-2
  - KLÜNTER, Dieter; LASER, Jochen:  
LDAP verstehen, OpenLDAP einsetzen. Grundlagen und Praxiseinsatz.  
2. Aufl. Heidelberg: dPunkt-Verlag, 2007, ISBN 978-3-89864-263-7
- 
- RECH, Jörg:  
Wireless LANs. 802.11-WLAN-Technologie und praktische Umsetzung im Detail. 4. Aufl. Heidelberg: dPunkt-Verlag,  
2012, ISBN 978-3-936931-75-4
  - BADACH, Anatol:  
Voice-over-IP. Grundlagen, Protokolle, Anwendungen, Migration, Sicherheit. 4. Aufl. München: Hanser, 2009, ISBN  
978-3-446-41772-4
  - LIU/MATTHEW/PARZIALE/DAVIS/FORRESTER/BRITT:  
TCP/IP Tutorial and Technical Overview (PDF). 8th. Ed. 2006: IBM-Redbook Serie. <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/> Aktualisierungsdatum 29.06.2014
  - GROUPER IEEE 802.11: Aktuelle Spezifikationen zu IEEE 802.11. <http://standards.ieee.org/getieee802/802.11.html>  
Aktualisierungsdatum 29.06.2014
  - IETF: Internet-Draft Dokumente und aktuelle RFCs. <http://www.ietf.org/> - Aktualisierungsdatum 29.06.2014
  - CISCO SYSTEMS: Internetworking Technology Handbook. <http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/internetworking/technology/handbook/itodoc.html> Aktualisierungsdatum 29.06.2014
  - SPERZEL, Christian:

Netzwerksicherheit. Schützen Sie Ihr Netzwerk vor dem Zugriff anderer

Online-Videotrainig, Video2brain GmbH, 2014,

<https://www.video2brain.com/de/videotraining/netzwerksicherheit> - Aktualisierungsdatum 29.06.2014

- BUEROSSE, Jörg:

Sichere E-Mails. Verschlüsselung und digitale Signatur unter Windows, Linux, OS X, iOS und Android. Online-Videotrainig, Video2brain GmbH, 2014,

<https://www.video2brain.com/de/videotraining/sichere-e-mails> - Aktualisierungsdatum 29.06.2014

- DIVERSE:

Schulungskurse zum Thema "Virtualisierung". Online-Videotrainig, Video2brain GmbH, 2013,

<https://www.video2brain.com/de/search.htm?searchentry=Virtualisierung> - Aktualisierungsdatum 29.06.2014

- WOWZA MEDIA SYSTEMS:

Online Dokumentation zur "Wowza Streaming Engine"

<http://www.wowza.com/forums/content.php?188-documentation> - Aktualisierungsdatum 29.06.2014

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 14.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 20.0 (3. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)

## ◆ MB040 – Algorithmen und Datenstrukturen

Verantwortliche:	Christian Uhlig
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB015 – Algorithmen und Datenstrukturen	Vorlesung	Klausur		90 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Christian Uhlig
TB016 – Übg. Algorithmen und Datenstrukturen	Übung	Abnahme	2 Aufgaben	75 Min.	2.0	Bestanden/nicht Bestanden	Wintersemester	60 Stunden	Malte Heins

### Lehrinhalte:

- Analyse von Algorithmen
  - Laufzeit und Speicherbedarf
  - Groß-O / Groß-Omega / Groß-Theta Notationen
  - Amortisierte Laufzeitanalyse
  - Iterative vs rekursive Implementierungen
- Sortieren und Suchen
- Listenstrukturen
  - Verkettete Listen (lineare Listen, Ringlisten, einfach und doppelt verkettete Listen)
  - Arraybasierte Listen
  - Skiplisten
- Baumstrukturen
  - Binäre Suchbäume
  - Balancierte Suchbäume: 2-3-Bäume
  - Balancierte Binäre Suchbäume: Rot/Schwarz-Bäume
  - Spreizbäume
  - Tries
  - Arraybasierte Binäre Heaps
- Hash-Tabellen
- Abstrakte Datentypen und ihre Implementierung
  - Listen
  - Mengen
  - Verzeichnisse
  - Warteschlangen
- Java Collections Framework

Bearbeitung von Übungsaufgaben parallel zum Stoff der Vorlesung in Zweiergruppen mit Abnahme und Diskussion der Lösungen. Zusätzlich werden im Rahmen der Übungsaufgaben praxisrelevante Aspekte der Anwendungsentwicklung mit der Programmiersprache Java behandelt, die nicht Bestandteil der Vorlesung sind.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- analysieren, diskutieren und vergleichen einfache Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich ihres Bedarfs an Laufzeit und Speicher.
- differenzieren bei der Analyse von Algorithmen hinsichtlich best case, worst case und average case.
- differenzieren die Laufzeit von Algorithmen nach ihrem konstanten Faktor und ihrem Wachstum in Abhängigkeit von der Problemgröße.
- beurteilen die Laufzeit von Algorithmen ausgehend von Komplexitätsklassen in den Groß-O-, Groß-Omega- und Groß-Theta-Notationen.
- nennen und erläutern wesentliche Aspekte, Funktionsweisen und Eigenschaften von Algorithmen zum Suchen und Sortieren.
- erläutern die Differenzierung in abstrakte Datentypen und ihre Implementierung.
- nennen und erläutern typische abstrakte Datentypen wie Listen, Mengen, Verzeichnisse und Warteschlangen mit ihren Operationen und Anwendungsbereichen.
- nennen und erläutern Motivation, Funktionsweise und Eigenschaften typischer Implementierungen abstrakter Datentypen mit verketteten Listen, Arrays, Baumstrukturen und Hash-Tabellen.
- wählen zu einer gegebenen Problemstellung einen geeigneten abstrakten Datentypen nebst einer geeigneten Implementierung aus.
- wenden die Elemente allgemein der objektorientierten Programmierung und speziell der Programmiersprache Java zur Lösung algorithmischer Problemstellungen an
- wenden die abstrakten Datentypen und Implementierungen des Java Collections Frameworks an

**Verwendbarkeit:**

Das Modul setzt unmittelbar auf den Inhalten des Moduls „Programmstrukturen 2“ auf und eignet sich damit als Weiterqualifikation im Anschluss an „Programmstrukturen 2“ und das „Programmierpraktikum“. Es kann ergänzend mit fortgeschrittenen Modulen zur Software-Technik kombiniert werden, insbesondere mit „Software-Design“, „Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung“ und „Systemnahe Programmierung“.

**Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der prozeduralen und der objektorientierten Programmierung, insbesondere in der Programmiersprache Java. Diese Kenntnisse sollten insbesondere die Abbildung abstrakter Datentypen per Interfaces und abstrakter Klassen und die Verwendung einfacher generischer Typen umfassen. Es empfiehlt sich, bereits vorhandenes Grundlagenwissen zu Arraylisten, zu verketteten Listen und zu Sortieralgorithmen im Vorwege aufzufrischen.

**Literatur:**

- Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin: Algorithms, 4th Edition, Addison-Wesley, 2011
- Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford: Introduction to Algorithms, 3rd Edition, The MIT Press, 2009
- Knuth, Donald E.: The Art of Computer Programming Vol. 1 Fundamental Algorithms, 3rd Edition, Addison-Wesley, 1997
- Knuth, Donald E.: The Art of Computer Programming Vol. 3 Sorting and Searching, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1998
- Wirth, Niklaus: Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Auflage, Teubner, 2013
- Aho, Alfred V.; Hopcroft, John E.; Ullman, Jeffrey D.: The Design and Analysis of Computer Algorithms, 1st Edition, Pearson, 1975
- Aho, Alfred V.; Hopcroft, John E.; Ullman, Jeffrey D.: Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, 1983
- Aho, Alfred V.; Ullman, Jeffrey D.: Foundations of computer science, Computer Science Press, 1992
- Dokumentation zur Java-API

**Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)

## ◆ MB041 – Induktive Statistik

Verantwortliche:	Franziska Bönte
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB017 – Induktive Statistik	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur		90 Min.	5.0	Drittelpnoten	jährlich	150 Stunden	Franziska Bönte

### Lehrinhalte:

- Wahrscheinlichkeitsrechnung
  - Grundlagen
  - Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilungen
  - Kombinatorik
  - Ausgewählte diskrete Verteilungen
  - Ausgewählte stetige Verteilungen
  - Hauptsätze der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
  - Approximationsregeln
- Stichproben
- Schätzverfahren
  - Punktschätzung
  - Intervallschätzung
- Testverfahren
  - Parametrische Testverfahren
  - Verteilungstests

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind befähigt, weiterführende statistische Methoden zur Lösung komplexer Problemstellungen nutzen und die erzielten Ergebnisse korrekt zu interpretieren.

Die Studierenden erlangen ...

- Verteilungsannahmen für unterschiedliche ökonomische und naturwissenschaftliche Fragestellungen sinnvoll zu tätigen
- die Fähigkeit, Schätzwerte für die Parameter einer Grundgesamtheit zu bestimmen.
- die Fähigkeit, selbständig statistische Tests im Rahmen betrieblicher Aufgabenstellungen zu planen und durchzuführen und die Ergebnisse korrekt anzugeben.
- die Fähigkeit, Intervallwahrscheinlichkeiten unter Verwendung der wichtigsten diskreten und stetigen Dichte- und Verteilungsfunktionen zu berechnen.
- die Fähigkeit, Werte einer Grundgesamtheit zu schätzen und Hypothesen über die Werte einer Grundgesamtheit zu testen.
- die Fähigkeit, mittels geeigneter Computerprogramme statistische Untersuchungen großer Datenmengen vorzunehmen.
- Kenntnisse hinsichtlich des Einsatzes von Testverfahren im Rahmen der statistischen Qualitätskontrolle anhand von Problemstellungen aus der Wirtschaft.
- die Fähigkeit, sowohl eine Zeitreihe zu analysieren und die Komponenten einer Zeitreihe zu berechnen als auch kurz- und langfristige Prognosen durchzuführen.
- die Fähigkeit, die Genauigkeit von Prognosen kritisch zu bewerten.

### Verwendbarkeit:

Dieses Modul setzt Grundkenntnisse der Statistik, wie sie zum Beispiel in der Veranstaltung "Deskriptive Statistik" im Modul "Deskriptive Statistik & Grundlagen der Linearen Algebra" erworben werden, voraus. Die Kenntnisse aus dem Modul versetzen die Studierenden in die Lage quantitative Auswertung, wie sie zum Beispiel in empirischen Studien erforderlich sind, vorzunehmen.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

keine Voraussetzungen, empfohlen werden aber Kenntnisse der deskriptiven Statistik.

### Literatur:

- Bley Müller, Josef: Statistik für Wirtschaftswissenschaftler; 16. Aufl.; s.l.; Verlag Franz Vahlen; 2012
- Griffiths, William E.; Hill, R. Carter; Judge, George G.: Learning and practicing econometrics; ; New York; John Wiley;

1993

- Hansen, Gerd: Methodenlehre der Statistik; ; München; Vahlen; 1974
- Hansmann, Karl-Werner: Kurzlehrbuch Prognoseverfahren; ; Wiesbaden; s.l.; Gabler Verlag; 1983
- Lippe, Peter Michael von der: Wirtschaftsstatistik; 3., neubearb. u. erw. Aufl.; Stuttgart; Fischer; 1985
- Mood, Alexander MacFarlane; Boes, Duane C.; Graybill, Franklin A.: Introduction to the theory of statistics; 3. ed., international ed., [reprint.]; Auckland; McGraw-Hill; 2009
- Rüger, Bernhard: Induktive Statistik; 2., überarb. Aufl., 2. Nachdr; München; Oldenbourg; 1995
- Schlittgen, Rainer; Streitberg, Bernd H. J.: Zeitreihenanalyse; 3. Aufl., durchges. u. verb; München; R. Oldenbourg; 1989
- Zuckarelli, Joachim: Statistik mit R; ; Heidelberg; O'Reilly; 2017
- Bourier, Günther: Beschreibende Statistik. 11. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler, 2013.
- Kobelt, Helmut; Steinhausen, Detlef: Wirtschaftsstatistik für Studium und Praxis. 7. Auflage. Stuttgart: Schäfer-Poeschel Verlag, 2006.
- Schwarze, Jochen: Grundlagen der Statistik Band 2 : Wahrscheinlichkeitsrechnung und induktive Statistik. 10. Auflage. Berlin: nwb Studium 2013.
- Toutenburg, Helge u., a.: Induktive Statistik : Eine Einführung mit R und SPSS. 4. Auflage. Berlin: Springer-Verlag 2008.

### **Studiengänge:**

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)

## ◆ MB043 – Systemnahe Programmierung

Verantwortliche:	Christian Uhlig
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB072 – Systemnahe Programmierung	Vorlesung	Klausur		120 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Christian Uhlig
TB074 – Übg. Systemnahe Programmierung	Übung	Abnahme	4 Aufgaben	35 Min.	3.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	90 Stunden	Malte Heins

### Lehrinhalte:

- Typische Elemente und Eigenschaften eines C-Programms
- Datentypen
  - Ganzzahl- und Aufzählungstypen, Wahrheitswerte als Ganzzahlen
  - Fließkommatypen, Grundlagen von Fließkommazahlen
  - Strukturierte Typen
  - Vereinigungstypen
  - Zeigertypen
  - Arraytypen
- Funktionszeiger und ihre Anwendungsbereiche
- Konvertierungen
- Arrays und ihre Beziehung zu Zeigern
- Ausdrücke
  - Konstanten
  - Grundlegende Ausdrücke (Zuweisungen, Funktionsaufrufe, etc.)
  - Arithmetische Ausdrücke
  - Boolesche Ausdrücke, Vergleichsoperatoren, logische Operatoren
  - Bitweise Operatoren
  - Arbeit mit Zeigern und Zeigerarithmetik
  - Vorrang und Assoziativität
  - Aspekte der Auswertung (Auswertungsreihenfolge, verkürzte Auswertung, sequence points)
- Anweisungen, insbesondere Verzweigungen und Schleifen
- Dynamische Speicherverwaltung
- Übersetzungsprozess und C-Präprozessor
- Funktionsaufrufe in Maschinen, Aufrufstapel
- Gefahren der Sprache C am Beispiel eines Buffer Overflows mit Manipulation der Rücksprungadresse

Bearbeitung von Übungsaufgaben parallel zum Stoff der Vorlesung in Zweiergruppen mit Abnahme und Diskussion der Lösungen. Zusätzlich werden im Rahmen der Übungsaufgaben praxisrelevante Aspekte der Anwendungsentwicklung mit der Programmiersprache C und der C-Standardbibliothek behandelt, die nicht Bestandteil der Vorlesung sind.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- formulieren Programme in der Programmiersprache C unter Berücksichtigung der Besonderheiten der Programmiersprache insbesondere in Hinblick auf undefiniertes Verhalten, Plattformabhängigkeiten und Unsicherheiten bestimmter Sprachkonstrukte (z.B. Zeigerarithmetik und fehlende Boundary Checks).
- erläutern in groben Zügen die Repräsentation von Daten und die Abläufe in einem Rechner bei der Ausführung von Anweisungen und Auswertung von Ausdrücken in einer höheren Programmiersprache, insbesondere im Rahmen von Unterprogrammaufrufen.
- erstellen maschinennahe Programme unter besonderer Berücksichtigung von Effizienzaspekten bezogen auf den konstanten Faktor des realisierten Algorithmus
- erläutern typische Gefahren bei Verwendung der Programmiersprache C wie z.B. buffer overflows und berücksichtigen diese Aspekte in der Softwareentwicklung

### Verwendbarkeit:

Das Modul setzt auf den konzeptionellen Inhalten des Moduls „Programmstrukturen 1“ und der im Modul „Programmstrukturen 2“ erworbenen fortgeschrittenen Programmiererfahrung auf. Es kann mit anderen fortgeschrittenen Modulen zur Software-Technik kombiniert werden, insbesondere mit „Algorithmen und Datenstrukturen“, und schafft die notwendigen Voraussetzungen für Anschlussmodule (z.B. im Bereich der Computergrafik), die Kenntnisse in der Programmiersprache C erfordern.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in statisch getypten imperativen Programmiersprachen, die insbesondere charakteristische Datentypen und Kontrollstrukturen (Sequenz, Selektion, Iteration) umfassen und idealerweise auch bereits den Umgang mit Zeigern. Diese Kenntnisse sollten mit gefestigter Programmierpraxis in einer entsprechenden Sprache verbunden sein. Gegebenenfalls empfiehlt es sich, die Kenntnisse am Beispiel einfacher Programmieraufgaben im Vorwege aufzufrischen, um den Einstieg zu erleichtern.

Weiterhin wird ein sicherer Umgang mit der Kommandozeile zum Einsatz der Softwarewerkzeuge in der Übung vorausgesetzt. Gegebenenfalls empfiehlt es sich, die entsprechenden Kenntnisse vorzugsweise am Beispiel der UNIX-Kommandozeile im Vorwege aufzufrischen.

### **Literatur:**

- Harbison, Samuel; Steele, Guy L.: C - A Reference Manual, 5th edition, Prentice Hall, New Jersey, 2002
- Kernighan, Brian W.; Ritchie, Dennis M.: C Programming Language, Prentice Hall, New Jersey, 1998
- Standard zur Programmiersprache, insbesondere ISO/IEC 9899:1999 und ISO/IEC 9899:2011

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)

# ◆ MB045 – Lineare Algebra

Verantwortliche:	Andreas Haase
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB068 – Lineare Algebra	Vorlesung	Klausur		120 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Andreas Haase

## Lehrinhalte:

- Wiederholung: Grundlagen der linearen Algebra
- Determinanten
  - der Entwicklungssatz von Laplace
  - lineare Gleichungssysteme
- Vektorräume
  - Definition, Beispiele und Eigenschaften
  - Unterräume
  - Lineare Abhängigkeit, Basis und Dimension
- Euklidische und unitäre Vektorräume
  - Skalarprodukt und Norm
  - Orthogonalität
  - Orthogonal- und Orthonormalbasen
- Analytische Geometrie
  - Darstellung von Geraden und Ebenen
  - Lagebeziehung zwischen linearen geometrischen Objekten
  - Einfache nichtlineare Objekte am Beispiel
- Abbildungen
  - Lineare Abbildungen
  - Affine Abbildungen
  - Koordinatentransformationen
- Eigenwerte und Eigenvektoren
  - Charakteristisches Polynom, Eigenwerte, Eigenvektoren
  - Diagonalisierung
  - Matrixfunktionen

## Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung können die Studierenden ...

- die Determinante einer Matrix beliebiger Dimension berechnen und den Zusammenhang zur Lösungstheorie linearer Gleichungssysteme herstellen.
- die Vektorraumaxiome nennen und eine gegebene Menge mit Verknüpfungen darauf überprüfen, ob diese ein Vektorraum (über  $\mathbb{R}$  oder  $\mathbb{C}$ ) ist.
- Die Definition eines Unterraums nennen; Teilmengen von Vektorräumen darauf überprüfen, ob diese Unterräume sind.
- das Konzept der linearen Abhängigkeit von Vektoren erklären; Teilmengen von Vektorräumen auf lineare Abhängigkeit überprüfen.
- die Definition einer Basis nennen. Teilmengen von Vektorräumen darauf überprüfen, ob diese eine Basis sind.
- die Definition eines Skalarproduktes nennen; verschiedene lineare Abbildungen auf Vektorräumen darauf überprüfen, ob diese ein Skalarprodukt sind.
- die Definition einer Norm nennen; den Zusammenhang zwischen Skalarprodukt und Norm nennen.
- Die Definition einer Orthonormalbasis nennen; eine Orthonormalbasis aus einer gegebenen Basis konstruieren (Gram-Schmidt-Verfahren).
- die Parameter und Koordinatendarstellung von Geraden und Ebenen formulieren; Lagebeziehungen zwischen linearen geometrischen Objekten berechnen; Lagebeziehungen zwischen linearen und einfachen nichtlinearen Geometrischen Objekten berechnen.
- die Definition einer linearen Abbildung nennen; lineare Abbildungen mittels Matrix-Vektor-Schreibweise ausdrücken. Eigenschaften gegebener linearer Abbildungen bestimmen.
- die Definition einer affinen Abbildung nennen; affine Abbildungen mittels Matrix-Vektor-Schreibweise ausdrücken. Eigenschaften gegebener affiner Abbildungen bestimmen.
- Koordinatentransformationen als affine Abbildung durchführen; die affine Abbildung einer Koordinatentransformation berechnen; aktive und passive Koordinatentransformationen unterscheiden.
- das charakteristische Polynom einer Matrix aufstellen; die Eigenwerte einer Matrix berechnen; die Eigenvektoren einer Matrix berechnen.
- eine Matrix diagonalisieren.

- bestimmte Funktionen einer Matrix berechnen.

### **Verwendbarkeit:**

Die im Modul "Lineare Algebra" erworbenen Kompetenzen stellen die Grundlage für zum Beispiel die weiterführenden Module "Grundlagen der Computergrafik", "Systemmodellierung" oder "Bildbearbeitung und -analyse" dar.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Das Modul "Lineare Algebra" baut auf den in der Veranstaltung "Grundlagen der Linearen Algebra" aus dem Modul "Deskriptive Statistik und Grundlagen der Linearen Algebra" erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf. Hierzu gehören Kenntnisse zu Vektoren, Vektoralgebra, Matrizen, Matrixalgebra, Lösen von linearen Gleichungssystemen mittels Gauß-Verfahren.

### **Literatur:**

- GRAMLICH, Günter M.:  
Lineare Algebra: Eine Einführung.  
5. aktualisierte Aufl. München: Carl Hanser Verlag 2021
- FISCHER, Gerd:  
Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie.  
4. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag 2019
- ANTON, Howard:  
Elementary Linear Algebra.  
John Wiley & Sons Inc 2019
- FARIN, Gerald; HANSFORD, Dianne:  
Lineare Algebra: Ein geometrischer Zugang,  
Springer Verlag 2003
- FISCHER, Gerd:  
Lineare Algebra: Eine Einführung für Studienanfänger.  
18., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Verlag 2013
- LIESEN, Jörg; MEHRMANN, Volker:  
Lineare Algebra: Ein Lehrbuch über die Theorie mit Blick auf die Praxis.  
1. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag 2011
- ZIESCHANG, Heiner:  
Lineare Algebra und Geometrie.  
1. Aufl. Stuttgart, Teubner Verlag 1997

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)

## ◆ MB052 – Einführung in Datenbanken

Verantwortliche:	Marco Pawlowski
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB020 – Einführung in Datenbanken	Vorlesung	Klausur		60 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Marco Pawlowski
TB021 – Übg. Einführung in Datenbanken	Übung	Abnahme	2 Aufgaben	20 Min.	2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	60 Stunden	Mustapha Zorgati

### Lehrinhalte:

Vorlesungsbegleitende praktische Übungen in SQL und zum Datenbankentwurf

- Einführung in die Datenbanktechnologie
- Datenbanksprache SQL - Einführung
- Datenbank-Abfrage mit SQL
- Datenbanksprache SQL - Einrichten der Datenbank
- Das Entity-Relationship-Datenmodell
- Das Relationale Datenmodell
  - Relationenschemata und Datenabhängigkeiten
  - Relationale Datenbanken
  - Normalformen
- Datenbank - Lebenszyklus

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- besitzen die Fähigkeit, ein Datenbanksystem mit SQL zu befragen und in nicht-triviale textuelle Anfrageanforderungen in SQL zu überführen.
- haben grundlegende Kenntnisse über die Ausführung der von ihnen gestellten Anfragen.
- haben die Kompetenz, ein Datenbankentwurfswerkzeug grundlegend zu bedienen.

Die Studierenden ...

- beherrschen die Grundlagen der relationalen Datenbanktechnologie;
- erlangen die Fähigkeit, selbstständig einen Datenbankentwurfsprozess zu planen, eine relationale Datenbank unter Nutzung von SQL einzurichten und die Informationsverarbeitung mittels relationaler Datenbanksysteme unter Nutzung von SQL durchzuführen;
- erlangen die Fähigkeit, mit einem Entwurfstool einen Datenbankentwurfsprozess durchzuführen und mittels SQL selbstständig Anfragen an ein Datenbanksystem zu stellen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul komplementiert Einführungen in die Programmierung ("Einführung in die Programmierung", "Programmstrukturen 1") in allen Studiengängen. Es ist mit den fortgeschrittenen Modulen "Datenbanktheorie und -implementierung" (Bachelor) und "Konzepte der Datenbanktechnologie" (Master) kombinierbar. Das Modul sollte in allen Studiengängen verwendet werden, in denen Datenhaltung wesentlich ist.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Vorausgesetzt wird ein grundlegendes Verständnis der Konzepte von Programmiersprachen.

Empfohlen wird die Einrichtung der in der Übung verwendeten Werkzeuge.

### Literatur:

- Elmasri, Ramez; Navathe, Shankant B.: Grundlagen von Datenbanksystemen. 3. Aufl. München: Pearson -Verlag, 2009.
- Meier, Andreas: Relationale Datenbanken Leitfaden für die Praxis. Berlin: Springer-Verlag, 2004.
- Vetter, Max: Aufbau betrieblicher Informationssysteme mittels konzeptioneller Datenmodellierung. 8. Aufl. Stuttgart: Vieweg-Teubner, 1998.

- Vossen, Gottfried: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbank-Management-Systeme. 5. Aufl. Oldenbourg: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag, 2008.

---

Vorlesungsunterlagen

### **Studiengänge:**

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)

## ◆ MB201 – Digital Marketing

Verantwortliche:	Jan-Paul Lüdtkke
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB094 – Digital Marketing	Vorlesung	Klausur + ggf. Bonus		60 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Jan-Paul Lüdtkke
TB095 – Digital Marketing Projekt	Projektarbeit	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	15 Seiten		3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Jan-Paul Lüdtkke

### Lehrinhalte:

- Abgrenzung des digitalen Marketings
- Customer Journey und multioptionaler Kaufprozess
- Zielsetzung im digitalen Marketing
- Instrumente des digitalen Marketings
- Offline-Marketing mit Online-Push
- Erfolgsmessung im digitalen Marketing

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden...

- kennen die besonderen Funktionen des digitalen Marketings innerhalb der Marketingdisziplin.
- verstehen das Konzept der Customer Journey und die damit verbundenen Herausforderungen für die Gestaltung modernen Marketings.
- kennen die Ziele des digitalen Marketings und verstehen die Grundlagen effektiver Zieldefinition.
- kennen die relevanten Instrumente und Kanäle des digitalen Marketings (SEA, SEO, Social Media, Affiliate, E-Mail & Push Marketing, Displaymarketing) und verstehen, wann und wie diese im Rahmen eines kundenorientierten digitalen Marketings eingesetzt werden.
- kennen die Einsatzmöglichkeiten des Offline-Marketings, um damit online Aufmerksamkeit zu erzeugen.

### Verwendbarkeit:

- Das Wissen kann im "Projekt E-Commerce" und in "Online-Plattform (Konzeption & Aufbau)" verwendet werden, um geeignete Marketingkampagnen für die Projektpartner zu planen und zu umzusetzen.
- Das Wissen der Instrumente ist hilfreich im Modul "Multi-Channel Retailing", um die Herausforderungen und Lösungsansätze für moderne Einzelhändler mit physischem und digitalem Vertrieb zu verstehen.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Kenntnisse der Grundlagen des E-Commerce sind notwendig.

### Literatur:

- Decker, Alexander (2019). Der Social-Media-Zyklus – Schritt für Schritt zum systematischen Social-Media-Management im Unternehmen-Springer Fachmedien Wiesbaden, Gabler Verlag
- Kamps, Ingo; Schetter, Daniel (2020). Performance Marketing – Der Wegweiser zu einem mess- und steuerbaren Online-Marketing – Einführung in Instrumente, Methoden und Technik, Gabler Verlag
- Kreutzer, Ralf (2018). Praxisorientiertes Online-Marketing – Konzepte - Instrumente - Checklisten, Gabler Verlag
- Olbrich, Rainer; Schultz, Carsten D.; Holsing, Christian (2019). Electronic Commerce und Online-Marketing – Ein einführendes Lehr- und Übungsbuch, Gabler Verlag

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)

## ◆ MB238 – Digital Content Creation

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB085 – Prakt. Interaktive Geometrische Modellierung	Übung	Abnahme	5 Aufgaben	30 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Stefan Wagemann
TB100 – Prakt. Fortgeschrittene Interaktive Modellierung	Übung	Abnahme	5 Aufgaben	30 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Stefan Wagemann

### Lehrinhalte:

Themen die besprochen werden sind u.a. fortgeschrittene Modellierungstechniken, digitale Bildhauerei, Erstellung von 3D Objekten mittels Photogrammetrie, 3D Objekte für Spiel-Engine (Unreal) optimieren und präsentieren.

Modellierung mittels Modellierungssoftware. Themen die besprochen werden sind u. a. Koordinatensysteme, Grundkörper, Modifikatoren, komplexe virtuelle Szenen, Licht, Kamera, Texturen, Shader, Renderer, Compositing, Modelle für 3D Darstellung im Web, Spiele und Onlinespiele.

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit,

- dreidimensionale Objekte und komplette virtuelle Szenen mittels entsprechender Modellierungssoftware sicher und effizient zu erstellen,
- den Nutzen und mögliche Verwendungen solcher Modellierungen zu erkennen und
- diesbezüglich die Anforderungen einer anwendungsbezogenen Modellierung einzuschätzen und in einen Arbeitsprozess umzusetzen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul kann zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb des Studium absolviert werden, da keine Voraussetzungen aus anderen Modulen notwendig sind. Wünschenswert aber nicht notwendig ist die Belegung parallel zu oder nach den Modulen der Computergrafik.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

keine

### Literatur:

- BRUGGER, Ralf: Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik. Addison-Wesley, Bonn, Paris, 1995.
- DUIN, Heiko; SYMANZIK, Günter; CLAUSSEN, Ute: Beleuchtungsalgorithmen in der Computergrafik. Springer, 1996

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)

# ◆ MB293 – Digital Product Management

Verantwortliche:	Atilla Wohllebe
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	Deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB284 – Digital Product Management	Vorlesung	Klausur + ggf. Bonus		60 Min.	5,0	Drittelnoten	Wintersemester	150 Stunden	Atilla Wohllebe

## Lehrinhalte:

- Einführung Digital Product Management
- Konzeption von Produkten
  - Erarbeitung einer Product Vision
  - Lösungsentwicklung im Rahmen der Product Discovery (Design Sprint)
  - Validierung von Produktideen am Market
- Datengetriebene Produktentwicklung
  - Entwicklung und Weiterentwicklung von Produkten
  - Agile Arbeitsweisen (Scrum, Kanban)
  - Erhebung und Priorisierung von Anforderungen
  - DevOps - Grundlegende Gedanken und Methoden

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden...

- verfügen über weitgehende Kenntnisse zum Management digitaler Produkte und Services, insbesondere mit Blick auf deren konzeptionelle (Weiter-) Entwicklung.
- sind in der Lage, mit Hilfe geeigneter Methoden eine Product Vision zu entwickeln und diese im Rahmen einer Product Discovery in konkrete Lösungsansätze zu übersetzen und zu validieren.
- verfügen außerdem über Kenntnisse agiler Arbeitsweisen und aktueller Vorgehensweisen in der Softwareentwicklung und können diese in den Kontext des Digital Product Managements einordnen.

## Verwendbarkeit:

Das Wissen kann im "Projekt E-Commerce" verwendet werden.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Keine

## Literatur:

- Düsterbeck, F., Einemann, I. (2022). Product Ownership meistern - Produkte erfolgreich entwickeln. dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Hoffmann, S. (2020). Digitales Produktmanagement: Methoden - Instrumente - Praxisbeispiele. Springer Gabler, Wiesbaden. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-30629-8>
- Kim, G., Humble, J., Debois, P., Willis, J., Forsgren, N. (2022). Das DevOps Handbuch - Teams, Tools und Infrastrukturen erfolgreich umgestalten. O'Reilly / dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Kittlaus, H., Clough, P. (2009). Software Product Management and Pricing - Key Success Factors for Software Organizations. Springer Berlin, Heidelberg. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-76987-3>
- Pranam, A. (2018). Product Management Essentials - Tools and Techniques for Becoming an Effective Technical Product Manager. Apress Berkeley, CA. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-3303-0>
- Wagenblatt, A. (2019). Software Product Management - Finding the Right Balance for YourProduct Inc.. Springer Cham. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-19871-8>

## Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)

- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
  - Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (3. Semester)
  - Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)
-

# ◆ MB085 – Grundlagen der Computergrafik

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB066 – Grundlagen der Computergrafik	Vorlesung	Klausur		90 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Christian-Arved Bohn
TB071 – Prakt. Grundlagen der Computergrafik	Praktikum	Abnahme	5 Aufgaben	25 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Philipp Munz

## Lehrinhalte:

Die Veranstaltung gibt einen Überblick über wesentliche Aspekte der generativen Computergrafik. Konkret werden die Algorithmen des Raytracings und der Projektion als geometrische Abbildung behandelt und jeweils die Teilaspekte Projektion, Verdeckung und Beleuchtungsrechnung dargestellt. Es werden intensiv Methoden der linearen Algebra besprochen, die geometrische Abbildungen zur Konstruktion von virtuellen Szenen und zur Projektion verwenden. Es folgen praktische Aspekte, die es hier zu beachten gilt und deren hardwarenahe Realisierung (z.B. "Clipping", "Buffer"). Die Technik der Texturierung wird aus mathematischer Sicht behandelt und anhand von praktischen Beispielen erläutert. Einen Einblick in weiterführende Herausforderungen der Computergrafik geben die Grundlagen der globalen Beleuchtungsrechnung ("Rendering Equation").

OpenGL, affine Transformationen, 2D- und 3D-Anwendungen, lokale Beleuchtungsmodelle, Texturierung, Picking, Viewports, Transparenz, Vertex-Arrays, Simulationen, Shader

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- sind in der Lage, die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Hintergründe selbst praktisch mit OpenGL anzuwenden und sicher zu handhaben,
- haben umfangreiche Kenntnisse und praktische Erfahrungen zu den Themen OpenGL, Callback-Prinzip, 2D-Anwendungen, Matrixstacks, 3D-Szenen, Displaylisten, lokale Beleuchtung, Texturierung, Picking, Viewports und Blending,
- haben sich die Grundlagen von Vertex-Arrays, Simulationen und Shadern erarbeitet und
- steigern ihre Teamfähigkeit durch intensive Arbeit in Zweiertteams und Kommunikation über auftretende Probleme in der ganzen Gruppe.

Studierenden werden Fähigkeiten,

- grundlegende Probleme der generativen Computergrafik einzuordnen und zu klassifizieren und
- entsprechende Lösungsstrategien vorzuschlagen und zu implementieren

vermittelt.

## Verwendbarkeit:

Die generative 3D-Computergrafik berührt inhaltlich einige Grundgedanken der 2D Bildbearbeitung. Das Modul "Bildbearbeitung und -analyse" bietet sich daher als Kombination mit diesem Modul an.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlagen der Mathematik, Vektorrechnung, Lineare Algebra

## Literatur:

Skript:

- Vorlesungsskript unter <http://cg.viswiz.de/> => Lehrveranstaltungen => Computergrafik 1
- Weiteres Material unter <http://www.fh-wedel.de/mitarbeiter/ne/praktikum-grundlagen-der-computergrafik-fh/material/>

Online-Quellen:

- The OpenGL Programming Guide - The Redbook (<http://www.glprogramming.com/red/>)
- The OpenGL Reference Manual - The Bluebook (<http://www.glprogramming.com/blue/>)
- NeHe Productions (<http://nehe.gamedev.net/>)

#### Bücher:

- Computergrafik und OpenGL - Eine systematische Einführung, Dieter Orlamünder / Wilfried Mascolus, Hanser, 2004, ISBN: 3-446-22837-3
- Jetzt lerne ich OpenGL : der einfache Einstieg in die Schnittstellenprogrammierung, Lorenz Burggraf, Markt und Technik, 2003, ISBN: 3-8272-6237-2

- 
- Hearn, M. P. Baker: Computer Graphics with OpenGL, Pearson Education International, 2004.
  - Peter Shirley et al.: Fundamentals of Computer Graphics, A K Peters, 2005.

#### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 20.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)

## ◆ MB097 – Bildbearbeitung und -analyse

Verantwortliche:	Dennis Säring
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB076 – Bildbearbeitung und -analyse	Vorlesung	Klausur		60 Min.	2.0	Drittelnoten	Sommersemester	60 Stunden	Dennis Säring
TB083 – Prakt. Bildbearbeitung und -analyse	Übung	Abnahme	5 Aufgaben		3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Hermann Höhne

### Lehrinhalte:

- Einführung in die Bildbearbeitung
- Visualisierung und Bildanpassung
- Komposition und Filterung
- Fourier-Transformation und Frequenzfilter
- Lineare und nicht-lineare Registrierung
- Segmentierung und Texturanalyse
- Klassifikationsverfahren
- Selbstständiges Einarbeiten in den C++17 Standard auf Basis des vorhandenen Hintergrundwissens um C
- Selbstständiges Einarbeiten in die Basisfunktionen von OpenCV bei minimaler Hilfestellung
- Implementierung von Algorithmen zur Bildbearbeitung und -analyse:
  - Punktweise Transformationen (Fensterung, Gamma-Korrektur)
  - Lineare Faltungsfiler und morphologische Filter
  - Affine Transformationen und Interpolation
  - Farb- und Texturanalyse
  - Grundlagen der Objekterkennung inklusive Segmentierung und Formerkennung

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- haben ein Verständnis für die Struktur digitale Bilddaten
- erkennen die Möglichkeiten der Darstellung und Anpassung von digitalen Bildern
- können das Konzept der Bildkomposition und der Bildfilterung in praktischen Übungen umsetzen
- sind in der Lage Bilddaten in Frequenz- und Ortsbereich zu analysieren und zu bearbeiten
- verfügen über die theoretischen Grundlagen zur Registrierung von Bilddaten
- kennen unterschiedliche Ansätze Objekte in Bilddaten automatisch zu klassifizieren und zu segmentieren
- sammeln im Praktikum Erfahrungen beim Implementieren von Algorithmen zur Bildbearbeitung
- vertiefen durch praktisches Umsetzen die in der zugehörigen Vorlesung theoretisch erläuterten Algorithmen zur Bildbearbeitung und -analyse
- üben das selbstständige Erweitern ihrer Kenntnisse in Programmiersprachen
- üben das selbstständige Einarbeiten in eine vorgegebene Bibliothek
- können diese Fähigkeiten im kommerziellen oder akademischen Umfeld praktisch nutzen

### Verwendbarkeit:

Das Modul kann in Verbindung mit dem Modul "Grundlagen der Computergrafik" gehört werden, da letzteres sich viel mit 2D-Algorithmen befasst und auch die Verfahren der Bildbearbeitung sich oftmals in 3D bewegen. Aufgrund aktueller Entwicklungen in der Forschung wird dieser Zusammenhang sich in naher Zukunft verstärken.

Viele Inhalte sind für Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung weiterführend nutzbar in Veransaltungen mit Themen des autonomen Fahrens, der Robotik und Automatisierungstechnik.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Zur Vorbereitung auf das Praktikum kann auf dem heimischen Rechner eine Entwicklungsumgebung für C++ installiert werden. Das in den vorigen Veranstaltungen erworbene Wissen über die Syntax von C und die objektorientierten Konzepte von Java können zwecks Kombination wiederholt werden.

### Literatur:

- Burger, Burge: Digitale Bildverarbeitung, Springer-Verlag 2005

- Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner 2009
- Howse, Minichino: Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, Packt Publishing 2020

**Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 20.0 (4. Semester)

# ◆ MB209 – Applied Data Science and Machine Learning

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB061 – Applied Data Science and Machine Learning	Vorlesung	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	20 Seiten	15 Min.	5.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	150 Stunden	Christo Zonnev

## Lehrinhalte:

### Vorlesung

- Einführung
  - Maschinelles Lernen - warum, wie, was / Grundlagen
- Data-Science-Grundlagen
  - Wiederholung der erforderlichen Mathematik & Statistik
  - Daten-Algorithmen
  - Einführung in allgemeinen Software-Werkzeuge für Data-Science
- Grundlagen des maschinellen Lernen
  - Daten-Algorithmen
- Einführung in Software-Werkzeuge des maschinellen Lernens
- Graph-Daten
  - Verarbeitung von Graphenstrukturen
  - Soziale Netzwerke
- neuronale Netze
  - neuronale Netze im Detail
  - Software-Werkzeug Keras
  - Software-Werkzeug Tensorflow
- Kursretrospektive

### Praktischer Teil

- Projektaufgeenstellung
  - Ideenfindung
  - Aufgabenverteilung
- Projekt-Präsentationen

## Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden...

- Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen des maschinellen Lernens
- Kenntnisse über das systematische Vorgehen bei der Durchführung von Machine-Learning-Projekte und die beteiligten Schritten
- Kenntnisse der auftretenden Herausforderungen im Machine-Learning-Projekten
- Kenntnisse wesentlicher Begriffe des Maschinellen Lernens und die Fähigkeit sie gezielt und präzise einzusetzen
- Kenntnisse unterschiedlicher Machine-Learning-Aufgaben, verschiedener Machine-Learning-Verfahren (Algorithmen)
- die Fähigkeit die Einsatzgebiete, Arbeitsweise und Eigenschaften von Machine-Learning-Verfahren zu benennen
- Fähigkeit Machine-Learning-Projekte bezüglich Ihrer Qualität systematisch zu untersuchen und zu bewerten.
- Kenntnisse über verschiedene Machine-Learning-Werkzeugen und ihre Anwendungsgebiete
- Fähigkeiten im Umgang mit ausgewählten Machine-Learning-Werkzeugen
- die Fähigkeit gegebene Daten für das maschinelle Lernen aufzubereiten
- die Fähigkeit Daten auf Eignung zum maschinellen Lernens zu überprüfen

## Verwendbarkeit:

Das Modul lässt sich sinnvoll mit dem Modulen "Bildverarbeitung- und Analyse" und "Statistik" kombinieren, bei denen Grundlagen und ein wesentliches Anwendungsgebiet des maschinellen Lernens vermittelt werden. In den Modulen "Projekt Intelligente Systeme" und "Projekt Intelligente Umgebungen" können die erworbenen Kompetenzen in umfangreichen, interdisziplinären Projekten je nach gewählter Aufgabe eingesetzt werden.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

### **Grundlegende Kenntnisse in Mathematik und Statistik:**

- Vertrautheit mit den grundlegenden mathematischen Konzepten und statistischen Methoden, die für das Verständnis und die Anwendung von Data-Science-Techniken und maschinellem Lernen erforderlich sind.

### **Grundlagen der Informatik und Programmierung:**

- Grundkenntnisse in Informatik und Programmierung, insbesondere im Umgang mit Software-Werkzeugen und Programmiersprachen, die in der Data-Science und im maschinellen Lernen eingesetzt werden (z.B. Python, Keras, TensorFlow).

### **Verständnis von Datenstrukturen und Algorithmen:**

- Kenntnisse über grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen, einschließlich der Verarbeitung von Graphenstrukturen und sozialen Netzwerken, die für die Anwendung von maschinellem Lernen relevant sind.

### **Literatur:**

- Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford Press 1995
- Sutton, Barto: Reinforcement Learning: An Introduction, MIT Press, Cambridge, MA, 1998
- Brause: Neuronale Netze, Teubner, 1991
- Raschka: Python Machine Learning, Packt, 2015
- Müller, Guido: Introduction to Machine Learning with Python, O'Reilly, 2016
- Richert, Coelho: Building Machine Learning Systems with Python, Packt, 2018
- Goodfellow: Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning) MIT Press, 2017
- Géron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems O'Reilly, 2017

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)

## ◆ MB232 – Formale Sprachen

Verantwortliche:	Marco Pawlowski
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB057 – Formale Sprachen	Vorlesung	Klausur		120 Min.	5.0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Marco Pawlowski

### Lehrinhalte:

- Endliche Automaten
  - Endliche Automaten mit und ohne Ausgabe
  - Deterministische und nichtdeterministische Automaten
  - Reguläre Sprachen
  - Reguläre Ausdrücke
  - Äquivalenz und Minimierung endlicher Automaten
  - Anwendungen endlicher Automaten
  - Pumping-Lemma für reguläre Sprachen
  - Nicht-reguläre Sprachen
- Formale Sprachen
  - Ersetzungssysteme
  - Grammatiken
  - Chomsky-Hierarchie
  - Kontextfreie Grammatiken
  - Normalformen
  - Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen
  - Abschlusseigenschaften kontextfreier Sprachen
  - Entscheidbarkeit bei kontextfreien Sprachen
  - Eindeutigkeit und Mehrdeutigkeit von Grammatiken
  - Syntaxanalyse von Programmiersprachen
  - Kellerautomaten
  - Kontext-sensitive Sprachen
  - Linear-beschränkte Automaten
  - Turingmaschinen
- Compiler im Überblick
  - Compilerphasen
  - Compiler und Interpretierer
  - Anwendungsfelder
- Lexikalische Analyse
  - Nutzung regulärer Ausdrücke und nicht-deterministischer bzw. deterministischer endlicher Automaten
  - Scanner und Scanner-Generatoren
- Syntaxanalyse
  - Rekursiver Abstieg
  - LL- und LR-Parser
  - Parser-Generatoren
- Semantische Analyse
  - Typüberprüfung
- Codeerzeugung und -optimierung
- Virtuelle Maschinen

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- unterscheiden verschiedene Arten von Grammatiken und Sprachklassen.
- nennen die Eigenschaften abstrakter Automaten.
- erkennen den Zusammenhang zwischen Automaten und Sprachen.
- nennen die Grundbegriffe der Programmsyntax und von Compilern.
- beschreiben den Übersetzungsprozess formaler Sprachen.
- nennen und charakterisieren die Phasen des Übersetzungsprozesses.
- entwerfen einfache domänenspezifische formale Sprachen und definieren sie mittels regulärer Ausdrücke und kontextfreier Grammatiken.
- nutzen Scanner- und Parsergeneratoren zur Verarbeitung einfacher domänenspezifischer Sprachen.

- erläutern die Transformation höherer Programmiersprachen in Maschinensprache.
- verstehen und differenzieren die Arbeitsweise von Compilern und Interpretierern.
- verstehen Funktionsweise und Anwendungsbereiche virtueller Maschinen.

### **Verwendbarkeit:**

Das Modul baut auf dem Modul "Mathematische Konzepte und Diskrete Mathematik" auf. Es liefert ein tieferes Verständnis von Programmiersprachen und ihrer Ausführung auf Maschinen und unterstützt damit sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene Module zur Softwaretechnik wie "Programmstrukturen 1", "Programmstrukturen 2", "Algorithmen und Datenstrukturen", "Systemnahe Programmierung", "Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung" und "Software-Design".

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Konzepte der Diskreten Mathematik, dabei unter anderem die Fähigkeit mathematische Formeln zu verstehen und den Aufbau von Programmiersprachen zu kennen ist empfehlenswert.

### **Literatur:**

- Aho, Sethi und Ullman: Compiler Prinzipien, Techniken und Werkzeuge, ISBN: 978-3-86326-574-8
- John E. Hopcroft / Rajeev Motwani / Jeffrey D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. 2. überarb. Aufl. München: Addison-Wesley Longman Verlag, 2002, ISBN 978-3827370204

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)

## ◆ MB246 – Projekt Game-Design

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	12 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB096 – Game-Design	Vorlesung	Klausur			3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Denise Koch
TB102 – Projekt Game-Design	Projektarbeit	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	10 Seiten	30 Min.	7.0	Drittelnoten	jährlich	210 Stunden	Hendrik Annuth

### Lehrinhalte:

- Erarbeiten einer tragfähigen Spielidee und die Auswahl einer geeigneten Plattform (PC, Konsole, Handy, etc.).
- Entwicklung des Spielinhaltes, Anfertigen einer detaillierten Spielskizze.
- Aufgabenverteilung innerhalb des Projektteams, Strukturierung der Tätigkeiten.
- Entwicklung und Testen auch durch Nutzer, die nicht Teil der Projektgruppe sind; Auswertung der Änderungsvorschläge, ggf. Modifikation der Spielidee und Rückkopplung mit der Design-Phase.
- Abschluss des Projektes, Erstellen einer Bedienungsanleitung, Erstellen eines Projektberichtes.

Studierende lernen die einzelnen Phasen der Produktion eines Computerspiels kennen, von der Entwicklung der ersten Idee und der Analyse der ausgewählten Zielgruppe und des Marktes, bis hin zu einem fertigen Softwaresystem und dem abschließenden Herantreten an optionale Publisher. Die einzelnen Phasen beleuchten damit ein sehr breites Spektrum von Tätigkeiten, wie der Softwareentwicklung, der Projektleitung, der statistischen und betriebswirtschaftlichen Analyse und der Präsentation und Verhandlungsführung zur angestrebten Veräußerung durch einen Publisher.

### Qualifikationsziele:

Ziel der Vorlesung ist es, ein Verständnis für die Vorgänge bei der Entwicklung von Spiele zu schaffen. Teilnehmer können sich in alle Funktionen eines Softwareteams hineinendenken und sind mit den zugehörigen Verfahrensweisen vertraut.

Teilnehmer dieser Veranstaltung erhalten die Befähigung, eigenständig ein Computerspiel entwickeln zu können und die einzelnen Game-Design-Phasen hautnah kennen zu lernen, von der Entwicklung der ersten Idee bis hin zu einem fertigen Softwaresystem. Zur Entwicklung des Computerspiels sollen bewusst Kriterien in Betracht gezogen werden, die einer eventuellen Publikation den Weg ebnet. Auf diese Weise wird ein besonderes Verständnis für die Entwicklung von Computerspielen im Vergleich zur Entwicklung "gewöhnlicher" Software geschaffen.

### Verwendbarkeit:

Das Projekt fußt auf nahezu allen Modulen, die mit Computergrafik zu tun haben und sollte deshalb in Verbindung mit zum Beispiel "Grundlagen der Computergrafik" oder "Geometrische Modellierung und Computeranimation" gehört werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Keine

### Literatur:

- Michael E. Moore: Basics of Game Design, A K Peters Ltd, 2011
- Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses, Morgan Kaufmann, 2008.
- Ulrich Schmidt: Game Design und Produktion: Grundlagen, Anwendungen und Beispiele, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2013.

- Michael E. Moore: Basics of Game Design, A K Peters Ltd, 2011
- Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses, Morgan Kaufmann, 2008.
- Ulrich Schmidt: Game Design und Produktion: Grundlagen, Anwendungen und Beispiele, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

**Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)

## ◆ MB267 – Game Engines

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	Deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB097 – Game-Engines	Workshop	Abnahme	1 Aufgaben		3.0	Drittelnoten	Sommersemester	90 Stunden	Philipp Munz
TB258 – Prakt. Level-Design	Praktikum	Abnahme	3 Aufgaben	25 Min.	2.0	Drittelnoten	Sommersemester	60 Stunden	Philipp Munz

### Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt zunächst eine Übersicht über verschiedene Game Engines und deren Einsatzmöglichkeiten. Im Detail wird Unity Engine zum Erstellen von Videospielen genutzt:

- Nutzung des Editors
- GameObjects und Components
- Skripte in C# schreiben
- Physik System
- Materialien, Shader, Postprocessing
- Events
- Inputverarbeitung
- GUI
- Audio
- Animationen
- Scriptable Objects
- Editor Scripting

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden...

- haben eine Übersicht über die gängigsten Game Engines, deren Einsatzmöglichkeiten und deren Aufbau
- haben fortgeschrittene Kenntnisse im Erstellen von Videospielen in der Unity Engine
- sind sicher im Umgang mit der Unity Engine

### Verwendbarkeit:

Das Modul Game Engines bietet eine gute Grundlage für das Praktikum Virtual Reality und das Projekt Game-Design.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Voraussetzungen sind:

- Fortgeschrittenes Wissen in objektorientierter Programmierung und den OOP Konzepten
- Gutes Verständnis der linearen Algebra
- Fortgeschrittenes Wissen im Arbeiten mit Git-Repositories

Diese Fertigkeiten werden in anderen Modulen angeboten. Es wird empfohlen, sie vorher abzuschließen.

### Literatur:

Unity Learn (<https://learn.unity.com/>)

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)

## ◆ MB088 – Seminar Game-Design

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB040 – Seminar	Seminar	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	25 Seiten	30 Min.	5.0	Drittelnoten	jedes Semester	150 Stunden	Christian-Arved Bohn

### Lehrinhalte:

Fachvorträge mit anschließender Gruppendiskussion.

### Qualifikationsziele:

Seminararbeiten dienen insbesondere dem Erlernen von Fertigkeiten zum Erstellen der Bachelor-Thesis. Wesentlich ist die eigenständige Erarbeitung und Darlegung der Inhalte zu einem vorgegebenen Thema unter Einhaltung der Formalia. Die Ausarbeitung soll das Interesse an einer eigenständigen Befassung mit Inhalten aus dem Themengebiet und den Einstieg in die zugehörige wissenschaftliche Fachliteratur und Methodik fördern und anregen. Schließlich ist die obligatorische Präsentation der Ergebnisse ebenfalls Aufgabe innerhalb des Seminars.

Nach erfolgreicher Teilnahme können sie ...

- wissenschaftliche Themen angemessen strukturieren,
- eine eigenständige Zielsetzung erarbeiten und umsetzen,
- Inhalte recherchieren und übersichtlich aufbereiten,
- formale Kriterien sicher beachten und anwenden,
- eine schriftliche Ausarbeitung größeren Umfangs erstellen,
- kontroverse Lehrmeinungen und aktuelle Trends zu einem Thema herausarbeiten,
- ihre Ergebnisse in angemessener Form vortragen und mit den Seminarteilnehmern diskutieren.

### Verwendbarkeit:

In dieses Modul soll die Erfahrung aus allen Informatik-, Mathematik- und Computerspiele bezogenen Veranstaltungen mit einfließen, das heißt es kann mit beliebigen Modulen der genannten Fachrichtungen kombiniert werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlagen der Mathematik

### Literatur:

Recherche nach aufgabenbezogener Literatur, teilweise aufgabenspezifische Vorgabe einzelner Literaturquellen.

Empfehlungen zur Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

- Axel Bänsch, Dorothea Alewell, Wissenschaftliches Arbeiten, 11. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg 2013.
- Werner Heister, Dagmar Weßler-Poßberg, Studieren mit Erfolg: Wissenschaftliches Arbeiten für Wirtschaftswissenschaftler, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2011.
- Jens Hiller, Arbeitstechniken und wissenschaftliches Arbeiten, Herne: Kiehl 2017.
- Walter Krämer, Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit. 3., überarbeitete und aktualisierte Aufl., Frankfurt: Campus 2009.
- Lydia Prexl, Mit digitalen Quellen arbeiten. Richtig zitieren aus Datenbanken, E-Books, YouTube & Co., 2., aktualisierte und erweiterte Aufl., Paderborn: Ferdinand Schöningh (UTB) 2016.
- Manuel René Theisen, Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik Form, 15. Aufl., München: Vahlen 2011.

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)

## ◆ MB095 – Anwendungen der Künstlichen Intelligenz

Verantwortliche:	Sebastian Iwanowski
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch/englisch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB036 – Anwendungen der Künstlichen Intelligenz	Vorlesung	Klausur + ggf. Bonus		120 Min.	5.0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Sebastian Iwanowski

### Lehrinhalte:

- Einführung
  - Definition und Ziele der KI
  - Überblick über die Basistechnologien der KI
  - Auswahl von Anwendungsbeispielen
- Basistechnologien
  - Wissensbasierte Systeme mit den Ausprägungen Regelbasierte Systeme, Modellbasierte Systeme und Fallbasierte Systeme
  - Machine Learning
  - Suchstrategien
  - Schwarmintelligenz
  - Grundlagen von semantischen Netzwerken
- Anwendungen
  - Verkehrsinformation und -navigation
  - Logistische Fragestellungen
  - Technische Diagnose
  - Bilderkennung

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss der Veranstaltung besitzen die Studierenden folgende Kompetenzen:

- Kenntnis und Interesse für die grundsätzlichen Ziele der Künstlichen Intelligenz.
- Kenntnis der Basistechnologien der Künstlichen Intelligenz.
- Fähigkeit, elementare Techniken der Künstlichen Intelligenz in Implementierungen anzuwenden.
- Kenntnis verschiedener komplexer Anwendungsbeispiele.

### Verwendbarkeit:

Das Modul liefert praktische Anwendungen aus verschiedenen Bereichen der teilnehmenden Studiengänge. Es gibt Ideen für das Praktikum und die anschließende Bachelor-Thesis. Es liefert Grundlagen, die zur Aufnahme eines Masterstudiums motivieren.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Gute Programmiererfahrung, Diskrete Mathematik, etwas Statistik

### Literatur:

- Marco Dorigo / Thomas Stützle:  
Ant Colony Optimization,  
MIT Press 2004, ISBN 0-262-04219-3
- Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio und Aaron Courville: Deep Learning. <http://www.deeplearningbook.org>. MIT Press, 2016. ISBN: 978-0-262-03561-3
- Ute Schmid / Günter Görz / Josef Schneeberger:  
Handbuch der Künstlichen Intelligenz,  
Oldenbourg 2013 (5. Auflage), ISBN 978-3-486-71307-7
- Stuart Russell / Peter Norvig:  
Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz,  
Pearson Studium 2012 (3. Auflage), ISBN 978-3-86894-098-5
- Liyang Yu : A Developer's Guide to the Semantic Web , Springer 2011, ISBN 978-3-642-15969-5

### Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
  - Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
  - E-Commerce Bachelor of Science Version 20.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
  - IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
  - IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
  - Medieninformatik Bachelor of Science Version 20.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
  - Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
  - Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
  - Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
-

# ◆ MB102 – Geometrische Modellierung und Computeranimation

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB081 – Geometrische Modellierung und Computeranimation	Vorlesung	Klausur		90 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Christian-Arved Bohn
TB084 – Prakt. Geometrische Modellierung und Computeranimation	Praktikum	Abnahme	4 Aufgaben	25 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Philipp Munz

## Lehrinhalte:

Grundlagen der Interpolation mittels Polynomen, geometrische Modellierung mit starkem Fokus auf Polyeder, Basistechniken der Computeranimation (z. B. Interpolation von Animationspfaden), Kollisionserkennung und -behandlung, Darstellung von Orientierungen (z. B. Quaternionen), Grundlagen globaler Beleuchtungsmodelle.

Vertex-Arrays, Splinekurven, Splineflächen, Bézierkurven, Bézierflächen, Animation, Euler-Integration, Penalty-Methode, Partikelsysteme, Raytracing, Quaternionen, Voronoi-Parkettierung

## Qualifikationsziele:

Studierende

- erlangen Kenntnisse über die Generierung von Computeranimationen,
- erhalten das Bewusstsein für Probleme bei der Generierung von Computeranimationen und
- erlernen das Beherrschen der betreffenden Grundlagen (z.B. Darstellung von Orientierungen, Polynome, Interpolation).

Aufbauend auf den Inhalten des Praktikums „Grundlagen der Computergrafik“ und vertiefend zu den Inhalten der gleichnamigen Vorlesung erlangen die Studierenden im Praktikum „Geometrische Modellierung und Computeranimation“ die Fähigkeit

- Kurven und Flächen mittels Spline- und Bézier-Interpolationen unter Zuhilfenahme von Vertex-Arrays visuell darzustellen,
- Kollisionserkennung und -reaktion (z.B. mit der Penaltymethode) umzusetzen,
- Animationen aufgrund ihrer Kenntnisse physikalischer Grundlagen mittels Euler-Integration zu erstellen,
- Partikelsysteme z.B. zur Visualisierung von Schwarmverhalten zu erzeugen.

Ggf. werden darüber hinaus gehende Themen wie Raytracing, Quaternionen und Voronoi-Parkettierung in einzelnen Aufgaben angeboten, zu denen die Studierenden dadurch grundlegende Kenntnisse erlangen.

## Verwendbarkeit:

Das Modul sollte in Verbindung mit "Grundlagen der Computergrafik" gehört werden, da es bei vielen Themen - vor allem in den zugehörigen Übungen - Überschneidung gibt.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlagen der Mathematik, Vektorrechnung, Lineare Algebra

## Literatur:

- Donald Hearn und M. Pauline Baker: Computer Graphics with OpenGL, Prentice Hall International, 2003.
- T. Möller, E. Haines: Real-Time Rendering, Peters, Wellesley, 2008.
- Philip Dutre, Kavita Bala, Philippe Bekaert: Advanced Global Illumination, Peters, Wellesley, 2006.

Skript:

- Vorlesungsskript unter <http://cg.viswiz.de/> => Lehrveranstaltungen => Computergrafik 2
- Weiteres Material unter <http://www.fh-wedel.de/mitarbeiter/ne/praktikum-geometrische-modellierung-und-computeranimation/material/>

## Studiengänge:

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
  - Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)
  - Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
-

## ◆ MB266 – Virtual and Augmented Reality

Verantwortliche:	Christian-Arved Bohn
Moduldauer:	12 Monate
Unterrichtssprache:	Deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB091 – Virtual und Augmented Reality	Vorlesung	Klausur		90 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Christian-Arved Bohn
TB257 – Prakt. Virtual Reality	Projektarbeit	Abnahme	1 Aufgaben	30 Min.	8.0	Drittelnoten	jedes Semester	240 Stunden	Marian Gajda

### Lehrinhalte:

Wahrnehmung des Menschen, insbesondere Techniken und Algorithmen für Stereo-Rendering, Projektionssysteme (Projektoren und Projektionsflächen), allgemeine Methoden des Tracking und Beispiele für Tracking-Devices. Komplexe Projektionen (Beamer-basiert, nicht-planare Projektionsflächen), großflächige, gekachelte Projektionen, Kalibrierung von Augmented Reality Systemen, optisches Tracking, Simulation von 3D-Klang, haptische Ein-/Ausgabegeräte, besondere Datenstrukturen und Algorithmen für die Echtzeitvisualisierung.

Modellierung mittels Modellierungssoftware. Themen die besprochen werden sind u. a. Koordinatensysteme, Grundkörper, Modifikatoren, komplexe virtuelle Szenen, Licht, Kamera, Texturen, Shader, Renderer, Compositing, Modelle für 3D Darstellung im Web, Spiele und Onlinespiele.

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen grundlegenden Einblick in Algorithmen, die sich hinter den Anwendungen der Virtual und Augmented Reality verbergen, wie z., B. Algorithmen des optischen Trackings mittels digitaler Kameras und deren Kalibrierung, die Generierung von 3D Audio-Signalen, die Interaktion über haptische Geräte und die Verwendung allgemeiner, nicht-planarer Projektionsflächen. Neben diesen technischen Konzepten, besitzen Sie einen detaillierten Einblick in den Entwurf von Virtual Reality Szenen und Objekten.

Studierende erlangen ...

- allgemeine Kenntnisse über die Virtuelle Realität und deren Anwendung und
- ein Verständnis der technischen Problemstellungen, um entsprechende Lösungsansätze zu entwickeln.

Nach Abschluss der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit,

- dreidimensionale Objekte und komplette virtuelle Szenen mittels entsprechender Modellierungssoftware sicher und effizient zu erstellen,
- den Nutzen und mögliche Verwendungen solcher Modellierungen zu erkennen und
- diesbezüglich die Anforderungen einer anwendungsbezogenen Modellierung einzuschätzen und in einen Arbeitsprozess umzusetzen.

### Verwendbarkeit:

Im Modul "Virtual und Augmented Reality" ist Computergrafik ein zentraler Bestandteil für Thematik rund um das Rendern virtueller Szenen. Hierfür werden die Inhalte der Veranstaltungen "Grundlagen der Computergrafik" und "Geometrische Modellierung und Computeranimation" auf den Kontext dieses Moduls übertragen.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Voraussetzungen für diese Veranstaltung sind die allgemeinen Grundlagen der Computergrafik wie Projektion, die Rendering Pipeline, Raytracing und Texturierung. Wünschenswert aber nicht Voraussetzung ist Wissen über Computeranimation, d.h. z.B. Euler Integration, Interpolation und die Darstellung von Orientierungen.

### Literatur:

- Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. Laviola: 3D User Interfaces: Theory and Practice, Addison-Wesley Longman, 2004.
- Ralf Dörner, et al.: Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, Springer Vieweg, 2013.
- BRUGGER, Ralf: Professionelle Bildgestaltung in der 3D-Computergrafik. Addison-Wesley, Bonn, Paris, 1995.
- DUIN, Heiko; SYMANZIK, Günter; CLAUSSEN, Ute: Beleuchtungsalgorithmen in der Computergrafik. Springer, 1996

**Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (5. Semester)

## ◆ MB274 – Visual Effects und Shader

Verantwortliche:	Hendrik Annuth
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	Deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB265 – Visual Effects und Shader	Vorlesung	Klausur	9 Seiten	60 Min.	2.0	Drittelnoten	Wintersemester	60 Stunden	Jonas Sorgenfrei
TB266 – Prakt. Visual Effects und Shader	Praktikum	Abnahme	4 Aufgaben	40 Min.	3.0	Drittelnoten	Wintersemester	90 Stunden	Philipp Munz

### Lehrinhalte:

Grundlagen moderner Grafik-Hardware (Graphics Processing Units (GPU)), Prinzipien der Nebenläufigkeit, Übersicht über verschiedene Typen von Shadern und Programmiermodelle für Shader, Syntax und Semantik von Shadersprachen wie "OpenGL Shading Language" (GLSL), Postprocessing-Verfahren, deren theoretische Grundlagen und die Realisierung mittels Shader-Hardware. Theorie und Realisierung spezieller GPGPU-Verfahren und Algorithmen.

Verschiedene Integrationsmethoden für die Simulation von Bewegungen, numerische Simulation von Flüssigkeiten, Gasen und Festkörpern, fortgeschrittene Methoden der Kollisionsbehandlung, Simulation von Verhaltensstrategien biologischer Systeme, Simulation von globaler Beleuchtung, Grundlagen der Radiometrie

"OpenGL", programmierbare Grafikpipeline, 3D-Anwendungen, Beleuchtungsmodelle, Deferred-Rendering, Shadow Mapping

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Praktikums haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, eigenständig komplexe Verfahren der Computergrafik oder verwandter Gebiete unter Zuhilfenahme einer programmierbaren Grafikpipeline oder durch Universal-Berechnungen auf einem Grafikprozessor (General Purpose GPU) zu implementieren.

Sie kennen aktuelle Techniken und Approximationen zur Bilderzeugung im Allgemeinen, zur Beleuchtungsberechnung sowie zur Implementierung weiterer Spezial-Effekte und können diese bezüglich ihres Rechenaufwandes im Hinblick auf die Echtzeitfähigkeit abschätzen.

Insbesondere haben die Studierenden Erfahrungen mit "OpenGL" und den dort verwendeten Konzepten der Datenrepräsentation und Nebenläufigkeit gewonnen.

Studierende erhalten einen detaillierten Einblick in die Shader-Programmierung und Shader-Hardware-Konzepte, sowohl im Hinblick auf deren Nutzung für die grafische Ausgabe als auch für universelle Rechenaufgaben als General Purpose GPU (GPGPU). Beispielhaft werden hierbei GPU-spezifische Konzepte der Nebenläufigkeit mit speziellem Fokus auf die Struktur von Grafikhardware vermittelt. Weiterhin werden verschiedene Shader-Techniken behandelt. Diese schließen Effekte wie z.B. Motion-Blur, Depth-of-field-Blur, Ambient Occlusion oder Cel-Shading mit ein.

### Verwendbarkeit:

Das Modul bildet die Grundlage für die Entwicklung von grafisch ansprechender 3D-Computergrafik in Spielen, das heißt die Kombination mit den Modulen "Grundlagen der Computergrafik" oder "Geometrische Modellierung und Computeranimation" ist sinnvoll. Auch eine Kombination mit "Systemnahe Programmierung" ist gegeben, da die Shader-Programmierung in der Programmiersprache C bzw. C++ gelehrt wird.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Fundiertes, allgemeines mathematisches Wissen und tiefes Verständnis über grundlegende numerische Methoden, Grundlagen der Computergrafik und -animation und fortgeschrittene Programmierkenntnisse, wünschenswert in der Programmiersprache C.

### Literatur:

- Heiko Ihde: Shader mit GLSL: Eine Einführung in die OpenGL, Diplomica Verlag, 2009.
- Wolfgang Engel: Programming Vertex and Pixel Shaders, Thomson Learning, 2004.
- Ron Fosner: Real-Time Shader Programming, Morgan Kaufmann, 2003.
- Alan Watt, Mark Watt: Advanced Animation and Rendering Techniques, Addison Wesley Longman Limited, 1998.
- Charles D. Hansen, Chris R. Johnson: The Visualization Handbook, Academic Press Inc, 2004.

### Studiengänge:



## ◆ MB057 – Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung

Verantwortliche:	Christian Uhlig
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB024 – Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung	Vorlesung	Klausur		120 Min.	2.0	Drittelnoten	Sommersemester	60 Stunden	Christian Uhlig
TB025 – Übg. Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung	Übung	Abnahme	4 Aufgaben	35 Min.	3.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	90 Stunden	Malte Heins

### Lehrinhalte:

- Generische Typen / Java Generics
- Verschachtelte Typen
- Funktionswerte in OO-Sprachen (Funktionale Interfaces, Lambda-Ausdrücke, Methodenreferenzen)
- Funktionale Programmierung mit Java Streams
- Nebenläufigkeit (Threads, Racing Conditions, Synchronisation, Waitsets, volatile Variablen, Java Memory Model / happens-before-Relation, nebenläufige Auswertung von Streams, Executors, Futures, Fork-Join-Tasks, Thread-sichere Collections)

Bearbeitung von Übungsaufgaben parallel zum Stoff der Vorlesung in Zweiergruppen mit Abnahme und Diskussion der Lösungen. Zusätzlich werden im Rahmen der Übungsaufgaben praxisrelevante Aspekte der fortgeschrittenen OOP behandelt, die nicht Bestandteil der Vorlesung sind.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- wenden fortgeschrittene Konzepte objektorientierter Programmiersprachen wie parametrische Polymorphie und Funktionswerte zur Konstruktion wiederverwendbarer Softwarekomponenten an.
- nennen und erläutern die Grundlagen generischer Datentypen und ihre Korrespondenz mit Konzepten objektorientierter Sprachen (Schnittstellen, abstrakte Klassen, konkrete Klassen, Polymorphie).
- entwerfen und implementieren generische Datentypen mit Java Generics und nutzen hierbei beschränkte Typparameter, generische Methoden und parametrisierte Typen mit Wildcards.
- definieren Funktionswerte per anonymer Klassen, Lambda-Ausdrücke und Methodenreferenzen.
- wenden Prinzipien funktionaler Programmierung in objektorientierten Sprachen am Beispiel von Java Streams an.
- nennen und erläutern Motivation, Grundlagen und Herausforderungen nebenläufiger Programmierung.
- wenden Primitiven nebenläufiger Programmierung in Java an (Erzeugen von Threads, Thread-Kommunikation / Synchronisation, usw.).
- nennen und erläutern die Herausforderungen gemeinsamer Zustände von Threads, das Java-Speichermodell und die happens-before-Relation und wenden diese Kenntnisse zur Vermeidung von racing conditions und data races an.
- nennen und erläutern die Vorzüge funktionaler Programmierung für die parallele Auswertung von Berechnungen am Beispiel von Java Streams.
- definieren Stream-Pipelines unter Berücksichtigung der Anforderungen und Konsequenzen einer nebenläufigen Auswertungsstrategie.

### Verwendbarkeit:

Das Modul setzt unmittelbar auf den Inhalten des Moduls „Programmstrukturen 2“ auf und eignet sich damit als Weiterqualifikation im Anschluss an „Programmstrukturen 2“ und das „Programmierpraktikum“. Es kann ergänzend insbesondere mit dem Modul „Software-Design“ kombiniert werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Vorausgesetzt werden gefestigte theoretische und praktische Kenntnisse in objektorientierter Programmierung im Allgemeinen und in der Programmiersprache Java im Speziellen. Gegebenenfalls empfiehlt es sich, die Kenntnisse im Vorwege anhand einfacher Übungsaufgaben aufzufrischen.

### Literatur:

- Gosling, James; Joy, Bill; Steele, Guy; Bracha, Gilad; Buckley, Alex; Smith, Daniel: The Java Language Specification, Java SE 11 Edition, 2018
- Bloch, Joshua: Effective Java: A Programming Language Guide, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2017
- Lea, Doug: Concurrent Programming in Java: Design Principles and Patterns, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1999
- Goetz, Brian; Peierls, Tim; Bloch, Joshua; Bowbeer, Joseph; Holmes, David; Lea, Doug: Java Concurrency in Practice,

Addison-Wesley, 2006

- Urma, Raoul-Gabriel; Fusco, Mario; Mycroft, Alan: Java 8 in Action: Lambdas, Streams, and Functional-Style Programming, Manning Publications, 2014
- Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel, 12. Auflage, Galileo Press GmbH, 2016
- Louden, Kenneth C.: Programming Languages: Principles and Practice, 2nd Edition, Thomson Learning, 2002

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 20.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)

## ◆ MB058 – Software-Design

Verantwortliche:	Christian Uhlig
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB026 – Software-Design	Vorlesung	Klausur		120 Min.	5.0	Drittelpnoten	jährlich	150 Stunden	Christian Uhlig

### Lehrinhalte:

- Einordnung und Bedeutung des Entwurfs im Softwareentwicklungsprozess
- Informelle Modellierungstechniken im Software-Entwurf: OMT, UML, ERM/ERD
- Verträge zwischen Softwarekomponenten, Design by Contract
- Objektorientierte Entwurfsmuster
  - Erzeugungsmuster
  - Strukturmuster
  - Verhaltensmuster
- Fallstudien
- Serviceorientierte Architektur

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- erkennen und erläutern die Einordnung des Entwurfs in den Softwareentwicklungsprozess.
- erkennen und erläutern die Bedeutung der Modellbildung im Softwaredesign.
- erkennen und erläutern die Bedeutung von Verträgen bei Entwurf und Implementierung abstrakter Datentypen.
- erkennen und erläutern das Entwurfparadigma Design by Contract am Beispiel der Programmiersprachen Eiffel und Java.
- differenzieren Vererbung und Komposition als zentrale Konzepte des objektorientierten Entwurfs und wählen problemadäquat aus.
- wenden informelle Notationen und Methoden (OMT, UML, ERD, ...) zur Modellierung eines Softwaresystems an.
- wenden formale Notationen (z.B. Haskell) zur Definition der Datenstrukturen und der Schnittstellen eines Softwaresystems an.
- differenzieren Entwurfsmuster auf Grundlage von Struktur, Motivation und Zielsetzung.
- wenden typische objektorientierte Entwurfsmuster zur Lösung von softwaretechnischen Problemstellungen an.
- nennen und erläutern sprachabhängige und -unabhängige Implementierungsaspekte bei der Anwendung von Entwurfsmustern.
- erkennen und erläutern die Anwendbarkeit und Kombinierbarkeit einzelner Entwurfsmuster.
- differenzieren Flexibilität und Effizienz bei der problembezogenen Auswahl und Anwendung von Entwurfsmustern.
- nennen und erläutern die Grundzüge der serviceorientierten Architektur.

### Verwendbarkeit:

Das Modul setzt unmittelbar auf den Inhalten des Moduls „Programmstrukturen 2“ auf und eignet sich damit als Weiterqualifikation im Anschluss an „Programmstrukturen 2“. Es kann mit fortgeschrittenen Modulen zur Software-Technik kombiniert werden, insbesondere mit dem „Programmierpraktikum“, „Software-Projekt“ und „Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung“.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in imperativen und speziell objektorientierten Programmiersprachen sowie konkret in der Programmiersprache Java. Dies umfasst insbesondere objektorientierte Sprachelemente (Schnittstellen, abstrakte Klassen, konkrete Klassen) und Konzepte der Wiederverwendung (insbesondere Vererbung und dynamisches Binden).

### Literatur:

- Balzert, Helmut: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, 3. Auflage, Spektrum, 2011
- Balzert, Helmut; Balzert, Heide; Koschke, Rainer; Lämmel, Uwe; Liggesmeyer, Peter; Quante, Jochen: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Auflage, Spektrum, 2009
- Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John: Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, mitp, 2014

- Freeman, Eric; Robson, Elisabeth; Bates, Bert; Sierra, Kathy: Head First Design Patterns, O'Reilly, 2014
- Rumbaugh, James; Blaha, Michael; Premerlani, William; Eddy, Frederick; Lorensen, William: Objektorientiertes Modellieren und Entwerfen, Hanser, 1994
- Fowler, Martin: UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3. revidierte Auflage, Addison-Wesley, 2003

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 20.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)

## ◆ MB059 – Web-Anwendungen

Verantwortliche:	Marian Gajda
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB027 – Web-Anwendungen	Vorlesung	Klausur		75 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Marian Gajda
TB028 – Übg. Web-Anwendungen	Übung	Abnahme	3 Aufgaben	45 Min.	2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	60 Stunden	Marian Gajda

### Lehrinhalte:

- Basiskonzepte des WWW
  - Klassische Auszeichnungsmöglichkeiten in HTML
  - HTML-Formulare und ihre Möglichkeiten
  - Style Sheets
  - CSS-Animationen
  - Templating
  - Responsive Design
- Dynamik in Web-Seiten mit Javascript
  - Client-seitige Dynamik
  - Server-seitige Dynamik
- Asynchronous Javascript

Bearbeitung von Übungsaufgaben, die sich am Stoff der Vorlesung orientieren, in Zweiergruppen mit Abnahme der Lösungen. Erstellt wird eine im Verlaufe der einzelnen Übungseinheiten komplexer werdende Web-Anwendung, wobei die einzelnen Schritte aufeinander aufbauen, so dass am Ende eine komplexe Web-Anwendung entsteht, die einen Großteil der in der Vorlesung erlernten Techniken und Konzepte nutzt.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Hintergründe selbst praktisch anzuwenden.
- haben umfangreiche Kenntnisse und praktische Erfahrungen zu den Themen HTML, CSS, serverseitiger Dynamik, clientseitiger Dynamik mit JavaScript und AJAX, Einsatz JSON zum Austausch von Daten zwischen Client und Server, Einsatz von Cookies und Sessions zum temporären Speichern von Daten.
- steigern ihre Teamfähigkeit durch intensive Arbeit in Zweiertteams und Kommunikation über auftretende Probleme in der ganzen Gruppe.

Die Studierenden ...

- führen die technischen Randbedingungen des Internet auf und benennen ihre Auswirkungen.
- beschreiben die konzeptionellen Aspekte von Stylesheets und der zentralen Möglichkeiten zur Festlegung der Darstellung in den Cascading Stylesheets und nutzen diese zur Erzeugung angestrebter Darstellungsweisen.
- können responsive Web-Layouts erstellen
- kennen wichtige Konzepte, Sprachen, Frameworks und Architekturen zur Realisierung dynamischer Webseiten auf, wählen zwischen diesen problembezogen aus und nutzen sie zur Erstellung dynamischer Webseiten.
- geben die zusätzliche Konzepte und Sprachelemente von HTML 5 an und entwerfen damit Webseiten.
- nutzen die theoretisch vermittelten Inhalte zur eigenständigen Realisierung von Webanwendungen begrenzter Komplexität.

### Verwendbarkeit:

Das Modul baut auf den Kompetenzen auf, die durch Module des Themenbereichs Programmierung in Informatik-Studiengängen, insbesondere "Programmstrukturen 1", "Programmstrukturen 2" und "Algorithmen und Datenstrukturen", vermittelt werden. Es schafft die Voraussetzungen für Module im fortgeschrittenen Studienverlauf, in denen Kenntnisse zur Realisierung von Web-Anwendungen benötigt werden. Dies kann beispielsweise in den Modulen "Software-Projekt", "E-Commerce Grundlagen" und der Bachelor-Thesis der Fall sein.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Die Studierenden müssen gegebenen Quelltext lesen und fehlerfrei reproduzieren können. Die in vorigen Veranstaltungen erlernten Fertigkeiten im Umgang mit einem Versionskontrollsystem wird in der Übung vorausgesetzt. Es ist hilfreich, wenn die Grundlagen

der Netzwerktechnik (Hostname, IP-Adresse, Port) bekannt sind.

Zur Vorbereitung auf Heimarbeit kann ein beliebiger Quelltext-Editor installiert werden.

### **Literatur:**

- WOLF, Jürgen: HTML5 und CSS - Das umfassende Handbuch 2019
- ACKERMANN, Philipp: JavaScript - Das umfassende Handbuch 2019
- LABORENZ, Kai: CSS: Das umfassende Handbuch. Galileo Computing, 2011
- GASSTON, Peter: Moderne Webentwicklung: Geräteunabhängige Entwicklung - Techniken und Trends in HTML5, CSS3 und JavaScript, dpunkt.verlag, 2014
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM: HTML 5. <http://www.w3.org/TR/2014/WD-html5-20140617/>

### **Studiengänge:**

- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 14.0 (4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)

## ◆ MB118 – Soft Skills

Verantwortliche:	Frank Bargel
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB042 – Assistenz	Assistenz	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	15 Seiten		3.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	90 Stunden	Frank Bargel
TB043 – Communication Skills	Workshop	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	15 Seiten		2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Anna-Magdalena Kölzer

### Lehrinhalte:

#### Communication Skills

Im Rahmen des Workshops werden die folgenden Inhalte behandelt:

- Selbstanalyse (Fragebogen) als Grundlage für Bewerbungen
- Rhetorik & Präsentation (Theorie und Praxis)
- Struktur und Aufbau von Bewerbungsunterlagen
- Bewerbungsprozess
- Interview (Theorie und Praxis)
- Assessment Center (Theorie)
- Persönlichkeitsfragebogen und Testverfahren (Intelligenz und Konzentration) (Praxis)
- Gruppenübungen (Praxis)

#### Assistenz

Im Rahmen der Assistenz werden die Studierenden von den Hochschullehrern mit konkreten (Teil)-Projekten betreut. Diese können ein weites Spektrum umfassen. So sind z.B. die Durchführung kleinerer empirischer Umfragen oder auch die eigenständige Recherche und Ausarbeitung spezieller Fachinhalte denkbar. Ebenso in Betracht kommen die Durchführung von Tutorien oder Übungen. Die Assistenz ist selbständig zu bearbeiten und kann die Abstimmung mit anderen Studierenden erfordern.

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, in Kooperation mit den Dozenten und Assistenten, ihr Wissen und ihre Erfahrungen aus früheren Veranstaltungen der Betriebswirtschaftslehre, Mathematik und Informatik an Studierende jüngerer Semester weiter zu geben. Mit zunehmender Dauer des Semesters verbinden die Studierenden Kenntnisse aus dem Workshop "Communication Skills" mit ihrer Assistenz Tätigkeit.

Die Studierenden verfügen nach dem Besuch des Workshops über folgende Kompetenzen:

- Besitz verbesserter persönlicher Soft Skills, wie sie für Studium oder Beruf erforderlich sind
- Sensibilität für menschliche Interaktionen und Betriebsprozesse
- Besitz erweiterter rhetorischer Fähigkeiten im Rahmen von Präsentationen, Vorträgen und Referaten sowie sozialer Kompetenz
- Kenntnis der Bedeutung von verbalen und nonverbalen Signalen für die eigene Kommunikation sowie die Fähigkeit, diese zu erkennen
- Fähigkeit zum angemessenen Verhalten bei Teamarbeit oder Projekten
- Fähigkeit zur Selbstdarstellung bei Bewerbungen, Interviews, Assessment-Centern.

Die Studierenden entwickeln im Rahmen der Assistenz unter Anleitung eines Hochschullehrers die Fähigkeiten ...

- fachspezifische Aufgabenstellungen zu analysieren
- problemspezifische Lösungen zu konzipieren und
- als Ergebnis begründet zu präsentieren.

### Verwendbarkeit:

Die Inhalte dieses Moduls können gewinnbringend in Projekten, der Bachelor-Thesis und im täglichen Berufsleben genutzt werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Fachliche Inhalte der ersten vier Studiensemester

## Literatur:

- ARNOLD, Frank:  
Management von den besten lernen.  
München: Hans Hauser Verlag, 2010
- APPELMANN, Björn:  
Führen mit emotionaler Intelligenz.  
Bielefeld: Bertelsmann Verlag, 2009
- BIERKENBIEHL, Vera F.:  
Rhetorik, Redetraining für jeden Anlass. Besser reden, verhandeln, diskutieren.  
12. Aufl. München: Ariston Verlag, 2010
- BOLLES, Nelson:  
Durchstarten zum Traumjob. Das ultimative Handbuch für Ein-, Um- und Aufsteiger.  
2. Aufl. Frankfurt/New York: Campus Verlag, 2009
- DUDENREDAKTION mit HUTH, Siegfried A.:  
Reden halten - leicht gemacht. Ein Ratgeber.  
Mannheim/Leipzig: Dudenverlag, 2007
- GRÜNING; Carolin; MIELKE; Gregor:  
Präsentieren und Überzeugen. Das Kienbaum Trainingskonzept.  
Freiburg: Haufe-Lexware Verlag, 2004
- HERTEL, Anita von:  
Professionelle Konfliktlösung. Führen mit Mediationskompetenz.  
Handelsblatt, Bd., 6, Kompetent managen.  
Frankfurt: Campus Verlag, 2009
- HESSE, Jürgen; SCHRADER, Hans Christian:  
Assessment-Center für Hochschulabsolventen.  
5. Auflage, Eichborn: Eichborn Verlag, 2009
- MENTZEL, Wolfgang; GROTZFELD, Svenja; HAUB, Christine:  
Mitarbeitergespräche.  
Freiburg: Haufe-Lexware Verlag, 2009
- MORITZ, Andr; RIMBACH, Felix:  
Soft Skills für Young Professional. Alles was Sie für ihre Karriere wissen müssen.  
2. Aufl. Offenbach: Gabal Verlag, 2008
- PERTL, Klaus N.:  
Karrierefaktor Selbstmanagement. So erreichen Sie ihre Ziele.  
Freiburg: Haufe-Verlag, 2005
- PORTNER, Jutta:  
Besser verhandeln. Das Trainingsbuch.  
Offenbach: Gabal Verlag, 2010
- PÜTTJER, Christian; SCHNIERDA, Uwe:  
Assessment-Center. Training für Führungskräfte.  
Frankfurt/New York: Campus Verlag, 2009
- PÜTTJER, Christian; SCHNIERDA, Uwe:  
Das große Bewerbungshandbuch.  
Frankfurt: Campus Verlag, 2010
- SCHULZ VON THUN, Friedemann; RUPPEL, Johannes; STRATMANN, Roswitha:  
Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte.  
10. Auflage, Reinbek bei Hamburg: rororo, 2003

## Studiengänge:

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (4. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (6. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 14.0 (5. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)

## ◆ MB120 – Entre- und Intrapreneurship

Verantwortliche:	Jan-Paul Lüdtkke
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB044 – Entre- und Intrapreneurship	Vorlesung	Klausur		60 Min.	2.0	Drittelnoten	jährlich	60 Stunden	Jan-Paul Lüdtkke
TB045 – Workshop Entre- und Intrapreneurship	Workshop	Abnahme	15 Aufgaben		3.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	90 Stunden	Jan-Paul Lüdtkke

### Lehrinhalte:

- Heutige Bedeutung unternehmerischen Denkens
- Corporate Entrepreneurship und Intrapreneurship
- Lean-Startup Methode
- Finanzierung und Teambildung
- Wachstum und Skalierung
- Social Entrepreneurship und Nachhaltigkeit

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden...

- verstehen den Wert unternehmerischen Denkens in einer Welt, die von hoher Veränderungsgeschwindigkeit, Unsicherheit, Komplexität und Mehrdeutigkeit geprägt ist.
- kennen Werkzeuge zur Identifikation von unternehmerischen Herausforderungen, geschäftlichen Opportunitäten oder bestehenden Problemen bei Zielgruppen.
- können unternehmerische Methoden für den Einsatz in etablierten Unternehmen im Rahmen von Intrapreneurship oder Corporate Entrepreneurship identifizieren und anwenden.
- können mit Hilfe von Instrumenten der Lean-Startup-Methode eigene Gründungsvorhaben entsprechend von Zielgruppenbedürfnissen entwickeln, erproben und vor Kunden, Investoren und Partnern gewinnend vorstellen.
- erkennen die Herausforderungen einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung und die Chancen, die sich durch Social Entrepreneurship bieten.

### Verwendbarkeit:

Das Modul ist sinnvoll mit vorangegangenen Modulen des Studiengangs zu kombinieren und ist zur Entwicklung studiengangorientierter Geschäftsmodelle verwendbar. Es stellt Querbezüge zur Betriebswirtschaftslehre her. Die erworbenen Kenntnisse sind die Grundlage für die Module "Startup Track" und "Gründungsthese".

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre sollten vorhanden sein.

### Literatur:

- Freiling, Jörg, Harima, Jan (2019): Entrepreneurship: Gründung und Skalierung von Startups, Gabler Verlag
- Fueglistaller, Urs et al. (2019): Entrepreneurship: Modelle - Umsetzung - Perspektiven Mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gabler Verlag
- Hölzle/Tiberius/Surrey (2020): Perspektiven des Entrepreneurships: Unternehmerische Konzepte zwischen Theorie und Praxis
- Kailer/Weiß (2009): Gründungsmanagement kompakt, von der Idee zum Businessplan, Linde Verlag Wien
- Maurya, Ash (2012): Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works. Sebastopol/CA 2012
- Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves (2013) Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Hoboken/NJ
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York/NY

### Studiengänge:

- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (6. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)

- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
  - IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
  - Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
  - Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
  - Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
-

## ◆ MB257 – Auslandssemester

Verantwortliche:	Samantha Lauenstein
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	Deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB039 – Auslandssemester	Ausland	Ausland			30.0	Drittelnoten	jedes Semester	900 Stunden	Samantha Lauenstein

### Lehrinhalte:

Für ein freiwilliges Auslandssemester ist der Umfang der zu leistenden ECTS-Punkte (bzw. der gleichwertige Umfang in lokalen Credits) in der jeweiligen Studienordnung vorgegeben. An der ausländischen Hochschule sind fachspezifische Kurse zu belegen, die mit dem in Wedel belegten Studiengang in ergänzendem Zusammenhang stehen. Das Studienprogramm wird vor der Abreise individuell mit dem International Office vereinbart.

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Auslandssemester besitzen die Studierenden ...

- fundierte Sprachkompetenzen in englischer, französischer oder spanischer Sprache.
- erweiterte Kenntnisse über die Kultur des Gastlandes.

### Verwendbarkeit:

Studierende sammeln sprachliche Erfahrungen und erweitern ihre sozialen Kompetenzen, die sie in ihr Berufsleben nach Studiumabschluss einbringen können.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Es wird empfohlen, mindestens eine der Sprachen zu beherrschen, die an der ausländischen Hochschule gesprochen wird.

### Literatur:

Abhängig von der ausländischen Hochschule

### Studiengänge:

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)

## ◆ MB150 – Bachelor-Thesis

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
BTH – Bachelor-Thesis	Thesis	Abschlussarbeit			12.0	Zehntelnoten	jedes Semester	360 Stunden	Sergei Sawitzki

### Lehrinhalte:

Die Bachelor-Thesis soll im Regelfall in Kooperation mit einem Unternehmen erarbeitet werden. Themen aus den Arbeitsgruppen und Laboren der Hochschule sind ebenfalls möglich. Die Arbeit ist als abschließende, vom Studierenden eigenständig aber hochschul- und unternehmensseitig betreutes Projekt zu verstehen. Im Sinne der Zielsetzung der Bachelor-Ausbildung, der Erlangung des ersten berufsqualifizierenden Abschlusses, ist die Arbeit thematisch an einer Problemstellung eines kooperierenden Unternehmens orientiert oder sie besteht aus einer praxisrelevanten hochschulinternen Aufgabe.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- besitzen die Fähigkeit zur Durchführung einer praxisorientierten Arbeit
- können eine Fragestellung selbständig erarbeiten
- können die zu erarbeitende Problematik klar strukturieren
- können die Vorgehensweise und Ergebnisse in einer Ausarbeitung übersichtlich darstellen
- stärken ihre praktischen Fähigkeiten im Projektmanagement-Bereich und zur Selbstorganisation

### Verwendbarkeit:

In der Bachelorarbeit finden verschiedene Aspekte des Recherchierens, Experimentierens und Formulierens Anwendung, welche in vielen vorangegangenen Veranstaltungen geübt wurden. Dies schließt insbesondere das wissenschaftliche Arbeiten, Seminarvorträge und praktische Übungen mit ein.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Fachliche und persönliche Kompetenzen der zurückliegenden Semester, insbesondere themenabhängig fachverwandte Module und Seminar

### Literatur:

themenabhängig

### Studiengänge:

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)

## ◆ MB159 – Praktikum

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB051 – Praktikum	Praktikum	Praktikumsbericht / Protokoll	20 Seiten		17.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	510 Stunden	Sergei Sawitzki

### Lehrinhalte:

- Sammeln von beruflichen Erfahrungen in einem der durch die Prüfungsverfahrensordnung vorgesehenen Tracks:
  - Business-Track, berufliche Tätigkeit in einem etablierten Unternehmen
  - Start-up-Track, Vorbereitung der Gründung eines eigenen Unternehmens
  - Project-Track, Teilnahme an einem größeren Projekt mit wechselnden Projektteams
  - Science-Track, detaillierte und forschungsorientierte Auseinandersetzung mit einem wissenschaftlichen Themenkomple
- Erstellung eines Praktikumsberichts
- Das berufsbildende Praktikum ist unabhängig vom Track im Umfang von 12 Wochen zu absolvieren

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- erweitern ihre sozialen Kompetenzen und ihre Kontakte zu Unternehmen. Beides können sie nach ihrem Studiumabschluss gewinnbringend für eine Bewerbung oder das Einleben bei ihrem späteren Arbeitgeber bzw. Gründung eines eigenen Unternehmens verwenden
- können Fach- und Methodenkompetenz auf ausgewählte Abläufe und Problemstellungen des betrieblichen Alltags zu übertragen

### Verwendbarkeit:

Die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse stellen die Grundlage für die Bachelor-Thesis dar.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Fachliche und persönliche Kompetenzen der zurückliegenden Semester, insbesondere themenabhängig fachverwandte Module und "Soft Skills"

### Literatur:

themenabhängig

### Studiengänge:

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)

## ◆ MB160 – Bachelor-Kolloquium

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB052 – Bachelor-Kolloquium	Kolloquium	Kolloquium		20 Min.	1.0	Drittelnoten	jedes Semester	30 Stunden	Sergei Sawitzki

### Lehrinhalte:

- nach Thema der Bachelor-Arbeit unterschiedlich
- Fachvortrag über das Ergebnis der Bachelor-Arbeit
- Diskussion der Qualität der gewählten Lösung
- Fragen und Diskussion zum Thema der Bachelor-Arbeit und verwandten Gebieten

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- besitzen die Fähigkeit der konzentrierten Darstellung eines intensiv bearbeiteten Fachthemas.
- verfestigen die Kompetenz, eine fachliche Diskussion über eine Problemlösung und deren Qualität zu führen.
- verfügen über ausgeprägte Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten.

### Verwendbarkeit:

Keine.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Fachliche und persönliche Kompetenzen der zurückliegenden Semester, insbesondere themenabhängig fachverwandte Module und Bachelor-Thesis

### Literatur:

themenabhängig

### Studiengänge:

- Angewandte Wirtschaftspsychologie & Data Analytics Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- Betriebswirtschaftslehre Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Computer Games Technology Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Data Science & Artificial Intelligence Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Management & Consulting Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- Wirtschaftsinformatik Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 25.0 (7. Semester)