

# **Modulhandbuch Smart Technology Bachelor of Science**

**Version B\_STec23.0\_W**

Letzte Änderung: 2025-01-07 16:45:25

# Inhaltsverzeichnis

MB002 – Mathematische Konzepte und Diskrete Mathematik  
MB003 – Programmstrukturen 1  
MB004 – Informationstechnik  
MB006 – Einführung in die Digitaltechnik  
MB166 – Praktikum Wirkprinzipien und Technologie  
MB252 – Mechanik und Elektrotechnik  
MB001 – Analysis  
MB019 – Deskriptive Statistik und Grundlagen der Linearen Algebra  
MB020 – Programmstrukturen 2  
MB023 – Rechnerstrukturen und Digitaltechnik  
MB032 – Übertragungstechnik  
MB186 – Computer-aided Prototyping  
MB040 – Algorithmen und Datenstrukturen  
MB043 – Systemnahe Programmierung  
MB046 – Ingenieurmathematik  
MB048 – Elektronik  
MB052 – Einführung in Datenbanken  
MB173 – Projekt Eingebettete Software  
MB185 – Problemlösungs- und Kreativitätstechniken  
MB034 – Einführung in die Betriebswirtschaft  
MB057 – Fortgeschrittene Objektorientierte Programmierung  
MB068 – Halbleiterschaltungstechnik  
MB073 – Systemtheorie  
MB085 – Grundlagen der Computergrafik  
MB120 – Entre- und Intrapreneurship  
MB135 – Projekt Eingebettete Systeme  
MB168 – Workshop Rapid Manufacturing  
MB209 – Applied Data Science and Machine Learning  
MB037 – Rechnernetze  
MB041 – Induktive Statistik  
MB095 – Anwendungen der Künstlichen Intelligenz  
MB102 – Geometrische Modellierung und Computeranimation  
MB107 – Einführung in die Robotik  
MB109 – Regelungstechnik  
MB116 – Technologie der Mediengestaltung und GUI-Programmierung  
MB169 – Projekt Intelligente Systeme  
MB293 – Digital Product Management  
MB058 – Software-Design  
MB097 – Bildbearbeitung und -analyse  
MB101 – Echtzeitsysteme  
MB111 – Netzwerk- und Messtechnik  
MB122 – IT-Sicherheit  
MB171 – Seminar Aktuelle technologische Entwicklungen  
MB172 – Laborassistentz  
MB257 – Auslandssemester  
MB295 – Projekt Intelligente Umgebungen  
MB150 – Bachelor-Thesis  
MB159 – Praktikum  
MB160 – Bachelor-Kolloquium

# Module

## ◆ 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 24.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 24.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 24.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)



# ◆ MB006 – Einführung in die Digitaltechnik

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB065 – Einführung in die Digitaltechnik	Vorlesung	Klausur		90 Min.	3.0	Drittelnoten	jedes Semester	90 Stunden	Sergei Sawitzki
TB069 – Prakt. Digitaltechnik	Praktikum	Praktikumsbericht / Protokoll	4 Seiten		2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Thomas Starke

## Lehrinhalte:

- Einleitung: Digitale Systeme
- Mathematische Grundlagen
  - Entstehungsgeschichte
  - Aussagenlogik und Boolesche Algebra
  - Schaltalgebra, Schaltfunktionen und Schaltfunktionssysteme
  - Operatorensysteme
  - Normalformen und Dualitätsprinzip
- Schaltnetze
  - Darstellung
  - Vereinfachung (KV-Diagramme, QMCV, BDDs)
  - Analyse (Funktion, Komplexität, Zeitverhalten)
  - Synthese und Realisierung
  - Beispiele
- Speicherelemente
- Schalnetzentwurf: Schaltnetz wird aus einer gegebenen Spezifikation formal entworfen. Der Entwurf wird auf einem IC-Trainer realisiert. Die Schaltung wird auf Funktion und Einhaltung der Spezifikation überprüft. Die Ergebnisse werden dokumentiert.
- Schaltwerkentwurf: Schaltwerk (z. B. ein Zähler) wird aus einer gegebenen Spezifikation formal entworfen. Der Entwurf wird auf einem IC-Trainer realisiert. Die Schaltung wird auf Funktion und Einhaltung der Spezifikation überprüft. Die Ergebnisse werden dokumentiert.

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- kennen die mathematischen Grundlagen des Schaltnetz-Entwurfs
- können darauf aufbauend einfache Schaltnetze entwerfen und optimieren
- erkennen Schaltnetze als technische Umsetzung von Schaltfunktionen
- kennen grundlegende Bausteine digitaler Systeme (Logikgatter, Multiplexer, Demultiplexer, arithmetische Schaltungen)
- können die Funktionsweise von einfachen Speicherelementen erläutern
- sind fähig, einfache digitale Systeme zu begreifen, zu spezifizieren, zu entwerfen und zu optimieren

## Verwendbarkeit:

Das Modul "Einführung in Digitaltechnik" ist ein Einführungsmodul. Die erworbenen Kompetenzen stellen Grundlagen für zum Beispiel die Module "Rechnerstrukturen und Digitaltechnik", "Diskrete Systeme" und "Systementwurf mit VHDL" dar. Grundsätzlich kann das Modul sinnvoll mit den Modulen kombiniert werden, die ein Rechnersystem auf höheren Abstraktionsebenen (über dem Gatterniveau) behandeln. Das Modul ist fachübergreifend für alle Studiengänge relevant, die eine grundlegende Hardware-Kompetenz voraussetzen und hat somit eine direkte Verbindung zu den Studiengangzielen des Studiengangs "Bachelor Technische Informatik".

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Grundlegende Vorstellung von digitalen Rechnern

## Literatur:

- Hoffmann, Dirk: Grundlagen der technischen Informatik, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag 2016
- Schiffmann, Wolram; Schmitz, Robert: Technische Informatik, in 3 Bänden. 3. Auflage Springer Verlag, 1996

- Beuth, Klaus: Elektronik 4. Digitaltechnik, 13. Auflage Vogel Verlag und Druck 2003

### **Studiengänge:**

- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)

# ◆ MB166 – Praktikum Wirkprinzipien und Technologie

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB207 – Prakt. Wirkprinzipien und Technologie	Praktikum	Praktikumsbericht / Protokoll	10 Seiten	15 Min.	5.0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Ulrich Hoffmann

## Lehrinhalte:

- Einführung in die Techniktheorie
- Wirkprinzipien nach Wolffgramm
- Ausgewählte technologische Fallbeispiele und ihre Wirkprinzipien
- Vorstellung einiger im FabLab verfügbarer einfacher Anlagen
- Erarbeitung und Beschreibung eigener Wirkprinzipien an ausgewählten Aufgabenstellungen
- Praktischer Einsatz der FabLab Anlagen im Rahmen der Themenstellung
- Präsentation der Praktikumsergebnisse

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- können den Begriff Smart Technology erläutern
- sind mit den Eigenschaften intelligenter Systeme vertraut und können diese benennen.
- kennen den gewöhnlichen Nutzen zahlreicher Geräte und können den Zusatznutzen der smarten Varianten erläutern.
- kennen ausgewählte naturwissenschaftliche, technologische und technische Vorgänge und ihre Gesetzmäßigkeiten.
- erkennen grundlegende physikalische und technische Effekte.
- ordnen die Effekte geometrischer und stofflicher Eigenschaften zu und beurteilen grundlegend ihre Wechselwirkungen.
- kennen existierende Wirkprinzipien.
- übertragen Wirkprinzipien auf neue Situationen.
- erkennen neue Wirkprinzipien und können diese in systematischer Weise beschreiben.
- setzen einige der im FabLab verfügbaren Anlagen für die Fertigung vorgegebener Werkstücke und für einfache Variationen ein.

## Verwendbarkeit:

Das Modul lässt sich sinnvoll mit anderen produktionsorientierten Modulen aller Studienrichtungen kombinieren, da es grundlegende Kompetenzen der konkreten Benutzung des FabLabs vermittelt. Insbesondere ist es mit den Projektmodulen "Workshop Rapid Manufacturing", "Projekt Eingebettete Software", "Projekt Eingebettete Systeme", "Projekt intelligente Systeme" und "Projekt intelligente Umgebungen" kombinierbar, da es ihre fertigungstechnische Grundlage bildet.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.

## Literatur:

- themenspezifisch

## Studiengänge:

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (1. Semester)

# ◆ MB252 – Mechanik und Elektrotechnik

Verantwortliche:	Carsten Burmeister
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch/englisch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB108 – Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Mechanik	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur		150 Min.	5,0	Drittelnoten	Wintersemester	150 Stunden	Carsten Burmeister Andreas Haase

## Lehrinhalte:

- Maßsystem und Einheiten
  - Kinematik
  - Dynamik (Translation und Rotation)
  - Die Newtonschen Gesetze
  - Arbeit, Leistung und Energie
  - Impuls- und Energieerhaltung
  - Reibungskräfte
  - Bewegung starrer Körper
- 
- Physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
  - Lineare Gleichstromkreise
    - Grundbegriffe: Strom, Spannung, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad
    - Das Ohmsche Gesetz
    - Spannungsquellen
    - Stromquellen
    - Die Kirchhoffschen Sätze
    - Strom- und Spannungsteiler
    - Berechnung von Netzwerken mit einer Quelle
    - Lineare Überlagerung mehrerer Quellen
    - Ersatzspannungs- und -stromquellen
    - Leistungsanpassung
    - Knotenpotenzialverfahren
  - Das Kondensatorgesetz
    - Elektrische Ladung und ihre Wirkung
    - Kapazität von Kondensatoren
    - Energie des elektrischen Feldes
    - Zusammenschaltung von Kondensatoren
  - Das Induktionsgesetz
    - Magnetische Feldgrößen
    - Durchflutungsgesetz
    - Ferromagnetismus
    - Induktion
    - Energie des magnetischen Feldes
    - Selbst- und Gegeninduktivität

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- besitzen ein Verständnis linearer elektrotechnischer Grundzusammenhänge und deren Wirkungsweisen in Gleichstromkreisen.
- haben Kenntnis der Anwendung von linearen elektrischen Kreisen in der Energieübertragung, in der Nachrichtenübertragung und bei Übergangsvorgängen.
- haben die Fähigkeit, Wirkungsweisen linearer Schaltungen zu verstehen und zu berechnen.
- besitzen die Fähigkeit zur Abstraktion bei der Beschreibung komplexer linearer Systeme, speziell Matrixgleichungssysteme.

Die Lernenden beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung grundlegende physikalischen Gesetzmäßigkeiten und verstehen die Arbeitsweise der Physik, die zum Verständnis mechanischer, aber auch in

nachfolgenden Veranstaltungen zu behandelnde nicht-mechanischer Phänomene erforderlich sind. Sie können ...

- die vorgestellten physikalischen Begriffe und Gesetze der Mechanik selbständig erklären und zueinander in Beziehung setzen bzw. gegeneinander abgrenzen.
- für ausgesuchte Aufgaben aus der Mechanik selbständig eine Lösungsstrategie entwickeln.
- Aufgaben unter Anwendung der erlernten physikalischen und mathematischen Mittel und Methoden eigenständig lösen.
- das Ergebnis einer gelösten Aufgabe kritisch bewerten und daraus Schlüsse und Folgerungen ziehen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul bereitet auf weiterführende Fächer der Ingenieurwissenschaften und technischen Informatik vor. So ist es z.B. mit der Übertragungstechnik zu kombinieren oder mit Industrie 4.0.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

- Sicherer Umgang mit den Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division)
- Kenntnisse in Algebra (Gleichungen, Ungleichungen, Funktionen)
- Grundkenntnisse in Geometrie und Trigonometrie
- Verständnis für grundlegende physikalische Größen und Einheiten

### Literatur:

- Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik, Wiley-VCH (2017)
  - Kersten (Hrsg.), Tipler: Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer Spektrum (2019)
  - Giancoli: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Pearson (2019)
  - Meschede: Gerthsen Physik, Springer Spektrum (2015)
  - Harten: Physik: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg (2021)
- 
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag, 2000 (7. Auflage)
  - Führer, A.; Heidemann, K.; Nerretter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 1: Stationäre Vorgänge. Hanser-Verlag, 1990
  - Paul, R.: Elektrotechnik: Grundlagenlehrbuch, Bd. 1: Felder und einfache Stromkreise. Springer-Verlag, 1993 (3. Auflage)
  - Paul, S.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen. Springer-Verlag, 2014 (5. Auflage)
  - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure, Bd. 2. Vieweg, 2000 (9. Auflage)

### Studiengänge:

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

## ◆ MB001 – Analysis

Verantwortliche:	Hendrik Lam
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	Hendrik Lam
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 24.0 (1. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 20.0 (1. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (1. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (1. Semester)

# ◆ MB019 – Deskriptive Statistik und Grundlagen der Linearen Algebra

Verantwortliche:	Andreas Haase Franziska Bönnte
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 Bönnte

## 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, komperativen 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 24.0 (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 24.0 (2. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (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 Kopec: 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 24.0 (2. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 2. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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)

## ◆ MB023 – Rechnerstrukturen und Digitaltechnik

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB062 – Digitaltechnik, Rechnerstrukturen	Vorlesung	Klausur		150 Min.	5.0	Drittelnoten	Sommersemester	150 Stunden	Dennis Säring Sergei Sawitzki

### Lehrinhalte:

- Rechnerarchitekturen (Entwicklung, Architekturkonzepte, parallele und nicht sequentielle Architekturen)
- Mikroprogrammierung
- Architekturkonzepte
- Mikroprogrammierung
- Mehrprozessorsysteme
- Aktuelle und zukünftige Entwicklungen
- Schaltwerke
  - Einleitung und Grundbegriffe, Definitionen
  - Speicherelemente
  - Analyse
  - Synthese
  - Zusammenschaltung
  - Transformationen
  - Zustandskodierung
  - Zustandsminimierung
  - Realisierung, Beispiele
- Zeitverhalten
  - Zeitverhalten von Schaltnetzen
  - Modellierung der Gatter- und Leitungsverzögerungen
  - Statische Timing-Analyse (STA)
  - Zeitverhalten von Schaltwerken
  - Metastabilität

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- kennen grundlegende Rechnerarchitekturkonzepte, die beschreiben, wie verschiedene Baugruppen von Rechnern zusammenarbeiten und wie sich unterschiedliche Rechnersysteme voneinander unterscheiden
- kennen die Funktionselemente von Rechnern mit ihren typischen Systemeigenschaften und deren Abbildung auf ein bestimmtes Architekturmodell
- können das Zusammenwirken der beteiligten Hardware- und Softwarekonzepte im Rahmen einer Aufgabe zur Informationsverarbeitung einschätzen
- besitzen ein Verständnis für Ansätze zur Steigerung der Systemleistung insbesondere unter Berücksichtigung der Aspekte von Parallelität
- kennen Aufbau und Funktionsweise von Speicherelementen und Schaltwerken
- beherrschen die Methoden zur Analyse, Darstellung und Vereinfachung von endlichen Zustandsautomaten
- erkennen ein Schaltwerk als technische Umsetzung eines endlichen Zustandsautomaten
- beherrschen die Methoden der Zeitverhaltensanalyse und Zeitverhaltensoptimierung von digitalen Systemen, sowie können das Zeitverhalten und die Zeitvorgaben beim Entwurf digitaler Systemen berücksichtigen
- können digitale Systeme mittlerer Komplexität begreifen, spezifizieren, entwerfen und optimieren

### Verwendbarkeit:

Das Modul "Rechnerstrukturen und Digitaltechnik" baut auf den im Modul "Einführung in Digitaltechnik" erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf. Die im Modul "Rechnerstrukturen und Digitaltechnik" erworbenen Kompetenzen stellen die Grundlagen für zum Beispiel die Module "Diskrete Systeme" und "Systementwurf mit VHDL" dar. Das Modul kann sinnvoll mit den Modulen, die einerseits Grundlagen der Digitaltechnik beleuchten und andererseits ein Rechnersystem auf höheren Abstraktionsebenen (über dem Gatterniveau) behandeln, kombiniert werden. Das Modul ist fachübergreifend für alle Studiengänge relevant, die eine grundlegende Hardware-Kompetenz sowie Kenntnisse moderner Rechnerarchitekturen

voraussetzen und hat somit eine direkte Verbindung zu den Studiengangszielen des Studiengangs "Bachelor Technische Informatik".

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Kenntnisse der wichtigsten Komponenten eines Rechnersystems.

### **Literatur:**

- Märtin: Einführung in die Rechnerarchitektur, Fachbuchverlag Leipzig, 2003
- Oberschelp, Gossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen, Verlag Oldenbourg 1998
- van de Goor: Computer Architecture and Design, Verlag Addison Wesley, 1989
- Müller-Schloer, Schmitter: RISC-Workstation Architekturen, Verlag Springer 1991
- Ungerer: Datenfluß-Rechner, Verlag Teubner, 1993
- Hoffmann, Dirk: Grundlagen der technischen Informatik, Carl Hanser Verlag 2007
- Schiffmann, Wolram; Schmitz, Robert: Technische Informatik, in 3 Bänden. 3. Auflage Springer Verlag, 1996
- Rabaey, Jan; Chandrakasan, Anantha; Nikolic, Borivoje: Digital Integrated Circuits, A Design Perspective, 2nd edition, Prentice Hall 2003
- Beuth, Klaus: Elektronik 4. Digitaltechnik, 13. Auflage, Vogel Verlag und Druck 2003

### **Studiengänge:**

- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (2. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)

# ◆ MB032 – Übertragungstechnik

Verantwortliche:	Carsten Burmeister
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch/englisch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB182 – Übertragungstechnik	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur + ggf. Bonus		90 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Carsten Burmeister

## Lehrinhalte:

- Signalformen: Signalanalyse und -synthese
  - Sinusförmige Signale
  - Nicht-sinusförmige periodische Signale
  - Nicht-periodische Signale
- Komplexe Wechselstromrechnung
  - Zeigerdarstellung von sinusförmigen Größen
  - Wechselstromkreise mit Widerstand, Kondensator und Spule
- Ersatzschaltbilder realer elektrischer Bauteile
- Leistungsberechnung im Wechselstromkreis
- Filterstrukturen
  - Tiefpass und Hochpass 1. Ordnung
  - Tiefpass und Hochpass 2. und höherer Ordnung
  - Bandpass und Bandsperre 2. und höherer Ordnung
- Schwingkreise
  - Reihenschwingkreis
  - Parallelschwingkreis
  - Frequenzgänge, Ortskurven und Bodediagramm

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- besitzen ein Verständnis für Signalformen, -verzerrungen und -verarbeitung bei der Übertragung analoger und diskreter Signale.
- können elektrische Schaltungen in der Nachrichtenübertragung anwenden.
- besitzen die Kenntnis hinsichtlich der Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Signalübertragung.
- kennen physikalische und logische Übertragungsnetzstrukturen.

## Verwendbarkeit:

Das Modul ist mit dem Modul "Physik und Elektrotechnik" und weiteren Modulen aus dem Bereich der technischen Informatik zu kombinieren.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik: Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Elektrotechnik (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung) und den grundlegenden Gesetzen (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln).
- Gleichstromnetzwerke: Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstromnetzwerken sowie die Fähigkeit, einfache Schaltungen zu analysieren.

## Literatur:

- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag, 2000 (7. Auflage)
- Führer, A.; Heidemann, K.; Nerretter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 2: Zeitabhängige Vorgänge. Hanser-Verlag, 1990
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure, Bd. 2. Vieweg, 2000 (9. Auflage)
- Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. Prentice-Hall International, 2003 (4. Auflage)
- Meyer, M.: Kommunikationstechnik. Vieweg-Teubner, 2008 (3. Auflage)

- Paul, S.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen. Springer-Verlag, 2019 (2. Auflage)

### **Studiengänge:**

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (2. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)

## ◆ MB186 – Computer-aided Prototyping

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB160 – CAD-Praktikum	Übung	Abnahme	5 Aufgaben		2,5	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	75 Stunden	Dominik Miller
TB181 – Technisches Zeichnen	Vorlesung	Klausur		75 Min.	2,5	Drittelnoten	jährlich	75 Stunden	Jürgen Günther
TB205 – AG Smart Technology	Projektarbeit	Präsentation / Referat	5 Seiten	20 Min.		Bestanden/nicht Bestanden	jährlich		Ulrich Hoffmann

### Lehrinhalte:

- Systemhandhabung vom Einloggen bis zur Datensicherung
- Erstellung von 2D-Skizzen
- Vermittlung von grundlegenden Methoden zur Erzeugung von Volumenkörpern, u. a. auch die Nutzung spezieller Konstruktionselemente wie Gewinde, Fasen, Rundungen, Verbundkörper, Zugkörper etc.
- Erstellung von Baugruppen
- Ableitung von Fertigungszeichnungen, Baugruppenzeichnungen sowie Generierung von Stücklisten
- Plotten und Drucken von Zeichnungen
- Simulation von Bewegungen
- Bearbeiten eines Projektes (mehnteiliges Objekt) im Team mit Abgabe eines kompletter Zeichnungssatzes

- Einführung und Grundlagen
  - Normen, die Grammatik des Technischen Zeichnens
  - Arbeitsmittel
  - Papier und Schriftfelder
  - Zeichnungsarten
  - Stücklisten
- Darstellung von Werkstücken
  - Maßstäbe, Normschrift und Linienarten
  - Projektionsmethoden und Ansichten
  - Sonderfälle und Vereinfachungen
  - Schnittdarstellungen
  - Darstellung von Schraubverbindungen
- Bemaßung
  - Grundlagen der Maßeintragung
  - Fertigungsbezogene Bemaßung
  - Sonderzeichen und Bemaßung von Formelementen
  - Vereinfachungen
- Werkstoffe und ihre Bezeichnungen
- Toleranzen und Passungen
  - Einführung, Grundbegriffe und Tolerierungsgrundsätze
  - Maßtoleranzen
  - Passungen
  - Form- und Lagetoleranzen
- Angaben zu Oberflächengüte und Werkstückkanten
  - Grundlagen zur Oberflächengüte, zu Kenngrößen und ihrer Messung
  - Normgerechte Angaben zur Oberflächengüte
  - Angaben zu Werkstückkanten
- Abschlussübung

Die Studierenden führen einzeln oder in Gruppen von zwei Personen ein von ihnen strukturiert vorgeschlagenes und vereinbartes Projekt durch, in dem ein einfaches intelligentes System, meist ein smartes Gerät, konzipiert, entworfen und prototypisch realisiert wird.

Dabei wird der gesamte Projektbearbeitungsprozess durchlaufen und in Grundzügen praktisch erarbeitet. In wöchentlichen Treffen berichten die Studierenden über den Fortschritt ihres Projekts, diskutieren auftretende Problem mit den Dozenten und mit Kommilitonen aus dem gleichen oder aus anderen Semestern und beratschlagen das weitere Vorgehen. Unter anderem während der gemeinsamen AG-Präsenzzeit wird auf die Ausstattung des Smart Labs für die Verwirklichung des Projekts zurückgegriffen.

Die Studierenden stellen den Stand Ihres Projekts formal in einem Zwischenbericht und das letztlich realisierte smarte Geräte in einem Abschlußpräsentation vor.

### Qualifikationsziele:

Nach Abschluss der Veranstaltung ...

- Beherrschen die Studierenden grundlegende CAD-Funktionen
- besitzen sie die Fähigkeit zur selbständigen Einarbeitung in weitergehende CAD-Funktionen
- können sie normgerechte CAD-Zeichnungen erstellen.

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls

- die Fähigkeit, einfache Projekte mit einem Smart-Technology-Fokus strukturiert vorzuschlagen
- Kenntnis über die Struktur einer Projektdurchführung im Smart-Technology-Kontext und ihrer einzelnen Bestandteile.
- die Fähigkeit über den Stand Ihres Projekts in nachvollziehbarer Weise strukturiert zu berichten und in eine Fachdiskussion einzutreten.
- die Fähigkeit über die Eigenschaften der von ihnen entworfenen smarten Systeme zu berichten, ihren intelligenten Zusatznutzen zu erläutern und sie gegenüber nicht-smarten Pendants abzugrenzen.
- die Fähigkeit die Resultat ihres Projekts in nachvollziehbarer Weise zu präsentieren.
- die Fähigkeit einfache Objekte, Bestandteil ihrer smarten Geräte, mit Hilfe von Lasercutter und 3D-Drucker in einem Fab-Lab herzustellen.
- Kenntnisse über die Struktur eines Smart-Technology-Projekts und können seine Bestandteile in Mechanik, Elektronik und Informatik benennen.
- Kenntnisse über die Herausforderungen bei der Durchführung von Projekten im Bezug auf Termintreue, Ressourcenvergabe, Lieferzeiten, notwendiger Dokumentation und Qualitätsansprüchen.

Die Studierenden können nach dem Besuch der Veranstaltung ...

- Technische Zeichnungen lesen und verstehen
- einfache Zeichnungen selbst normgerecht (Ansichten, Bemaßung) manuell erstellen
- die Bedeutung von Toleranzen, Passungen und Oberflächengüte für die Bauteilfunktion verstehen
- für Bauteile entsprechend ihrer Funktion geeignete Toleranzen, Passungen und Oberflächengüten auswählen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul lässt sich sinnvoll mit den Projekten "Praktikum Wirkprinzipien und Technologie", "Workshop Eingebettete Software" und dem Modul "Problemlösungs- und Kreativitätstechniken" kombinieren, bei denen Studierende selbständig aber geleitet an Smart-Technology-Projekten arbeiten und geeignete Kreativitätstechniken zur Ideenfindung erwerben. In den anschließenden Modulen "Projekt Intelligente Systeme" und "Projekt Intelligente Umgebungen" werden diese Fähigkeiten in großem Rahmen eingebracht.

Außerhalb des Studiengangs Smart Technology ist eine Kombination mit dem Medienprojekt der Medieninformatik oder dem Laborprojekt der Technischen Informatik sinnvoll.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

*Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.*

### Literatur:

- Hesser, Wilfried; Hoischen, Hans:  
Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normung, Beispiele, Darstellende Geometrie  
Frankfurt, Cornelsen-Scriptor, 33. Auflage 2011
  - Kurz, Ulrich; Wittel, Herbert:  
Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normung, Darstellende Geometrie und Übungen  
Stuttgart, Teubner, 25. Auflage 2010
  - Labisch, Susanna; Weber, Christian:  
Technisches Zeichnen - Intensiv und effektiv lernen und üben  
Wiesbaden, Vieweg, 3. Auflage 2008
  - Klein, Martin:  
Einführung in die DIN-Normen  
Stuttgart, Teubner, 14. Auflage 2007
- 
- Begleitendes Skript des Lehrenden

- Vogel, Manfred; Ebel, Thomas:  
Creo Parametric und Creo Simulate.  
München, Hanser, 2012
- Wyndorps, Paul Theodor:  
3D-Konstruktion mit CREO PARAMETRIC.  
Haan-Gruiten, Europa-Lehrmittel, 2013

- 
- PROJEKTMANAGEMENT: Das Grundlagen Buch zu agiles Projektmanagement, Scrum & Kanban. *Vincent Matthiesen*, Independently published, 2019
  - slide:ology: The Art and Science of Presentation Design. *Nancy Duarte*, O'Reilly and Associates, 2008
  - KREATIV! Auf Knopfdruck systematisch Ideen generieren. *Lutz Lungershausen*, mitp, 2017
  - Kommunikation im Projekt: Schnell, effektiv und ergebnisorientiert informieren. *Tomas Bohinc*, GABAL, 2014
  - weiter projektspezifische Literatur

### **Studiengänge:**

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

## ◆ 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 23.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)

# ◆ MB046 – Ingenieurmathematik

Verantwortliche:	Dominik Miller
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB165 - Ingenieurmathematik	Vorlesung	Klausur		120 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Dominik Miller

## Lehrinhalte:

### Teil 1: Höhere Analysis

- Funktionen mehrerer Variablen
- Differenzialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen
  - partielle Differenziation
  - Kettenregel und Richtungsableitung
  - Extremwerte mit und ohne Nebenbedingung
- Integralrechnung
  - Doppelintegral
  - Dreifachintegral
- Gewöhnliche Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung

### Teil 2: Numerische Mathematik

- Rechnerarithmetik; Gleitkommazahlen und Fehlerrechnung
- Numerische Lösung von Nullstellenproblemen
  - Bisektionsverfahren
  - Fixpunktiteration
  - Newtonverfahren
- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme
  - Gauß-Algorithmus und Dreieckszerlegung
  - Fehlerrechnung
  - Iterative Verfahren
- Interpolation, Polynome und kubische Splines.
- Approximation, Lineare Ausgleichsrechnung.
- Numerisches Differenzieren und Integrieren
- Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differenzialgleichungen

## Qualifikationsziele:

Die Veranstaltung gliedert sich in zwei sukzessive Teile.

Teil 1: Höhere Analysis.

Die Lernenden können nach dem erfolgreichen Besuch ...

- eine skalare Funktion von mehreren Variablen einmal und mehrfach nach allen Variablen ableiten.
- das totale Differenzial einer mehrdimensionalen skalaren Funktion bilden und seine Bedeutung erklären.
- die mehrdimensionale Kettenregel und die implizite Differenziation anwenden.
- die Lage der lokalen Extrema einer mehrdimensionalen skalaren Funktion, mit und ohne Nebenbedingung, berechnen.
- Flächen und Volumenintegrale berechnen.
- ausgewählte Klassen gewöhnlicher Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung nach Lösungsmethode klassifizieren und mittels der vorgestellten Verfahren lösen.

Teil 2: Numerische Mathematik

Die Lernenden können nach dem erfolgreichen Besuch ...

- die Notwendigkeit für numerische Verfahren anführen.
- die prinzipiellen Beschränkungen und Fehler numerischer Verfahren aufzählen und darlegen.
- Nullstellen von skalaren nichtlinearen Funktionen mittels der vorgestellten Methoden näherungsweise bestimmen und die Güte der Approximation mittels Fehleranalyse untersuchen.
- lineare Gleichungssysteme numerisch mittels direkter und iterativer Verfahren lösen und die Güte des erhaltenen Ergebnisses mittels Fehleranalyse evaluieren.

- eine gegebene Menge von Datenpunkten interpolieren. Insbesondere können die Lernenden das einfache Interpolationspolynom berechnen und sind in der Lage eine lineare stückweise Interpolierende zu berechnen.
- eine gegebene Menge von Datenpunkten mittels einer Menge von Ansatzfunktionen approximieren. Dabei können sie das zu Grunde liegende Minimierungsproblem selbständig formulieren und lösen.
- eine gegebene eindimensionale Funktion numerisch differenzieren und integrieren und die Fehler der Algorithmen bewerten und die Fehler des Ergebnisses berechnen.
- eine gegebene gewöhnliche Differenzialgleichung erster Ordnung mittels verschiedener Einschrittverfahren näherungsweise lösen und den Fehler des Ergebnisses unter Verwendung der Fehleranalyse abschätzen.
- Programmiererfahrene Lernende können die dargestellten Algorithmen in entsprechende Computercodes übersetzen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul "Ingenieurmathematik" baut auf den in der Veranstaltung "Analysis" und "Deskriptive Statistik & Grundlagen der Linearen Algebra" erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf. Die im Modul "Ingenieurmathematik" erworbenen Kompetenzen stellen die Grundlage für zum Beispiel die weiterführenden Module "Regelungstechnik", "Einführung in die Robotik", "Elektrotechnik" oder "Diskrete Systeme" dar.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

- Analysis und Lineare Algebra

### Literatur:

- PAPULA, Lothar:  
Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2
- 13. durchgesehene Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2012
- PAPULA, Lothar:  
Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 3
- 6. überarbeitete und erweiterte Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2011
- KNORRENSCHILD, Michael:  
Numerische Mathematik: Eine beispielorientierte Einführung.
- 5. aktualisierte Aufl. München: Carl Hanser Verlag 2013
- SCHWARZ, Rudolf; KÖCKLER, Norbert:  
Numerische Mathematik.
- 8. aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2011

### Studiengänge:

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (3. Semester)
- Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)

## ◆ MB048 – Elektronik

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB185 – Elektronik	Vorlesung	Klausur		90 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Sergei Sawitzki

### Lehrinhalte:

- Passive Bauelemente und Schalter
  - Übersicht der elektronischen Bauelemente, E-Normreihen
  - Widerstand, Kondensator, Spule
  - Schalter
- Thermisches Verhalten von Bauelementen
  - Einleitung und Grundbegriffe, Wärmestromkreis
  - Aspekte des thermischen Verhaltens
  - Erwärmung und Abkühlung, Einsatz von Kühlkörpern
- Lineare Netzwerke bei Gleichstrom
  - Strom- und Spannungsquellen, Grundstromkreis
  - Bestimmung des Arbeitspunktes
  - Allgemeine Netzwerkanalyse
- Lineare Netzwerke bei zeitabhängiger Erregung
  - Wechselstrom und Wechselspannung
  - Passive Filter, Schwingkreise und Resonatoren
  - Wechselstrombrücken
  - Ausgleichsvorgänge
- Anwendungen der Systemanalyse
  - Einleitung
  - Fourier-Reihen, Klirrfaktor
  - Fourier- und Laplace-Transformation
  - Vierpoltheorie

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- kennen die theoretischen Grundlagen der Elektronik
- kennen Methoden und Werkzeuge für Entwurf und Analyse von elektronischen Systemen
- können das reale Verhalten von elektronischen Bauteilen (Toleranzen, Temperaturabhängigkeiten usw.) beim Schaltungsentwurf berücksichtigen
- können einfache analoge und digitale Systeme aus dem Bereich der technischen Informatik begreifen, spezifizieren und entwerfen
- können mit modernen Entwurfs- und Simulationswerkzeugen arbeiten

### Verwendbarkeit:

Das Modul "Elektronik" baut auf den in den Modulen "Analysis", "Deskriptive Statistik & Grundlagen der Linearen Algebra", "Mechanik und Elektrotechnik" und "Übertragungstechnik" erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf. Die im Modul "Elektronik" erworbenen Kompetenzen stellen die Grundlagen für zum Beispiel die Module "Halbleiterschaltungstechnik" und "Systemtheorie" dar. Das Modul kann sinnvoll mit Modulen zu elektrotechnischen Grundlagen und digitaler Elektronik bzw. Halbleiterschaltungstechnik kombiniert werden. Das Modul hat einen direkten Bezug zum Studiengangsziel des Studiengangs "Bachelor Technische Informatik" hardwarenahe Kompetenzen in technischen Anwendungen der Informatik zu erwerben.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Kenntnisse der elektrotechnischen Grundlagen, Umgang mit komplexen Zahlen und Funktionen, Infinitesimalrechnung

## Literatur:

- Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiterschaltungstechnik, 16. Auflage Springer Verlag, 2016
- Stiny, Leonhard: Handbuch passiver elektronischer Bauelemente, Franzis Verlag 2007
- Hering, Ekbert; Bessler, Klaus; Gutekunst, Jürgen: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag 2005
- Lunze, Klaus: Berechnung elektrischer Stromkreise, 15. Auflage Huss Medi 1990
- Horowitz, Paul; Hill, Winfield: Die Hohe Schule der Elektronik. Teil 1: Analogtechnik, 8. Auflage Elektor-Verlag 2006
- Schiffmann, Wolram; Schmitz, Robert: Technische Informatik, in 3 Bänden. 3. Auflage Springer Verlag, 1996
- Brauer, Harry; Lehmann, Constans; Lindner, Helmut: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, 9. Auflage Hanser Fachbuchverlag, 2008

## Studiengänge:

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (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, Shamkant 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 24.0 (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 24.0 (3. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. Semester)

## ◆ MB173 – Projekt Eingebettete Software

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB209 - Projekt Eingebettete Software	Projektarbeit	Portfolio-Prüfung	25 Seiten	15 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Ulrich Hoffmann

### Lehrinhalte:

themenabhängig

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden...

- kennen wesentliche Programmstrukturen und Mechanismen, die in eingebetteten Computern als Basis smarterer Systeme zum Tragen kommen.
- kennen die verschiedenen Arten der Dokumentation smarterer Systeme.
- können die Struktur der Dokumentation smarterer Systeme benennen und können einfache Dokumente anfertigen.
- haben die Fähigkeit einfache Fehlerdiagnosen bei eingebetteten Computern strukturiert durchzuführen.

### Verwendbarkeit:

Das Modul steht in der Mitte des Projektstrangs "Praktikum Wirkprinzipien und Technologie", "Workshop Rapid Manufacturing", "Projekt Eingebettete Software", "Projekt Eingebettete Systeme", "Projekt Intelligente Systeme" und "Projekt Intelligente Umgebungen".

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

*Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.*

### Literatur:

themenabhängig

### Studiengänge:

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)

# ◆ MB185 – Problemlösungs- und Kreativitätstechniken

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB043 – Communication Skills	Workshop	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	15 Seiten		2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jedes Semester	60 Stunden	Anna-Magdalena Kölzer
TB208 – Problemlösungs- und Kreativitätstechniken	Workshop	Portfolio-Prüfung	3 Seiten	15 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Ulrich Hoffmann

## Lehrinhalte:

### Problemlösungstechniken

- Einführung in die Theorie des Qualitätsmanagements des Problemlösens (z.B. TQM / PDCA, DMAIC / SixSigma, GSPL, 8D, PLP)
- Diskussionskultur
- ausgewählte, systematische Problemlösungsstrategien (z.B. Ist/Ist-Nicht Analyse, 5W-Fragetechnik, Fehlerbaumanalyse, Aktionsliste, Prioritätenmatrix, Pareto-Diagramm) in Theorie und Praxis incl. Einsatz computergestützter Werkzeuge
- Ergebnisdokumentation
- Fallbeispiele

### Kreativitätstechniken

- Einführung in die Theorie der Kreativität, lineares vs. laterales / paralleles Denken
- Faktoren, die die Kreativität hemmen bzw. fördern
- Ideenfindung, Ideengenerierung, ausgewählte (ruhige, laute, bewegte) Kreativitätstechniken (z.B. Brainstorming, Analogietechnik, Morphologische Analyse, Galeriemethode, Kreatives Schreiben, Synektik) in Theorie und Praxis incl. Einsatz computergestützter Werkzeuge
- Techniken der Ideenbewertung (z.B. Portfolio, PMI)

Im Rahmen des Workshops werdendie 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)

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- können systematisch und zielorientiert mit Herausforderungen in Projekten umgehen.
- können Probleme identifizieren und benennen.
- können die übliche Nutzung von Smarten Systemen ermitteln und über zusätzlichen smarten Nutzen reflektieren.
- kennen ausgewählte systematische Problemlösungsstrategien und können sie geeignet einsetzen.
- kennen ausgewählter Techniken der Ideenfindung und können sie systematisch in verschiedenen Themenbereichen insbesondere für die Konzeption smarter Systeme anwenden.
- können strukturiert Innovationen hervorbringen.
- haben erste Erfahrungen mit computergestützten Werkzeugen, die die erlernten Problemlösungs- und Kreativitätstechniken unterstützen.

Die Studierenden verfügen nach dem Besuch der Lehrveranstaltung 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.

### Verwendbarkeit:

Das Modul lässt sich sinnvoll mit dem Modulen "Projekt Intelligente Systeme" und "Projekt Intelligente Umgebungen" kombinieren, bei denen die Studierenden aktiv und kreativ an der Ideenfindung beteiligt sind. Erste Erfahrungen in der Projektabwicklung aus den Modulen "Praktikum Wirkprinzipien und Technologie" und "Computer-aided Prototyping" sind hilfreich und werden in diesem Modul vertieft.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

*Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.*

### Literatur:

#### Problemlösungstechniken

- Brüggemann, Holger. Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM. Auflage: 2012. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2012.
- Fischer, Jörg, and Florian Pfeffel. Systematische Problemlösung in Unternehmen: Ein Ansatz zur strukturierten Analyse und Lösungsentwicklung. Auflage: 2., ergänzte Aufl. 2014. Wiesbaden: Springer Gabler, 2013.
- Funke, Joachim, Herbert Heuer, Frank Rösler, and Werner H. Tack. Problemlösendes Denken. Stuttgart: Kohlhammer, 2003.
- Kepner, Charles Higgins, Tregoe, Benjamin B. The New Rational Manager by Kepner, Charles Higgins, Tregoe, Benjamin B. Updated 1997 Edition
- Jakoby, Walter. Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg. Auflage: 2. Aufl. 2013. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2012.
- Sommerlatte, Tom. Management von Spitzenqualität. Auflage: 2., überarb. Aufl. Düsseldorf: Symposion Publishing, 2007.
- Schweizer, Peter. Systematisch Lösungen finden: Eine Denkschule für Praktiker. Auflage: 3., überarb. Aufl. Zürich: vdf Hochschulvlg, 2008.

#### Kreativitätstechniken

- Arthur B. VanGundy: 108 Ways to Get a Bright Idea and Increase Your Creative Potential. Prentice Hall, 1983, ISBN 0-13-634824-6.
- Albert, R.S. & Runco, M.A. (1986): Genius and eminence: The social psychology of creativity. New York: Oxford University Press
- De Bono, E. (1990): Lateral Thinking, Creativity Step by Step, New York, 1990
- De Bono, E. (1999): Six Thinking Hats, Mica Management Resources, Inc.
- Knut Drachler: Bewertung von Produktideen. IRB Verlag, 2007, ISBN 978-3-8167-7282-8.
- Ko, S., Butler J.E. (2007): Creativity: A key link to entrepreneurial behaviour, Business Horizons 50, 365-372
- Scherer, J. (2006): IdeenBox, Ideen finden, bewerten und umsetzen, Aarau
- Schlicksupp, H. (1998): Innovation, Kreativität und Ideenfindung", Würzburg, 1998
- Vahs, D., Burmester, R (2002): Innovations-Management, 2. Auflage, 2002

- 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:**

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (3. 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 unteretzt. 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 23.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (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)

## ◆ 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 24.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (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)

## ◆ MB068 – Halbleiterschaltungstechnik

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB186 - Halbleiterschaltungstechnik	Vorlesung	Klausur		90 Min.	3.0	Drittelnoten	jährlich	90 Stunden	Sergei Sawitzki
TB190 - Übg. Elektronik und Halbleiterschaltungstechnik	Übung	Abnahme	10 Aufgaben		2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	60 Stunden	Timm Bostelmann

### Lehrinhalte:

- Grundlagen der Halbleiterphysik
- Halbleiter-Bauelemente
  - pn-Übergang, Diode
  - Bipolartransistor
  - Feldeffekttransistoren
  - Überblick über sonstige Bauelemente
  - Grundsaltungen, Verstärker
- Halbleiterschaltungstechnik
  - Strom- und Spannungsquellen
  - Operationsverstärker
  - Transistoren als Schalter, Digitale Schaltungen
- Passive Netze
  - Filterschaltungen
  - Einschwingvorgänge
  - Stabilisierungsschaltungen
- Verstärkerschaltungen
  - Arbeitspunkteinstellungen
  - Statisches und dynamisches Verhalten
  - Gegenkopplungen
- Operationsverstärkerschaltungen
  - Beschaltungen
  - Anwendungen
  - Stabilität

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- können analoge und digitale elektronische Systeme, soweit sie für die technische Informatik von Belang sind, verstehen und entwerfen
- kennen die Methodik des Schaltungsentwurfs und können diese praktisch einsetzen
- haben ein Verständnis für realitätsnahe Schaltungsentwicklung unter Einbeziehung des realen Bauteilverhaltens (Toleranzen, Streuungen, Temperaturabhängigkeiten usw.)
- können bestehende Schaltungen und Systeme analysieren
- kennen den Aufbau und die Funktionsweise von den wichtigsten Halbleiter-Bauelementen
- erkennen Verbindungen zwischen Digitaltechnik und Halbleiterschaltungstechnik als technologischer Grundlage digitaler Schaltungen und Systeme
- können typische Aufgaben aus dem Stoffumfang der Vorlesungen Elektronik und Halbleiterschaltungstechnik eigenständig lösen
- Kenndaten elektronischer Bauteile aus Datenblättern entnehmen

### Verwendbarkeit:

Das Modul "Halbleiterschaltungstechnik" baut auf den in den Modulen "Elektronik" und "Rechnerstrukturen und Digitaltechnik" erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf. Die im Modul "Halbleiterschaltungstechnik" erworbenen Kompetenzen stellen die Grundlagen für zum Beispiel die Module "Großintegrierte Systeme" dar. Grundsätzlich ist eine Kombination mit den Modulen, die integrierte Schaltungen und Systeme auf höheren Abstraktionsebenen betrachten, sinnvoll. Das Modul hat einen direkten Bezug zum Studiengangziel des Studiengangs "Bachelor Technische Informatik" hardwarenahe Kompetenzen in technischen Anwendungen der Informatik zu erwerben und praktisch einzusetzen.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

Erfahrungen im Umgang mit Simulationswerkzeugen (insbesondere Pspice)

### **Literatur:**

- Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiterschaltungstechnik, 16. Auflage Springer Verlag, 2016
- Stiny, Leonhard: Handbuch aktiver elektronischer Bauelemente, Franzis Verlag 2009
- Hering, Ekbert; Bessler, Klaus; Gutekunst, Jürgen: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag 2005
- Horowitz, Paul; Hill, Winfield: Die Hohe Schule der Elektronik. Teil 1: Analogtechnik, 8. Auflage Elektor-Verlag 2006
- Schiffmann, Wolfram; Schmitz, Robert: Technische Informatik, in 3 Bänden. 3. Auflage Springer Verlag, 1996
- Brauer, Harry; Lehmann, Constans; Lindner, Helmut: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, 9. Auflage Hanser Fachbuchverlag 2008
- Taur, Yuan; Ning, Tak H.: Fundamentals of Modern VLSI Devices, 2nd edition, Cambridge University Press 2009
- Ng, Kwok K.: Complete Guide to Semiconductor Devices, 2nd edition, Jaohn Wiley & Sons 2002

### **Studiengänge:**

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)

## ◆ MB073 – Systemtheorie

Verantwortliche:	Carsten Burmeister
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch/englisch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB179 - Systemtheorie	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur + ggf. Bonus			5.0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Carsten Burmeister

### Lehrinhalte:

- Beschreibung und Analyse von kontinuierlichen Signalen und Systemen im Zeitbereich
  - Signale und Signalarten
  - Systeme und Systemeigenschaften
  - Impulsantwort und Faltung
- Beschreibung und Analyse von kontinuierlichen Signalen und Systemen im Frequenzbereich
  - Fourieranalyse
  - Fourierreihen
  - Fouriertransformation
- Beschreibung und Analyse von kontinuierlichen Signalen und Systemen im Bildbereich
  - Laplacetransformation
  - Systemstabilität
- Beschreibung und Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen
  - Abtastung / Abtasttheorem
  - Digitale Signalverarbeitung
  - z-Transformation
  - Diskrete Fouriertransformation und FFT

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- kennen zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Integraltransformationen und deren Eigenschaften.
- können Integraltransformationen zur Spektralanalyse, zur Lösung linearer Differentialgleichungssysteme und zur allgemeinen Analyse nachrichtentechnischer und regelungstechnischer Systeme anwenden.

### Verwendbarkeit:

Das Modul legt die theoretischen Grundlagen für das Modul "Regelungstechnik" und kann mit weiteren technisch orientierten Modulen der technischen Informatik und der Ingenieurwissenschaften kombiniert werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

- Fundierte Kenntnisse in Analysis (Differentiation, Integration, Differentialgleichungen)
- Grundkenntnisse in linearer Algebra (Matrizen, Vektoren, Eigenwerte)
- Kenntnisse in komplexer Analysis sind von Vorteil

### Literatur:

Meyer, M.: Signalverarbeitung. Vieweg und Teubner 2011, 6. Auflage

Oppenheim, A., Willsky, S.: Signals and Systems, 2nd Edition. Pearson 1996, 2. Auflage

Chaparro, L.: Signals and Systems using MATLAB. Academic Press 2018, 3. Auflage

### Studiengänge:

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (4. 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 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 20.0 (Wahlmöglichkeit 4. Semester)

## ◆ MB120 – Entre- und Intrapreneurship

Verantwortliche:	Jan-Paul Lüdtké
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 Lüdtké
TB045 – Workshop Entre- und Intrapreneurship	Workshop	Abnahme	15 Aufgaben		3.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	90 Stunden	Jan-Paul Lüdtké

### 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:

Keine.

### 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 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)

- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
  - IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 4. 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 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
-

# ◆ MB135 – Projekt Eingebettete Systeme

Verantwortliche:	Timm Bostelmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB196 – Prakt. PCB-Design	Praktikum	Abnahme	1 Aufgaben	60 Min.	1.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	30 Stunden	Timm Bostelmann
TB198 – Prakt. Schaltungstechnik	Praktikum	Praktikumsbericht / Protokoll	20 Seiten		1.0	Drittelpnoten	jährlich	30 Stunden	Thomas Starke
TB199 – Projekt Mikrocontroller	Projektarbeit	Abnahme	1 Aufgaben	60 Min.	3.0	Drittelpnoten	jährlich	90 Stunden	Timm Bostelmann

## Lehrinhalte:

### Projekt Mikrocontroller:

- Praktische Unterweisung an den Laborgeräten
- Planung der Projektdetails und des Projektablaufs
- Hardware-Schaltungsentwurf inklusive eines Mikrocontrollers
- Softwareerstellung für den eingesetzten Mikrocontroller
- Inbetriebnahme der Schaltung auf einem Steckbrett
- Test und empirischer Nachweis der Funktion
- Technische Dokumentation des Projektes

### Prakt. PCB-Design:

- Leiterplattentechniken
- Einführung in ein PCB-Tool
- Durchführung eines Leiterplattenentwurfs
- Fertigung der Leiterplatte
- Inbetriebnahme der Leiterplatte

### Prakt. Schaltungstechnik:

- Wechselnde, ausgewählte Versuche aus dem Stoffgebiet der Vorlesungen Elektronik und Halbleiterschaltungstechnik

## Qualifikationsziele:

### Die Studierenden...

- können sich in ein vorgegebenes oder selbst gewähltes Projektthema einarbeiten und dessen Realisierung planen.
- können analoge und digitale Hardware (je nach Projektthema) als Schnittstelle eines Mikrocontrollers entwerfen.
- können Software für einen Mikrocontroller entwickeln, testen und in Betrieb nehmen.
- können ihre Lösung auf System- und Implementierungsebene in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentieren.
- kennen Entwurfsregeln für Leiterplatten.
- sind in der Lage sich in eine Leiterplattenentwurfsoftware einzuarbeiten.
- können eine Leiterplatte entwickeln und bestücken.
- kennen Regeln zum Umgang mit elektronischen Komponenten.
- kennen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Messmethoden.
- können Messreihen durchführen, protokollieren und auswerten.

## Verwendbarkeit:

Das Modul ist mit den Modulen "Elektronik", "Halbleiterschaltungstechnik" und "Systemnahe Programmierung" zu kombinieren. Es passt darüber hinaus thematisch zu den Modulen "Großintegrierte Systeme" und "Echtzeitsysteme".

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Kenntnisse in Elektronik, Halbleiterschaltungstechnik und systemnaher Programmierung mit C werden vorausgesetzt.

## Literatur:

Datenblätter der verwendeten Komponenten (Projektabhängig)  
Graham Keeth, Jon Evans, Glenn Peterson: Getting Started in KiCad, The KiCad Team, 2023

**Studiengänge:**

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)

# ◆ MB168 – Workshop Rapid Manufacturing

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB143 - Workshop Rapid Manufacturing	Workshop	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	20 Seiten	15 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Ulrich Hoffmann

## Lehrinhalte:

- Vorstellung FabLab verfügbarer Anlagen für Rapid Manufacturing
- Erarbeitung und Beschreibung eigener Werkteile anhand ausgewählter Aufgabestellungen aus dem Bereich Smarter Geräte
- Praktischer Einsatz der FabLab Anlagen im Rahmen der Themenstellung
- Präsentation der Workshop-Ergebnisse

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- setzen eigene Fertigungsideen schnell, systematisch prototypischen um.
- kennen notwendige Schritte und Vorgehensweisen der Projektdurchführung und wenden diese auf einfache Projekte an.
- kennen weitere im FabLab verfügbare Anlagen und können sie angemessen und zielgerichtet einsetzen.
- beurteilen die Wirkungsweise und Begrenzungen ausgewählter Anlagen des FabLabs.
- können einschätzen, welche Werkstücke durch die im FabLab verfügbaren Anlagen in welcher Qualität herstellbar sind.
- können ihre Fähigkeiten für die Realisierung der Mechanik smarterer Geräte einsetzen.

## Verwendbarkeit:

Das Modul ist sinnvoller Weise mit dem "Praktikum Wirkprinzipien und Technologie" zu kombinieren, da es auf diesem aufbaut. Es lässt sich gut mit anderen produktionsorientierten Modulen aller Studienrichtungen kombinieren, da es weiterführende Kompetenzen der konkreten Benutzung des FabLabs vermittelt. Insbesondere ist es mit den Projektmodulen "Projekt Eingebettete Software", "Projekt Eingebettete Systeme", "Projekt intelligente Systeme" und "Projekt intelligente Umgebungen" kombinierbar.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

*Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.*

## Literatur:

themenspezifisch

## Studiengänge:

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (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 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 4. 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)
  - Schwerpunktbetrachtung: 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-Analyzer
  - 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 Koppelemente 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 zur 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 Grundlagemodule "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-Videotraining, Video2brain GmbH, 2014,
  - BUEROSSE, Jörg:  
Sichere E-Mails. Verschlüsselung und digitale Signatur unter Windows, Linux, OS X, iOS und Android.  
Online-Videotraining, 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 LANs 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 23.0 (3. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (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)

## ◆ 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	Drittelnoten	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 24.0 (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 24.0 (3. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (Wahlmöglichkeit 3. 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

### **Studiengänge:**

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

## ◆ MB107 – Einführung in die Robotik

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB080 – Einführung in die Robotik	Vorlesung	Klausur		60 Min.	2.0	Drittelnoten	Wintersemester	60 Stunden	Ulrich Hoffmann
TB086 – Prakt. Robotik	Praktikum	Praktikumsbericht / Protokoll	10 Seiten	10 Min.	3.0	Drittelnoten	Wintersemester	90 Stunden	Hermann Höhne

### Lehrinhalte:

Anhand eines Projekts werden die Inhalte aus der Vorlesung praktisch umgesetzt. Die konkreten Zielsetzungen werden jedes Jahr angepasst. Schwerpunkt liegt bei den Grundlagen zur Programmierung mobiler Roboter bis hin zu einfachem autonomen Fahren. Der Charakter des Praktikums liegt beim praktischen betreuten Umsetzen von Verfahren, welche zuvor in der Vorlesung präsentiert worden sind.

- Strukturen der Fertigungstechnik
- Flexible Fertigungszellen
- Industrieroboter
- Strukturen und Aufbau von Robotern
- Kinematik
- Antriebe
- Effektoren
- Steuerstrategien
- Koordinatentransformationen
- Punkt-zu-Punkt-Steuerung
- Steuerung mit Interpolation
- Mensch-Maschine-Kommunikation
- Roboter-Programmiersysteme
- Roboter-Sprachen
- Intelligente Sensorik
- Integration von Optischen Sensoren

### Qualifikationsziele:

Nach Bearbeitung des Praktikums sind die Studierenden in der Lage ...

- Lerninhalte der Vorlesung im Rahmen eigener Erfahrungen zu vertiefen.
- Ein gegebenes Roboterprogrammiersystem zu nutzen.
- Techniken zum Sammeln, Glätten und Bewerten von Sensordaten anzuwenden.
- Typische Problemstellungen mittels grundlegender Algorithmen zu lösen.
- Eigene Ideen und Lösungsansätze zu implementieren.
- Versuchsergebnisse in einer schriftlichen Dokumentation zu präsentieren.

Die Studierenden ...

- besitzen fundierte Kenntnisse der technischen Grundlagen der Robotik.
- besitzen ausgehend von den Entwicklungstendenzen im Bereich der Flexiblen Fertigungstechnik die grundlegende Kompetenz für das Verständnis für Funktionsweisen und Einsatzschwerpunkte von Industrierobotern.
- verfügen über die Kompetenz, die Möglichkeiten der Verbindung von Robotern mit "intelligenten" Sensoren zu durchdringen, insbesondere die Erkennung und Einschätzung der Eigenschaften optischer Sensorsysteme.
- können verschiedene Konzepte der Offline-Programmierung von Industrierobotern identifizieren.
- verstehen aktuelle Entwicklungstendenzen zur Erhöhung der Selbständigkeit bei Robotern.

### Verwendbarkeit:

Das Modul lässt sich sinnvoll mit dem Modulen "Bildbearbeitung und -analyse" und "Projekt Eingebettete Systeme" kombinieren. Es wendet Inhalte der Module "Elektronik", "Halbleiterschaltungstechnik" und "Systemnahe Programmierung"

praktisch an und kann damit gut in technischen Studiengängen verwendet werden. In einem konsekutiven Studiengang kann das Modul als Grundlage für das Master-Modul "Robotics" dienen.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

- Kenntnisse in Linearer Algebra
- Grundlegende Fähigkeiten imperative Programme zu erstellen und auf Software-Bibliotheken zuzugreifen
- Grundkenntnisse und grundlegende Fähigkeiten in der Programmierung von Bildverarbeitungsalgorithmen und der Benutzung einschlägiger Bibliotheken.

### **Literatur:**

- Hertzberg, J: "Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik", eXamen.press, 2012
  - Prat: "Sensordatenfusion und Bildverarbeitung zur Objekt- und Gefahrenerkennung", 2010
- 
- McKerrow: Introduction to Robotics, Addison Wesley, 1990
  - Wirth: Flexible Fertigungssysteme, Hüthig-Verlag
  - Vukobratovic: Introduction to Robotics, Springer, 1995
  - Blume, Dillmann: Frei Programmierbare Roboter, Vogel Verlag
  - Blume, Jakob: Programmiersprachen für Industrieroboter, Vogel Verlag, 1985

### **Studiengänge:**

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)

## ◆ MB109 – Regelungstechnik

Verantwortliche:	Carsten Burmeister
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch/englisch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB188 – Regelungstechnik	Vorlesung mit integrierter Übung	Klausur + ggf. Bonus			4.0	Drittelnoten	jährlich	120 Stunden	Carsten Burmeister
TB191 – Übg. Simulationssoftware	Übung	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)			1.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	30 Stunden	Carsten Burmeister

### Lehrinhalte:

- Einführung in die Regelungstechnik
    - Anwendungsbeispiele
    - Regelziele Genauigkeit, Dynamik, Stabilität
  - Grundlagen der Systemtheorie
    - Strukturdiagramme
    - Linearisierung und Normierung
    - Lösung linearer Differentialgleichungen durch Laplace-Transformation
  - Systemfunktionen
    - Einfache Funktionen: P-, I-, D-, Tt-Glieder
    - Zusammengesetzte Funktionen: PT1-, DT1-, PT2-Glieder
    - Lineare Regelalgorithmen: P-, I-, PI-, PID-Regler
    - Unstetige Regler: Zweipunkt-, Dreipunktregler ohne und mit Rückkopplungen
  - Analyse von Regelkreisen
    - Übertragungsfunktionen offener und geschlossener Kreise
    - Regelung einfacher Kreise
    - Beurteilung von Regelzielen
  - Stabilität
    - Wurzelortungsverfahren
    - Das Nyquist-Kriterium
    - Frequenzkennlinienverfahren
  - Empirische Verfahren
    - Ziegler-Nichols Verfahren
    - Wendetangentenverfahren nach Schwarze
- 
- Einführung in MATLAB / Octave + Simulink
  - Entwicklung von Ortskurven zum Umgang mit komplexen Zahlen
  - Lösung linearer Systeme
  - numerische Lösung technischer Problemstellungen

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben ...

- Kenntnis der grundlegenden Ziele der Regelungstechnik.
- die Fähigkeit zur Beurteilung von Stabilität, Dynamik und Genauigkeit offener und geschlossener Kreise.
- Kenntnis über Rechenverfahren im Zeit- und Bildbereich zur Dimensionierung von Regeleinrichtungen und zum Nachweis der Regelziele.
- die Fähigkeit, eindimensionale Systeme zu analysieren, passende Regelalgorithmen für vorgegebene Aufgabenstellungen zu entwerfen und sie bezüglich des Erreichens von Regelzielen zu beurteilen.

Die Studierenden haben ...

- die Fähigkeiten im Umgang mit Numerik- und Simulations-Software.
- Kenntnisse über die Arbeitsweise und Umfang industrietypischer Numerik- und Simulationssoftware.
- Fähigkeiten der typischen Programmierung in den jeweiligen Script-Sprachen.
- die Fähigkeit mit den Methoden und Techniken zur Visualisierung numerischer Probleme umzugehen.

### **Verwendbarkeit:**

Das Modul ist mit dem Modul "Systemtheorie" zu kombinieren.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

- Fundierte Kenntnisse in höherer Mathematik (Differentialgleichungen, lineare Algebra, komplexe Zahlen)
- Sicherer Umgang mit der Laplace-Transformation und ihren Anwendungen
- Grundkenntnisse in Systemtheorie und Signalverarbeitung
- Grundkenntnisse in Elektrotechnik oder Mechanik sind von Vorteil

### **Literatur:**

- BEUCHER, Ottmar: MATLAB und Simulink: Grundlegende Einführung für Studenten und Ingenieure in der Praxis. 4. Aufl., Pearson Studium, 2008
  - OKORO, Ogbonnaya Inya; CHIKUNI, Edward: The Essential MATLAB & Simulink: For Engineers and Scientists. Juta Legal and Academic Publishers, 2009
- 
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 - Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag, 2010
  - Zacher, S., Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure - Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Springer Verlag 2014

### **Studiengänge:**

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)

# ◆ MB116 – Technologie der Mediengestaltung und GUI-Programmierung

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB089 - Technologie der Mediengestaltung und GUI-Programmierung	Vorlesung	Portfolio-Prüfung	20 Seiten	60 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Ole Nass

## Lehrinhalte:

- Motivation, Begriffe und Konzepte
  - Mensch-Computer-Interaktion (MCI): Ziele, Herausforderungen, Modelle
  - Überblick, Technologien webbasierter Programmierung
- Menschliche Informationsverarbeitung und ihre Bedeutung für die MCI
  - Modelle zur Informationsverarbeitung
  - Sinne und ihre Relevanz
  - Wahrnehmungsgesetze und Gedächtnis
  - Handlungspsychologie und das Interface als Handlungsraum
  - Handlungsprozesse und Fehlerbehandlung
- Interaktion im Dialog
  - Funktions- und ablaufforientierte Interaktion
  - Gestaltungsgrundsätze
  - Wahrnehmungsbasierte Organisation komplexer Informationen
  - Navigation in multimedialen Anwendungen
  - Normen, Gesetze, Richtlinien
  - Barrierefreiheit
- Technologien für Dynamische Webseiten
  - Client-Server-Modell
  - Frameworks
  - Begriffe: Mandantenfähigkeit, Backend, Backoffice, Frontend, Template
- Konkrete Technologien für unterschiedliche Clients
  - Auswahl aktueller Technologien
  - Übungen: z. B. HTML5, CSS, AJAX, JavaScript, Webapp, Flash, Flex / Air...

## Qualifikationsziele:

Studierende erhalten ...

- die Fähigkeit, aktuelle Technologien der Programmierung von webbasierten Medien funktional und operativ zu durchdringen,
- die Fähigkeit, die Aspekte, mit denen spezielle Gestaltungsvorstellungen umzusetzen sind, zu erkennen,
- das Verständnis der physiologischen und psychologischen Grundkonzepte von Interaktionen, das die Zusammenhänge zwischen menschlicher Informationsverarbeitung und Konzepten zur Analyse und Gestaltung interaktiver Systeme transparent macht,
- das Verständnis der softwareergonomischen Richtlinien / Normen zu den Informationstechnik-Verordnungen zur Barrierefreiheit sowie
- das Verständnis der unterschiedlichen Hardwarekonzepte für interaktive Ein- und Ausgabemedien.

## Verwendbarkeit:

Das Modul baut die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten der Module zur Programmierung ("Programmstrukturen 1", "Programmstrukturen 2") auf und deckt den Aspekt Benutzeroberflächenentwurfs ab, der für die Gestaltung von Gerätebenutzeroberflächen wesentlich ist.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

- Vertrautheit mit webbasierten Technologien wie HTML5, CSS und JavaScript.
- Fähigkeit zur Entwicklung dynamischer Webseiten und Anwendungen.

## Literatur:

- Böhringer, J., Bühler, P., Schlaich, P., Sinner, D. (2014): Kompendium der Mediengestaltung, 6. Auflage, Berlin: Springer Verlag (4 Bände: Konzeption, Technik, Print, Digital)
- Butz, A., Krüger, A. (2014): Mensch-Maschine-Interaktion. München: De Gruyter/ Oldenbourg
- Dahm, M. (2006): Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München: Pearson Studium
- Hammer, N., Bensmann, K. (2011): Webdesign für Studium und Beruf. Webseiten planen, gestalten und umsetzen. 2. Aufl. Berlin: Springer Verlag.
- Heinecke, A.M. (2012): Mensch-Computer-Interaktion. 2. Aufl. Berlin: Springer
- Khazaeli, C.D. (2005): Systemisches Design, Intelligente Oberflächen für Information und Interaktion. Reinbek: Rowohlt Verlag
- Malaka, R., Butz, A., Hußmann, H. (2009): Medieninformatik. Eine Einführung. München: Pearson Studium
- Preim, B., Dachsel, R. (2015): Interaktive Systeme, Band 1+2. Berlin: Springer Vieweg
- Sharp, Helen; Rogers, Yvonne; Preece, Jenny (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. 2nd edition, New York: Wiley.
- Stephanidis, Constantine (ed) (2009): Universal Access in Human Computer Interaction. Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments. 5th International Conference UAHCI 2009, San Diego, CA, USA (LNCS 5615). Berlin, New York: Springer

## Studiengänge:

- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (5. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)

# ◆ MB169 – Projekt Intelligente Systeme

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB210 - Projekt Intelligente Systeme	Projektarbeit	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	25 Seiten	15 Min.	10.0	Drittelnoten	jährlich	300 Stunden	Ulrich Hoffmann

## Lehrinhalte:

themenabhängig

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- haben die Fähigkeit einfache Intelligente Systeme in Hard- und Software zu konzipieren, entwerfen und zu realisieren.
- kennen den Beziehung zwischen den intelligenten (smarten) Anteilen eines Systems und den für ihre Realisierung notwendigen low-level Komponenten.
- besitzen weitere Erfahrungen mit betreuter Projektarbeit im kreativen Umfeld
- verfügen über eine vertieftes theoretisches Wissen über intelligente Systeme, das durch praktischen Projektarbeit gefestigt ist.
- können ihre erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten kompetent in eine Gruppenleistung einbringen.
- haben vertiefte Kenntnisse der Bedeutung von inhaltlichen und organisatorischen Schnittstellen im Rahmen der Arbeit an einer Gesamthematik.

## Verwendbarkeit:

Im Zuge der Projektorientierung steht das Modul in der Mitte des aufeinander aufbauenden Projektstrangs "Praktikum Wirkprinzipien und Technologie", "Workshop Rapid Manufacturing", "Projekt Eingebettete Software", "Projekt Eingebettete Systeme" und "Projekt Intelligente Umgebungen". Mit den letzten beiden ist das Modul direkt kombinierbar.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

*Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.*

## Literatur:

themenabhängig

## Studiengänge:

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. 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 24.0 (5. Semester)

- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
  - Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)
  - Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (3. Semester)
  - Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (5. 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	Drittelnoten	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, OReilly, 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 23.0 (4. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (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)

## ◆ 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 Faltungsfilter 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)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 20.0 (4. Semester)

# ◆ MB101 – Echtzeitsysteme

Verantwortliche:	Sergei Sawitzki
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB063 – Echtzeitsysteme, Interface-Technologie	Vorlesung	Klausur		150 Min.	3.0	Drittelnoten	Sommersemester	90 Stunden	Dennis Säring Sergei Sawitzki
TB070 – Prakt. Echtzeitsysteme	Praktikum	Abnahme	1 Aufgaben	30 Min.	2.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	60 Stunden	Timm Bostelmann

## Lehrinhalte:

- Grundlagen der Prozessdatenverarbeitung (PDV)
- Sensortechniken
- Strategien zur Fusionierung von Prozessdaten
- Prädiktionsmodell Kalman- und Partikel-Filter
- Moderne BUS-Systeme
- Prozesse
  - Grundbegriffe
  - Technische Umsetzung
  - Aufgaben des Betriebssystems
  - Probleme und Lösungsansätze
  - Kommunikationsmechanismen
- Modellierung (Flussdiagramme Petri-Netze)
- Scheduling
  - Einleitung
  - Strategien
  - Zeitverwaltung
  - Beispiele
- Einführungsvorlesung
  - Motivation zur Veranstaltung
  - Beschreibung der Systemumgebung
  - Einführung in die Verwendung des Echtzeitkerns
- Einführungsaufgabe
  - Geführtes Erstellen eines Beispielprojektes
  - Teilweise geführte Programmierung eines Prozesses
  - Selbstständige Programmierung eines Prozesses
- Eine Aufgabe aus dem Umfeld Echtzeit, Multitasking, Simulation wird gestellt und steht den Studierenden als Anforderungskatalog zur Verfügung
  - Struktureller Programmentwurf
  - Kodierung und Test
  - Erstellung einer Dokumentation
  - Abnahme durch den Betreuer

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden ...

- kennen die grundlegenden Begriffe der Prozessdatenverarbeitung
- kennen die mathematischen Modelle für eine prädiktive Zustandsschätzungen auf Basis zurückliegender Messergebnisse
- können die Anforderungen an moderne BUS-Systeme im Kontext von komplexen Kommunikationsstrukturen (z.B. PKW, Flugzeug) einschätzen
- kennen die Anforderungen, die für die Programmierung von Embedded Systems, Systemen mit kleinen Hardwareressourcen und Echtzeitsystemen erforderlich sind
- kennen Modellierungstechniken und -methoden bei Programmierung von nebenläufigen Prozessen, Modellierung und Anwendung von Prozesskommunikations- und Synchronisationsmechanismen
- können Aufgabenstellungen auf Systeme nebenläufiger (kooperierender und konkurrierender) Prozesse abbilden und diese softwaretechnisch umsetzen
- kennen die Methodik der Programmierung paralleler Prozesse, unter besonderer Berücksichtigung von Echtzeitanforderungen
- können einfache Echtzeitsysteme konzipieren und realisieren

- können sich mit Hilfe eines Handbuches in die Schnittstelle eines Echtzeitbetriebssystems einarbeiten
- eine Lösung auf System- und Implementierungsebene in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentieren.

### **Verwendbarkeit:**

Das Modul "Echtzeitsysteme" baut auf den in den Modulen "Algorithmen und Datenstrukturen" und (im geringeren Maße) "Systemnahe Programmierung" erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf und vertieft diese im Bezug auf Echtzeitanwendungen. Das Modul kann sinnvoll durch die Module, die allgemeine Aspekte von Betriebssystemen (ohne besonderen Augenmerk auf Echtzeitfähigkeit) vermitteln, ergänzt werden. Auch eine Vertiefung durch die Module, die aktuelle industrielle Standards und Anwendungen betrachten, ist denkbar. Das Modul ist fachübergreifend in allen informatik-affinen Studiengängen einsetzbar, die Kompetenzen zum Echtzeit-Betrieb von Rechnersystemen vermitteln. Das Modul hat einen direkten Bezug zum Studiengangsziel des Studiengangs "Bachelor Technische Informatik" softwarenahe Kompetenzen in technischen Anwendungen der Informatik zu erwerben.

### **Voraussetzungen und Empfehlungen:**

- Grundlegende Kenntnisse von Programmierung und Datenstrukturen
- Kenntnisse der Programmiersprache C
- Kenntnisse von Prozesskommunikations- und Synchronisationsmechanismen
- Grundlegende Kenntnisse von Prozessdatenverarbeitung

### **Literatur:**

- Börcsök: Prozeßrechner- und Automation, Heise-Verlag, 1997
- Jacobsen: Einführung in die Prozeßdatenverarbeitung, Hanser-Verlag, 1996
- Wittgruber: Digitale Schnittstellen und BUS-Systeme, Vieweg-Verlag, 1999
- Tanenbaum, Andrew: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, 3. Auflage, 2009
- Witzak, Michael: Echtzeit Betriebssysteme, Franzis Verlag, 2000
- Baumgarten, Bernd: Petri-Netze, Wissenschaftsverlag, 1990
- Labrosse, Jean: MicroC/OS-II, CMP Books, 2002
- Quade, Jürgen; Mächtel, Michael: Moderne Realzeitsysteme kompakt, dpunkt.verlag, 2012
- Labrosse, Jean: MicroC/OS-II, CMP Books, 2002

### **Studiengänge:**

- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 24.0 (4. Semester)

# ◆ MB111 – Netzwerk- und Messtechnik

Verantwortliche:	Carsten Burmeister
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

## Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB201 – Workshop Messtechnik	Workshop	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	10 Seiten	20 Min.	3.0	Drittelnoten	jedes Semester	90 Stunden	Carsten Burmeister
TB203 – Workshop Rechnernetze	Workshop	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)			2.0	Drittelnoten	jedes Semester	60 Stunden	Ilija Kaleck

## Lehrinhalte:

- Einrichtung einer eigenen PC-Arbeitsstation (Workstation bzw. Server)
  - Anschluss an bestehende Labornetze (mehrere) per VLAN-Technik
  - Einrichtung virtueller Arbeitsstation (VMs) mit dedizierter VLAN-Ankopplung
- Aufbau einer eigenen passiven LAN-Infrastruktur (Verkabelung)
  - Aufbau einer passiven Übertragungsstrecke und Messung elementarer Signalparameter mit einem Kabelscanner
  - Untersuchung der Eigenschaften verschiedener Übertragungsstrecken; inkl. Fehleranalyse
- Aufbau einer eigenen lokalen LAN- bzw. Layer-2/3 Netzinfrastruktur im 19-Rack
  - Anschluss des Aufbaus an das Labornetz
  - Konfiguration eines managbaren Layer-2 Switches (Cisco SG-Modellreihe)
  - Grundlegendes Switch-Management per Kommandozeile (Cisco-IOS konformer CLI)
  - VLAN-Einrichtung auf dem Switch sowie Konfigurationsmanagement (per TFTP)
  - Einsatz der Port-Spiegelung zur Traffic-Analyse per LAN-Analyser
  - Aktivierung und Konfiguration des Layer-3 Switching (IPv4/IPv6-Routing)
  - Einsatz von Access-Control-Lists (ACL) zur Traffic-Regulierung
- Einsatz IPv4-Multicasting in Netzen
  - Multicast Audio und Video-Streaming im Netz mit dem VLC-Mediaplayer
  - Re-Encoding und Übertragung von Streams per IP-Multicasting (IP-TV)
  - Multicast-Streaming im Batchbetrieb (einfacher TV-Betrieb)
  - Multicast-Routing in Netzen mit Cisco-Routern
  - Erarbeitung von Grundlagen der Multicast-Protokolle IGMP und PIM
  - Einrichtung eines Router- bzw. Netzwerk-Simulators ("GNS3")
    - Basiskonfiguration eines (virtuellen) Cisco IOS-Routers
  - Einrichtung einer exemplarischen Netzstruktur auf einem Cisco-Router
    - Ankopplung einer Virtuellen Maschine (VM) an den Simulator
  - Cisco-Router IP-Multicast Routing Konfiguration auf Basis von PIM
    - Funktionstest mittels Live-Stream
- Wahl eines individuellen Vertiefungsthemas unter Nutzung der eigenen LAN-Infrastruktur, wie z.B.
  - Einsatz von Embedded Systems im Netz (z.B. Messwerterfassung mit dem RaspberryPi)
  - Multimedia-Übertragung und Streaming im Netz (mit Einsatz eines Streaming-Servers)
  - Aufbau einer Controller-basierten WLAN-Infrastruktur (inkl. Gast-Portalfunktion)
  - Einrichtung einer UTM-Firewall (Virtuelle Maschine, z.B. von Watchguard, ...), inkl. VPN-Einwahl
  - Aufbau einer redundanten Layer-2 bzw. Layer-3 Netzinfrastruktur (per STP-Technik bzw. VRRP)
  - Weitere Themen je nach Interessenlage und Aktualität.

- Grundlagen messtechnischer Methoden
- Messfehleranalyse
- Modellbildung
- Fehlerminimierung
- Selbständiger Einsatz messtechnischer Verfahren in einem konkreten Projekt

## Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlangen ...

- erweitertes Wissen über den technischen Aufbau und Betrieb aktueller Unternehmensnetze.
  - Kenntnisse über praxisrelevante Techniken zum Aufbau moderner Unternehmensnetze.
  - die Fähigkeit zum Aufbau flexibler Netzstrukturen unter Nutzung Virtueller LANs (VLANs).
  - die Fähigkeit zur Konfiguration und zum Management aktueller Layer-2 Komponenten.
  - die Grundfertigkeit zur Konfiguration typischer Routersysteme auf Basis des Cisco Internetwork Operating System (IOS).

- Kenntnisse zur effizienten Übertragung vornehmlich multimedialer Daten (Audio, Video) in Datennetzen bzw. dem Internet.
  - Grundkenntnisse über aktuelle Routingprotokolle für das IPv4-Multicasting.
  - Kenntnisse zur IP-Multicast Konfiguration vornehmlich auf Cisco-Routern.
- Kenntnisse über aktuelle Normen zum Aufbau einer strukturierten Gebäudeverkabelung.
  - die Fähigkeit zum praktischen Aufbau einer normgerechten, passiven Übertragungsstrecke (typ. CAT-5 / 5e / Class-D) und Verständnis zugehöriger Streckenparameter.
  - die Fähigkeit zur Durchführung normierter Messverfahren an passiven Übertragungsstrecken in Datennetzen und Deutung zugehöriger Messergebnisse.
- die Fähigkeit zur Einarbeitung in einen selbst gewählten aktuellen Themenkomplex im Umfeld von Rechnernetzen. Sie erläutern und stellen selbst erarbeitete Projektergebnisse vor.

Die Studierenden haben die Fähigkeit zum Einsatz moderner messtechnischer Methoden (Hardware und Software) zur Extraktion und Nutzung von Systemeigenschaften in jeweils einem konkreten Einsatzbereich.

### Verwendbarkeit:

In dem Modul werden theoretische Kenntnisse der Rechnernetze und der elektrotechnischen Grundlagen vertieft. Daher ist es mit den Modulen "Rechnernetze", "Elektrotechnik" und "Physik" oder "Grundlagen der Elektrotechnik" zu kombinieren.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

- Sicherer Umgang mit den Grundlagen der Netzwerktechnik (Topologien, Protokolle, OSI-Modell)
- Kenntnisse in der Konfiguration und Anwendung von Netzwerkkomponenten (Switches, Router, etc.)
- Grundlegendes Verständnis für technische Systeme und Prozesse
- Fähigkeit zur Analyse technischer Problemstellungen
- Grundkenntnisse in Elektrotechnik (Strom, Spannung, Widerstand, etc.)
- Grundkenntnisse in anderen relevanten Ingenieurwissenschaften (z.B. Mechanik)
- Mathematische Grundlagen (Algebra, Analysis)

### Literatur:

- TANNENBAUM, Andrew S.:  
Computer Netzwerke. 5. Aufl. München: Pearson Education, 2012, ISBN 978-3-86894-137-1
  - HALSALL, Fred:  
Computer Networking and the Internet. 5. Aufl. München: Addison-Wesley, 2005, ISBN 978-0-32126-358-2
  - HALSALL, Fred:  
Multimedia Communications. 1. Aufl. München: Addison-Wesley, 2001, ISBN 0-201-39818-4
  - DITTRICH, Jens; VON THIENEN, Uwe:  
Netzwerk-Infrastrukturen. Bonn: MITP-Verlag, 2002, ISBN 978-3826640919
  - LAGLER, Gerhard:  
Das kleine 1x1 der strukturierten Verkabelung. Berlin: VDE-VERLAG, 2008, ISBN 978-3-7785-4046-6
  - TIKART, Andreas:  
Cisco Firewall - das Experimentierbuch. 1. Aufl. Bonn: MITP-Verlag, 2003, ISBN 3-8266-1374-0
  - TIKART, Andreas:  
Cisco Router - das Experimentierbuch. 1. Aufl. Bonn: MITP-Verlag, 2003, ISBN 3-8266-0986-7
  - CISCO Router Configuration Handbook. 2nd Ed.: Cisco Press 2010, ISBN 978-1-58714-116-4
  - ODOM, Wendell; WILKINS, Sean:  
CCNA Routing and Switching 200-120. Official Cert Guide and Simulator Library. Cisco Systems, 2013, ISBN 978-1-58720-466-1
  - CISCO SYSTEMS: Internetworking Technology Handbook.  
<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/internetworking/technology/handbook/itodoc.html> Aktualisierungsdatum 29.06.2014
  - CISCO SYSTEMS:  
Small Business SG-Series - Maintain and Operate Guides. <http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/small-business-300-series-managed-switches/products-maintenance-guides-list.html> Aktualisierungsdatum 29.06.2014
- 
- Best, R.: Digitale Signalverarbeitung und Simulation, Bd. 1 & 2, AT Verlag, 1989
  - Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Bd. 1 & 2, Springer, 1988
  - Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, John Wiley & Sons, 1997
  - weitere projektbezogene Literatur

**Studiengänge:**

- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 15.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Smart Technology Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Technische Informatik Bachelor of Science Version 20.0 (Wahlmöglichkeit 5. Semester)

## ◆ MB122 – IT-Sicherheit

Verantwortliche:	Gerd Beuster
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch/englisch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB048 – IT-Sicherheit	Vorlesung	Klausur + ggf. Bonus		60 Min.	5,0	Drittelnoten	jährlich	150 Stunden	Gerd Beuster

### Lehrinhalte:

- Gegenstandsbereich der IT-Sicherheit
- Aktuelle Richtlinien, Standards, Normen und Gesetze
- Bedrohungen der IT-Sicherheit und daraus resultierende Risiken
- Primäre Sicherheitsziele
- Überblick über Verfahren zur Erreichung der Ziele
- Kryptografische Verfahren
  - Verschlüsselungsverfahren
    - Symmetrische Verschlüsselungsverfahren
    - Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren
  - Hash-Funktionen
  - Schlüsselmanagement
  - Zertifikate
  - Kryptografische Protokolle
    - Digitale Signatur
    - Zeitstempel
    - TLS-Protokoll
- Authentifizierungsverfahren
- Übertragungssicherheit in Netzen
  - Sichere IP-Kommunikation
  - VPN-Technologien
- Sicherheitsarchitekturen und ihre Komponenten
  - Sicherheitsaspekte von Web-Servern
  - Firewall-Systeme
  - Intrusion Detection-Systeme
- Sicherheit von Web-Anwendungen
- Technisch / organisatorische Maßnahmen zur Erhöhung der IT-Sicherheit
- Risiko- und Sicherheitsmanagement

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben die notwendigen Kenntnisse, um Softwaresysteme und ihre betrieblichen Einsatzszenarien in Hinblick auf ihre Sicherheit einschätzen zu können. Sie sind in der Lage, bei der Konzeption und Entwicklung von Softwaresystemen und in ihrem Unternehmenseinsatz relevante Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen.

- Kenntnis der unterschiedlichen Bedrohungsszenarien und -arten.
- Kenntnis der besonderen Gefahren bei internetbasierten Anwendungen.
- Kenntnis typischer primärer Sicherheitsziele (Vertraulichkeit, Authentifizierung, Verbindlichkeit, u.a.).
- Kenntnis der Verfahren zur Gewährleistung der unterschiedlichen Sicherheitsziele.
- Kenntnis der praxisrelevanten kryptografischen Verfahren und Protokolle.
- Kenntnis der Sicherungsmaßnahmen in Rechnernetzen.
- Fähigkeit, grundlegende Sicherungsmaßnahmen für Web-Anwendungen umzusetzen.
- Kenntnis der Bestandteile einer IT-Sicherheitsinfrastruktur und ihrer zentralen Funktionalitäten.
- Kenntnis der Verfahren zur Risikoabschätzung und Bewertung der Sicherheit von IT-Systemen und die Fähigkeit, diese anzuwenden.

### Verwendbarkeit:

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über weiterführende Kenntnisse auf den Gebieten Computernetze, Kryptographie und Programmierung. Dies ist insbesondere verwendbar für Tätigkeiten und weiterführende Veranstaltungen im Bereich IT-Sicherheit.

## Voraussetzungen und Empfehlungen:

Das Modul setzt grundlegende Kenntnisse der Programmierung und des Aufbaus eines Computersystems sowie von Computernetzen voraus.

## Literatur:

- Anderson, Ross J.: Security Engineering : A Guide to Building Dependable Distributed Systems. 3. Auflage. Hoboken (NJ), USA: Wiley & Sons, 2020.
- BSI - Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (Hrsg.): Informationssicherheit und IT-Grundschutz : BSI-Standards 200-1, 200-2 und 200-3. 1. Auflage. Bonn : BSI, 2017.
- Eckert, Claudia: IT-Sicherheit : Konzepte - Verfahren - Protokolle. 10. Auflage. München : Oldenbourg, 2018.
- Ferguson, Niels; Schneier Bruce, Kohn; Tadayoshi: Cryptography Engineering : Design Principles and Practical Applications. Hoboken (NJ), USA: Wiley & Sons, 2010.
- Kersten, Heinrich; Klett, Gerhard: Der IT Security Manager. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.
- Pfleeger, Charls P.;Pfleeger, Shari Lawrence: Security in Computing. 6. Auflage. München: Prentice Hall, 2023.
- Proguntke, Werner: Basiswissen IT-Sicherheit : Das Wichtigste für den Schutz von Systemen & Daten. 3. Auflage. Heidelberg: Springer Campus, 2017.
- Stallings, William: Computer Security : Principles and Practice. 4. Auflage. München: Pearson, 2018.
- Stallings, William: Cryptography and Network Security : Principles and Practice. 8. Auflage. München: Pearson, 2022.
- Swoboda, Joachim; Spitz, Stephan; Pramateftakis, Michael: Kryptographie und IT-Sicherheit : Grundlagen und Anwendungen. 2. Auflage Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2011.

## Studiengänge:

- E-Commerce Bachelor of Science Version 17.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (Wahlmöglichkeit 6. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (4. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 20.0 (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)

## ◆ MB171 – Seminar Aktuelle technologische Entwicklungen

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
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	Ulrich Hoffmann

### 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:

Das Seminar kann mit allen Modulen kombiniert werden, die inhaltlich mit ihm im Zusammenhang stehen.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

**Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.**

### 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:

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (5. Semester)

## ◆ MB172 – Laborassistenz

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB206 - Laborassistenz	Assistenz	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	25 Seiten	15 Min.	5.0	Bestanden/nicht Bestanden	jährlich	150 Stunden	Ulrich Hoffmann

### Lehrinhalte:

Im Rahmen der Laborassistenz werden die Studierenden von den Hochschullehrern mit konkreten (Teil)-Projekten betraut, die sich im Umfeld Organisation und Betreuung der Fachbereichs-Labore bewegen. Diese umfassen nach Maßgabe Wartung und Pflege der vorhandenen Anlagen, Materialbeschaffung und insbesondere auch die Anleitung der Projektgruppen jüngerer Semester im sachgerechten Umgang mit der Laborausstattung. Ebenso in Betracht kommen die Durchführung von Tutorien oder Übungen. Die Laborassistenz ist selbständig zu bearbeiten und kann die Abstimmung mit anderen Studierenden erfordern.

### Qualifikationsziele:

Die Studierenden entwickeln unter Anleitung eines Hochschullehrers ...

- die Fähigkeit zur Übernahme von Verantwortung für eine zeitlich begrenzte Aufgabe.
- Kenntnisse über die Organisation, Verwaltung und Betrieb technischer Laboratorien.
- die Fähigkeit zur Weitergabe erlernten Wissens und Fähigkeiten insbesondere in Konzeption, Entwurf, Herstellung und Betrieb smarterer Systeme.
- Tiefgehende fachliche Kenntnisse, ausgeprägte Kommunikationsfähigkeit und soziale Kompetenzen.

### Verwendbarkeit:

Die Inhalte dieses Moduls können gewinnbringend in der Abschlussarbeit und im täglichen Berufsleben genutzt werden.

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

*Voraussetzungen und Empfehlungen nicht angegeben.*

### Literatur:

aufgabenabhängig

### Studiengänge:

- Smart Technology Bachelor of Science Version 24.0 (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 Auslandsemester 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 Studiumsabschluss 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:

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

## ◆ MB295 – Projekt Intelligente Umgebungen

Verantwortliche:	Ulrich Hoffmann
Moduldauer:	6 Monate
Unterrichtssprache:	Deutsch

### Bestandteile:

Teilleistung	Lernform	Prüfungsform	-umfang	-dauer	ECTS	Benotung	Turnus	Aufwand	Lehrende
TB287 – Projekt Intelligente Umgebungen	Projektarbeit	Schriftl. Ausarbeitung (ggf. mit Präsentation)	25 Seiten	15 Min.	10.0	Drittelnoten	Sommersemester	300 Stunden	Ulrich Hoffmann

### Lehrinhalte:

*Lehrinhalte nicht angegeben.*

### Qualifikationsziele:

*Qualifikationsziele nicht angegeben.*

### Verwendbarkeit:

*Verwendbarkeit nicht angegeben.*

### Voraussetzungen und Empfehlungen:

Keine

### Literatur:

### Studiengänge:

- Smart Technology 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 24.0 (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 24.0 (7. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (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 Themenkomplex
- 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 Studiumsabschluss 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 24.0 (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 24.0 (7. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (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 24.0 (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 24.0 (7. Semester)
- E-Commerce Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Informatik Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- IT-Ingenieurwesen Bachelor of Science Version 24.0 (7. Semester)
- IT-Management / -Consulting & -Auditing Bachelor of Science Version 23.0 (7. Semester)
- Medieninformatik Bachelor of Science Version 23.0 (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 23.0 (7. Semester)