



# Modulhandbuch Bachelor Künstliche Intelligenz

Fakultät Angewandte Informatik  
Prüfungsordnung 06.11.2018  
Stand: Mittwoch 06.05.2020 09:21

**Zwischenstand Mai 2020**  
Anmerkung: Die Module aus  
höheren Semestern werden  
gerade noch definiert.

## KI-1 Mathematik 1

Modul Nr.	KI-1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dr. Heribert Popp
Kursnummer und Kursname	Mathematik 1
Lehrende	Prof. Dr. Michael Drexl Prof. Dr. Johannes Grabmeier Prof. Dr. Dr. Heribert Popp
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben die für das Management von KI-Systemen erforderlichen mathematischen Grundkenntnisse aus Analysis, Linearer Algebra, Fuzzy Mathematik und Graphentheorie. Ferner wird ein Überblick über die mathematischen Denk- und Arbeitsmethoden der Künstlichen Intelligenz vornehmlich anhand von Beispielen aus der Praxis gewonnen.

Die Studierenden erwerben formale und mathematische Kompetenz, so dass er/sie Probleme formal beschreiben können. Sie wenden ihre mathematischen Kenntnisse bei der Lösung formaler Aufgaben erfolgreich an.



Die Studierenden sind in der Lage geeignete mathematische Werkzeuge wie ein Computeralgebra-System oder ein Tabellenkalkulationsprogramm zur Lösung der Aufgabenstellungen einzusetzen. Durch Gruppenarbeit lernen die Studierenden Kooperationsfähigkeit.

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

### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der mathematischen Modellierung in den Bereichen Künstliche Intelligenz

### **Sozialkompetenz**

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

### **Methodenkompetenz**

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

### **Persönliche Kompetenz**

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

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

Dieses Modul ist Grundlage für das Modul "Mathematik II" sowie für weitere KI-Fächer.

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

Empfohlen sind Kenntnisse im Umfang des Abiturwissens Mathematik



## Inhalt

- 1 Mathematische Grundkenntnisse
  - 1.1 Logik und Boolesche Algebra sowie Induktionsbeweis
  - 1.2 Mengenlehre und Relationen
  - 1.3 Zahlbereiche und Arithmetik
  - 1.4 Folgen und Reihen
  - 1.5 Abbildungs-/Funktionsbegriff
- 2 Lineare und nichtlineare Funktionen und ihre Eigenschaften
- 3 Differentiation (Differentiationsregeln, Höhere Ableitungen, Kurvendiskussion)
- 4 Grundlagen der Integralrechnung
  - 4.1 Der Riemannsches Integralbegriff
  - 4.2 Regeln zur Integration (Partielle Integration, Substitutionsregel, Partialbruchzerlegung)
- 5 Differentialrechnung bei Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen
  - 5.1 Lineare und Nichtlineare Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen
  - 5.2 Partielle Ableitungen
  - 5.3 Hessematrix und Extremwertbestimmung
  - 5.4 Extremwertbestimmung unter Nebenbedingungen (Lagrange)
- 6 Lineare Algebra und Matrizenrechnung
  - 6.1 Vektorräume, Basis und lineare Gleichungssysteme
  - 6.2 Lineare Abbildungen und invertierbare Matrizen
  - 6.3 Der Gauss'sche Algorithmus zur Lösung linearer Gleichungssysteme
  - 6.4 Determinanten
- 7 Fuzzy Mathematik
  - 7.1 Fuzzy Mengen und ihre Operationen
  - 7.2 Unscharfe Zahlen und unscharfe Relationen
  - 7.3 Linguistische Variablen und Fuzzy-Regeln
  - 7.4 Fuzzy Multi-Kriterien-Analyse
- 8 Einführung in Graphentheorie

## Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung und Übungen, vorlesungsbegleitende Tutorien; kollaboratives Lernen mit E-Learning, Studierende erhalten eine Liste, welche Teilkapitel sie virtuell bis zu welchem Präsenztermin vorbereiten müssen.

## Besonderes

In Mathematik gibt es 25% online-Anteile



## Empfohlene Literaturliste

Auer, Benjamin, Seitz, Franz, Grundkurs Wirtschaftsmathematik. 2. Aufl. Gabler, Wiesbaden, 2009

Bauer, Ch., Clausen, M., Kerber, A., Meier-Reinhold, H., Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Schäffer-Poeschel, 5. überarbeitete Aufl., 2008

Bradley, Teresa, Patton, Paul, Essential Mathematics for Economics and Business, John Wiley & Sons, 1998

Holland, Heinrich, Holland, Doris, Mathematik im Betrieb, 7. Aufl., Gabler Verlag, Wiesbaden, 2004

Jenks, R. D., Sutor, R. S., AXIOM -- The Scientific Computation System, Springer Verlag, Heidelberg, 1992

Ohse, Dietrich, Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler II, Lineare Wirtschaftsalgebra, 4. Aufl. Verlag Vahlen, 2000

Pfuff, Franz, Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler kompakt , 3. Aufl., Vieweg +Teubner Verlag, Braunschweig, 2009

Popp, Heribert: Anwendungen der Fuzzy-set-Theorie in Industrie- und Handelsbetrieben,

Wirtschaftsinformatik, 1994

Tilli, T. A: Fuzzy-Logik, 2. Auflage, Francis 1992



## KI-10 Internettechnologien

Modul Nr.	KI-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Kursnummer und Kursname	Internettechnologien
Lehrende	Alexander Nacke Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Bachelor Studenten mit Programmiererfahrungen
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	Projekt und Klausur
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Studenten nutzen Commandozeilen Werkzeuge, um sich im mit Servern zu verbinden und Daten auszutauschen. Sie nutzen Server und Client Technologien, um einfache Kommunikationen zwischen Systemen aufzubauen.

Sie setzen eine nodjs Infrastruktur auf und integrieren Webkomponenten, um Inhalte an den Browser auszuliefern. Studenten gestalten Webseiten. Sie wissen, wie man Seiten strukturiert und kennen grundlegende Sprachen um Webseiten zu gestalten (CSS, HTML, Java Script). Sie habe kleine JavaScript Programme geschrieben.

Basierend auf diesen Kenntnissen führen Projekte ein eigenes Projekt durch. Sie wenden dabei ihre Wissen über Webtechnologien an. Sie bewerten die Ergebnisse anderer Gruppen und werden selber mit ihrem Projekt bewertet worden. Dabei



haben die Studenten Standard-Werkzeuge (GIT, Visual Code, Command Line) der Webprogrammierung genutzt.

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

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

Medientechnik B, Interaktive Systeme B, Cyber Security

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

Grundlagen der Objekt orientierten Programmierung, Netzwerktechnik und Datenbanken sind hilfreich.

## **Inhalt**

- 1.0 Internetgrundlagen
- 2.0 NodeJS und Server
- 3.0 Webprogrammierung
- 4.0 HTML
- 5.0 CSS
- 6.0 JavaScript
- 7.0 ServerIntegration
- 8.0 MQTT

Teil 2

Projektarbeit: Realisierung einer Applikation

## **Lehr- und Lernmethoden**

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

## **Besonderes**

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



## KI-11 Computational Logic

Modul Nr.	KI-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Kursnummer und Kursname	Computational Logic
Lehrende	Prof. Dr. Cezar Ionescu Prof. Dr. Josef Schneeberger
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben ein Verständnis und praktische Erfahrungen mit verschiedenen Systemen der Logik und wie diese in Computerprogrammen der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden können. Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

#### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Logik für intelligente Problemlösungen.

#### **Sozialkompetenz**





Logik ist allgegenwärtig im Verständnis aller Aspekte der täglichen Erfahrungen und der zwischenmenschlichen Kommunikation. Ein vertieftes Verständnis dieser Zusammenhänge befähigt die Studierenden zu nachvollziehbaren und logischen Argumentationen.

### **Methodenkompetenz**

Programmsysteme der Künstlichen Intelligenz verwenden verschiedene Arten von Logik mit unterschiedlicher Ausdrucksmächtigkeit. Die Studierenden können Computerprogramme mit Logik erstellen, die für die Lösung konkreter Anwendungsprobleme geeignet sind.

### **Persönliche Kompetenz**

Logik verbindet grundlegende theoretische Konzepte der Epistemologie mit einer allgegenwärtigen Verwendung in der Kommunikation unter Menschen. Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten mit theoretischen Konzepten umzugehen und mit praktischen Aufgabenstellungen zu verbinden.

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

Logik und ihre Berechenbarkeit ist ein Grundlagenfach für alle Informatik Module und Studiengänge.

Das Modul ist Voraussetzung für alle aufbauenden Master Studiengänge der Künstlichen Intelligenz.

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

Grundlagen der Mathematik und Informatik

## **Inhalt**

### **Einführung in die formale Logik**

- 1 Einführung in die Familie der Sprachen der Logik
- 2 Wichtige Grundbausteine und Konzepte der Logik
  - Namen
  - Atomare Aussagen
  - Prädikate
  - Funktionen
  - Beweise
- 3 Aussagenlogik
- 4 Prädikatenlogik
- 5 formale Beweise
- 6 Mengenlehre
- 7 klassische Semantik für PL-1



- 8 Herbrand Semantik und minimale Modelle
- 9 stabile Modelle
- 10 natürliches Schließen

### **Typentheorie und Programmkorrektheit**

- 1 Lambdakalkül und funktionale Programmierung
- 2 Curry-Howard Isomorphismus: propositions as types, proofs as programs

### **Programmieren in der Sprache der Logik**

- 1 Prolog
- 2 Answer Set Programming (ASP)
  - 2.1 Was ist ASP
  - 2.2 Regeln, ihre Syntax in der Sprache von ASP und ihre Entsprechung in der Logik
  - 2.3 Grundbausteine der Programme: Konstanten, Variablen, Operatoren, Literale, Prädikate, funktionale Terme
  - 2.4 Das Clingo System zur Verarbeitung von ASP Programmen
  - 2.5 Konzepte zur kompakten Darstellung von ASP Programmen: Intervalle und Pooling
  - 2.6 Arithmetik und ihre Verwendung in ASP Programmen
  - 2.7 Definitionen
  - 2.8 Coice Rules
  - 2.9 Globale und lokale Variablen
  - 2.10 Constraints zur Elimination von falschen Ergebnissen
  - 2.11 Anonyme Variablen
  - 2.12 Übungen anhand von logischen Rätseln (Puzzles), klassischen Aufgaben des Operations Research (OR) und Spielen (Sudoku)
  - 2.13 Typische Vorgehensweisen bei der Erstellung von ASP Programmen
  - 2.14 Programmiermuster
  - 2.15 Aggregate in ASP: Zählen von Elementen einer Menge, Summierung, Maximum und Minimum
  - 2.16 Optimierung
  - 2.17 Anwendungsbeispiel: Stundenplanung

### **Lehr- und Lernmethoden**

- Seminaristischer Unterricht
- Praktische Übungen
- Programmierung von Anwendungsbeispieln



## Empfohlene Literaturliste

- Barwise, J und Etchemendy, J: Sprache, Beweis und Logik, 2 Bände, Mentis Verlag, 2005 und 2009
- Lifschitz, V.: Answer Set Programming, Springer Verlage 2019
- Gebser, M., Kaminski, R., Kaufmann, B., Schaub, T.: Answer Set Solving in Practice, Morgan & Claypool Publishers, 2013
- Answer Set Programming, AI Magazine, Speical Issue, Volume 37, Number 3, 2016
- Schaub, T., Woltran, S. (Hrsg): Special Issue on Anwser Set Programming, Künstliche Intelligenz, Band 32, Heft 2-3, Springer Verlag, 2018



## KI-12 Schlüsselqualifikation 2

Modul Nr.	KI-12
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	Fachsprache (Deutsch / Englisch)
Lehrende	Dozenten/innen für AWP und Sprachen, vhb NN NN PK WI/KI
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul Fachsprache zielt darauf ab, den Studierenden spezialisierte Sprachkenntnisse zu vermitteln, die für eine selbständige Tätigkeit in einem globalisierten Bereich der Künstlichen Intelligenz notwendig sind. Deutsche Studierende oder internationale Studierende mit Deutschkenntnissen der Niveaustufe C1 gemäß dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen besuchen den im Stundenplan verankerten Englischkurs und internationale Studierende (kein abgeschlossenes und zertifiziertes B2-Niveau) nehmen an den Deutschkursen aus dem Angebot des AWP- und Sprachenzentrums teil.



## Fachsprache Englisch

Im Modul werden die vier Grundfertigkeiten – Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben -trainiert. Studierende erweitern ihren fachspezifischen Wortschatz und vertiefen ihre Kenntnisse in Bezug auf die sprachlichen Strukturen. Dabei gestalten Studierende ihren eigenen Wissenserwerb durch gezielte Bedürfnisanalysen und eigengesteuerte Projekte.

Das Hauptaugenmerk des Moduls ist die Optimierung der Sprachgewandtheit und die Verbesserung der Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren, um Texte und Gespräche besser zu verstehen. Durch aufgabenbezogene Sprech-, Hör-, Lese- und Schreibaktivitäten verbessern Studierende ihre kommunikativen Fähigkeiten und erweitern ihr Ausdrucksvermögen. Dies ermöglicht ihnen sowohl das Teilnehmen an Diskussionen und das selbständige Erstellen geschäftlicher Korrespondenz, als auch das Erstellen effektiver Software Dokumentation und das erfolgreiche Präsentieren auf Englisch.

Nach Absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erlangt:

### Fachkompetenz

- Die Studierenden beherrschen die englische Sprache auf einem sicheren Sprachniveau (B2, GER) und können im Bereich Künstliche Intelligenz auch Fachdiskussionen verstehen.
- Sie verfügen über Fähigkeiten, um Fachliteratur zu verstehen und auf einem B2 Niveau selbständig Texte zu produzieren.
- Die Studierenden besitzen Wissen über sprachliche Ausdrucksmittel auf B2 Niveau im formalen und professionellen Kontext.
- Sie verstehen Diskussionen und komplexere Inhalte ihres Spezialgebietes.
- Sie erwerben die Fähigkeit grammatikalische Strukturen funktionell in ihren zukünftigen Berufsfeldern anzuwenden.
- Sie sind in der Lage verständliche und detaillierte Präsentationen zu relevanten Themen der Künstlichen Intelligenz zu halten. Eigene Meinungen, wie auch unterschiedliche Gesichtspunkte, können verständlich vorgebracht werden.
- Die Studierenden verfügen über interkulturelle Ansätze.

### Methodenkompetenz

- Die Studierenden erweitern ihre Fähigkeiten im Spracherwerb in dem sie ihre individuellen Lernstile reflektieren.
- Sie können Informationen aus unterschiedlichen englischen Quellen filtern und für Präsentationen verarbeiten.

### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden trainieren ihre sozialen Kompetenzen der Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit und der Integrität.
- Sie verfügen über kommunikative Fertigkeiten, dadurch, dass sie gemeinsam mit anderen Lösungen erarbeiten.
- Sie reflektieren ihre Lernerfahrungen aus eigenständigen Projekten und Teamarbeit.



## Fachsprache Deutsch

Die Qualifikationsziele des Moduls können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

**Fachsprache Englisch:** Die Voraussetzung, um am Modul erfolgreich teilnehmen zu können ist das Beherrschen der englischen Sprache auf einem B2 Niveau, in Anlehnung an den Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER).

**Fachsprache Deutsch:** Zum Studienstart werden die Deutschkenntnisse der Studierenden durch einen Einstufungstest ermittelt. Je nach Ergebnis werden die Studierenden in einen ihrem Sprachniveau entsprechenden Kurs eingeteilt. Nach erfolgreichem Abschluss eines Kurses können die Studierenden im folgenden Semester einen aufbauenden Deutschkurs besuchen.

## Inhalt

### Fachsprache Englisch

- 1 Computer im Kontext
- 2 Computer und Zahlen 2.1 Die Sprache der Mathematik 2.2 Informationen binär repräsentieren
- 3 Grundlagen der Informatik 3.1 Computerarchitektur 3.2 Betriebssysteme 3.3 Netzwerke 3.4 Datenstrukturen
- 4 Software engineering
- 5 Fallstudien (z.B.: Alan Turing, Cybersecurity, KI)
- 6 Kommunikative Fähigkeiten (z.B.: Präsentationen, Besprechungen)
- 7 Schreibfertigkeiten (z.B.: Geschäftskorrespondenz, Software Dokumentation)
- 8 Grammatik (z.B.: Zeiten, Passivstrukturen)

### Fachsprache Deutsch

Die Inhalte können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden.

## Lehr- und Lernmethoden

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Verbesserung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben) und der Optimierung von beruflichen und sozialen Kompetenzen. Beispiele der angewendeten Lehrmethoden sind diverse



Formen der Gruppen- und Einzelarbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedenen Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

## Empfohlene Literaturliste

### Fachsprache Englisch

Bonamy, David. *Technical English 4*. Harlow, England: Pearson Education, 2011. Print.

Brieger, Nick & Alison Pohl. *Technical English: Vocabulary and Grammar*. Oxford: Summertown, 2002. Print.

Büchel, Wolfram, et al. *Technical Milestones: Englisch für technische Berufe*. Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.

Butterfield, Andrew & Gerard Ekembe Ngondi, editors. *Oxford Dictionary of Computer Science*. Oxford: OUP, 2016. Print.

Dasgupta, Subrata. *Computer Science: A Very Short Introduction*. Oxford: OUP, 2016. Print.

DK. *The Science Book: Big Ideas Simply Explained*. London: DK, 2014. Print.

Emmerson, Paul. *Business Vocabulary Builder*. London: Macmillan, 2009. Print.

Emmerson, Paul. *Business English Handbook*. London: Macmillan, 2007. Print.

*engine: Englisch für Ingenieure*. <[www.engine-magazin.de](http://www.engine-magazin.de)> (Darmstadt). Various issues. Print.

Glendinning, Eric H. & John McEwan. *Oxford English for Information Technology*. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: OUP, 2006. Print.

Ibbotson, Mark. *Cambridge English for Engineering*. Cambridge: Cambridge UP, 2008. Print.

Ince, David. *The Computer: A Very Short Introduction*. Oxford: OUP, 2011. Print.

*Inch: Technical English*. (Karlsruhe). Various Issues. Print.

Munroe, Randall. *What If?* London: John Murray, 2015. Print.

Schäfer, Wolfgang, et al. *IT Milestones: Englisch für IT-Berufe*. Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.

Schulze, Hans Herbert. *Computer-Englisch: Ein englisch-deutsches und deutsch-englisches Fachwörterbuch*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 2015. Print.

Vince, Michael. *Advanced Language Practice*. London: Macmillan, 2009. Print.

Wagner, Georg & Maureen Lloyd Zöfner. *Technical Grammar and Vocabulary: A Practice Book for Foreign Students*. Berlin: Cornelsen, 1998. Print.



## **Fachsprache Deutsch**

Literaturempfehlungen können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden.





## KI-13 Datenbanken

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

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Bedeutung von Datenbanken und können ihren Einsatz differenziert betrachten. Sie lernen die Vorgehensweise bei der Erstellung eines Datenmodells kennen und können diese in einer konkreten Datenbank umsetzen. Im Rahmen dieses Kurses erlernen sie, wie sie auf relationale Datenbanken mit SQL zugreifen und entwickeln Anwendungen auf Basis einer Datenbank. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse von Performanceoptimierung bei Ablage und Zugriff auf Daten und verstehen das Zusammenspiel von Applikations-, Präsentations- und Datenbankserver bei der Programmierung, insbesondere auch in einer Web-Umgebung.



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

### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verstehen die Konzepte von Datenbanken und deren Einsatz

### **Sozialkompetenz**

Im Rahmen der Vorlesungen finden Übungen statt. Die Studierenden sind damit in der Lage, die Datenbankentwürfe ihrer Kollegen zu verstehen, zu kritisieren und durch eigene Beiträge zu komplementieren.

### **Methodenkompetenz**

Die Studenten haben die Fähigkeit Software unter Einsatz einer Datenbank zu erstellen.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden können eigene softwaretechnische Ideen mit Hilfe von Datenbanken umsetzen und gegenüber konkurrierenden Ansätzen verteidigen.

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

Die Module Programmieren, Informatik und Software Engineering bauen thematisch auf das Modul auf. Das Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden

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

formal:

keine

inhaltlich:

Informatik Grundkurse z.B. Modul Grundlagen der Informatik

Die Kenntnis einer Programmiersprache ist wünschenswert.

Office-Anwendungen werden vorausgesetzt.

## **Inhalt**

- 1 Einleitung
  - 1.1 Einführung
  - 1.2 Wozu Datenbanken?
  - 1.3 Beispiele



- 2 Datenmodellierung
  - 2.1 Redundanz
  - 2.2 Datenmodellierung
  - 2.3 Objektorientiert
  - 2.4 Relationales Datenmodell
  - 2.5 Normalisierung
- 3 SQL
  - 3.1 SQLite, eine Datenbank für die Hosentasche
  - 3.2 SQL Data Definition Language
  - 3.3 SQL Data Manipulation Language
  - 3.4 Tabellen und Beziehungen
  - 3.5 Datenmodelle
  - 3.6 View
- 4 Fortgeschrittene Konzepte
  - 4.1 Ziele bei Datenablage/-Zugriff
  - 4.2 ACID
  - 4.3 Sequentielle Datenorganisation
  - 4.4 Indexsequentielle Datenorganisation
  - 4.5 Relative Satzorganisation
  - 4.6 Optimierung
  - 4.7 Bäume
  - 4.8 Implementierungen
  - 4.9 Objekt Relationales Mapping
- 5 NoSQL

## Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen mit Übungen

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.

## Empfohlene Literaturliste

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

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

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



## KI-14 Stochastik

Modul Nr.	KI-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Grabmeier
Kursnummer und Kursname	Stochastik
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

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

Deskriptive Statistik:

Die Studierenden kennen die Konzepte der deskriptiven Statistik insbesondere für univariate und bivariate Beschreibungen. Sie sind in der Lage statistische Fragestellungen dieser Gebiets aus der betrieblichen Praxis zu erkennen, zu modellieren und zu lösen. Dazu setzen sie Softwarewerkzeuge wie die Statistikfunktionen in Tabellenkalkulationsprogrammen wie MS Excel, OpenOffice Calc oder LibreOffice ein.



### Induktive Statistik:

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

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

gleichnamiger Modul im Bachelorstudiengang Cyber Security.

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

Mathematikvorlesung des 1. Semesters

## **Inhalt**

Teil Deskriptive Statistik:

- 1 Grundlagen und Grundbegriffe
  - 1.1 Merkmale, Merkmalsträger,
  - 1.2 Ausprägungen, Skalenniveau
  - 1.3 Grundgesamtheit, Voll-/Teilerhebung
  - 1.4 Primär- und sekundärstatistische Erhebung,
  - 1.5 Erhebungstechniken
- 2 Häufigkeitsverteilungen
  - 2.1 Urliste
  - 2.2 Häufigkeitsverteilung
  - 2.3 Gruppierung und Klassifikation
  - 2.4 Graphischen Darstellungen
- 3 Lageparameter
  - 3.1 Das arithmetische Mittel
  - 3.2 Das gewogene arithmetische Mittel
  - 3.3 Der Median oder Zentralwert
  - 3.4 Der Modus oder Modalwert
  - 3.5 Das geometrische Mittel
  - 3.6 Das harmonische Mittel und das gestutzte Mittel



- 4 Streuungsmaße
  - 4.1 Spannweite
  - 4.2 Mittlere absolute Abweichung
  - 4.3 Mittlere quadratische Abweichung (Varianz)
  - 4.4 Standardabweichung
  - 4.5 Quantile, Quartile und Semiquartilsabstand
  - 4.6 Der Quartilkoeffizient
- 5 Konzentrationsmaße
  - 5.1 absolute und relative Konzentration
  - 5.2 Herfindahl-Index
  - 5.3 Konzentrationsraten und Konzentrationskurven
  - 5.4 Das Maß von Lorenz/Münzner
  - 5.5 Der Lorenzkoeffizient
  - 5.6 Die Lorenzkurve
- 6 Indexzahlen
  - 6.1 Zeitreihen
  - 6.2 Gliederungszahlen, Messziffern, Wachstumsraten
  - 6.3 Umbasierung und Verkettung
  - 6.4 Preisindex
  - 6.5 Mengenindizes
  - 6.6 Wertindex
- 7 Regression
  - 7.1 Regressionsrechnung
  - 7.2 Lineare Einfachregression
  - 7.3 Die Methode der kleinsten Quadrate
  - 7.4 Determinationskoeffizient
  - 7.5 Prognose
  - 7.6 Nichtlineare Regression und Mehrfachregression
- 8 Korrelaton
  - 8.1 Der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson
  - 8.2 Eigenschaften von Varianz und Kovarianz
  - 8.3 Rangkorrelation nach Spearman-Pearson
  - 8.4 Korrelationsmaßzahlen für nominale Variablen

Teil Induktive Statistik:

- 1 Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie
  - 1.1 Wahrscheinlichkeitsbegriffe
  - 1.2 Zufallsexperimente und Ereignisse
  - 1.3 Axiome nach Kolmogorov
  - 1.4 Zweistufige Experimente und bedingte Wahrscheinlichkeit
  - 1.5 Satz von Bayes



- 2 Zufallsvariablen
  - 2.1 Zufallsvariablen
  - 2.2 Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Verteilungsfunktion
  - 2.3 Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Dichtefunktion
  - 2.4 Erwartungswert und Varianz einer Zufallsvariablen
- 3 Verteilungen I
  - 3.1 Binomialverteilung
  - 3.2 Normalverteilung
  - 3.3 Multinomialverteilung
  - 3.4 Hypergeometrische Verteilung
  - 3.5 Poissonverteilung
- 4 Stichprobenverteilungen
  - 4.1 Stichproben
  - 4.2 Auswahlverfahren
  - 4.3 Stichprobenverteilung
- 5 Zentraler Grenzwertsatz und Anwendungen
  - 5.1 Zentraler Grenzwertsatz
  - 5.2 Stichprobenverteilung des Mittelwerts
  - 5.3 Stichprobenverteilung des Anteilswerts
  - 5.4 Stichprobenverteilung der Standardabweichungen
  - 5.5 Stichprobenverteilung von Differenzen
- 6 Parametrische Hypothesentests
  - 6.1 Nullhypothesen und Testtheorie
  - 6.2 Entscheidungsfehler
  - 6.3 Tests für Mittelwert, Anteilswert, Standardabweichung und Differenzen
  - 6.4 Güte eines Tests
- 7 Schätzstatistik
  - 7.1 Punktschätzverfahren: Momentenmethode
  - 7.2 Punktschätzverfahren: Maximum-Likelihood
  - 7.3 Gütekriterien
  - 7.4 Intervallschätzung und Konfidenzintervall
- 8 Verteilungen II
  - 8.1 Student-t-Verteilung
  - 8.2 Chi-Quadrat-Verteilung
  - 8.3 F-Verteilung
- 9 Parametrische Hypothesentests mit kleine Stichproben
  - 9.1 Anteilswerttest - Binomialtest
  - 9.2 Anteilswertdifferenztest - Fishertest
  - 9.3 Mittelwert- und Mittelwertdifferenztest
  - 9.4 Varianzquotiententest



- 10 Anpassungstests
  - 10.1 Verteilungshypothesen
  - 10.2 Chi-Quadrat-Anpassungstest
  - 10.3 Unabhängigkeitstests

## Lehr- und Lernmethoden

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

## Empfohlene Literaturliste

- Bourier G. , Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Praxisorientierte Einführung. Mit Aufgaben und Lösungen, 6. Aufl. Gabler-Verlag, ISBN 978-3-8349-1500-9, 2009.
- Falk, Becker, Marohn (1995), Angewandte Statistik mit SAS, Springer Verlag, Berlin
- Georgii, H.O. (2002), Stochastik, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Walter de Gruyter, Berlin
- Grabmeier J., Hagl St. (2012), Statistik - Grundwissen und Formeln, 2. Auflage, Haufe Taschen Guide 215, ISBN: 978-3-648-00319-0
- Hagl, S. (2008), Schnelleinstieg Statistik - Daten erheben, analysieren, präsentieren, Haufe Verlag
- Monka, Michael, Voss, Werner, Schöneck, Nadine (2008), Statistik am PC, Lösungen mit Excel, 5., aktualisierte und erweiterte Auflage, Hanser-Verlag, München
- Pflaumer, Heine, Hartung (2001), Statistik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler, Deskriptive Statistik, Oldenbourg, München
- Puhani (2005), Statistik, Einführung mit praktischen Beispielen, Lexika-Verlag, Würzburg
- Schwarze, J. (2014), Grundlagen der Statistik: Band 1, 12. Aufl., nwb Studium.
- Schwarze, J. (2013), Grundlagen der Statistik: Band 2, 10. Aufl., nwb Studium
- Stockburger, David W., Introductory Statistics, Concepts, Models, and Applications, <http://www.psychstat.missouristate.edu/sbk00.htm>
- Wernecke, Klaus-Dieter (1995), Angewandte Statistik in der Praxis, Addison-Wesley, München
- Zwerenz, Karlheinz (2008), Statistik verstehen mit Excel, R. Oldenbourg Verlag, München  
Wien





Internetquellen:

Zwerenz, K., VHB-Grundkurs Statistik I und II, <http://lerne-statistik.de>



## KI-15 Projektmanagement

Modul Nr.	KI-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Ponader
Kursnummer und Kursname	KI-15 Projektmanagement
Lehrende	Prof. Dr. Michael Ponader
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Planen, Überwachen und Steuern von Projekten und in der Gestaltung der hierfür erforderlichen Aufbau- und Ablauforganisation.

#### Sozialkompetenz

- Diese Kenntnisse wenden sie in verschiedenen Teams anhand eines praxisorientierten Software- oder Organisationsprojektes an. Dadurch werden Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Konfliktfähigkeit gefördert.

#### Methodenkompetenz

- Die Studierenden wenden ausgewählte Techniken des Projektmanagements an.



## Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Eigenorganisation.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

alle Module mit umfangreicheren Gruppen-/Projektarbeiten

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine

## Inhalt

- 1 Klassisches Projektmanagement
  - 1.1 Erkennen der Charakteristika von Projekten im Vergleich zu Linienaufgaben in einem Unternehmen, Anforderungen an einen Projektleiter und seine Aufgaben
  - 1.2 Projektorganisation - Darstellung und Diskussion unterschiedlicher Formen der Organisation eines Projektteams, Mögliche Aufgaben- und Kompetenzverteilungen zwischen Projektleiter und Linienführungskräften, Zusammensetzung, Aufgaben und Kompetenzen anderer Gremien in einer Projektorganisation
  - 1.3 Projektplanung und -controlling - Darstellung unterschiedlicher Arten von Projektplänen und ihrer Abhängigkeiten, Vorgehensweise bei der Projektplanung, Darstellung des Risikomanagements in Projekten, Dimensionen der Projektsteuerung und -kontrolle mit den zugehörigen Werkzeugen, Verfahren und Vorgehensweisen
  - 1.4 Projektphasen - Vorstellung ausgewählter Projektphasen, Erlernen der Aufgaben in diesen Phasen
  - 1.5 Techniken - Vorstellung von Softskills eines Projektleiters (Kreativitätstechniken, Moderation, Präsentation)
  - 1.6 Erwerb von Kenntnissen im Umgang mit SW zur Projektplanung und -steuerung anhand von praktischen Übungen
- 2 Agiles Projektmanagement
  - 2.1 Agile Werte/Prinzipien
  - 2.2 Scrum - Rollen, Ereignisse, Artefakte
  - 2.3 Kanban - Praktiken, Prozess, Regeln, Best Practices
- 3 Einsatzfelder und Kombination von Klassischen und Agilen Ansätzen
- 4 Projektmanagement mit MS Project
- 5 Teilweise Durchführung eines praxisorientierten Software- oder Organisationsprojektes im Team



## Lehr- und Lernmethoden

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

## Empfohlene Literaturliste

- Chatfield, C. u.a., (2011), Microsoft Project 2010 - Das offizielle Trainingsbuch, O`Reilly, Köln
- GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, Gessler, M. (Hrsg.) (2019), Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4)- Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 4, 1. Auflage, GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, Nürnberg
- Kerzner, H. (2003), Projektmanagement Fallstudien, mitp-Verlag, Bonn
- Kuster, J. et al. (2019), Handbuch Projektmanagement, 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin
- Martinelli, R.J., Milosevic, D.Z. (2016), Project Management ToolBox - Tools and Techniques for the Practicing Project Manager, 2. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ
- Project Management Institute (Hrsg.) (2017), A guide to the project management body of knowledge. PMBOK(R) Guide, 6. Auflage, Project Management Institute, Newtown Square, Pa
- Schwaber, K., Sutherland, J. (2016), Der Scrum Guide, Scrum.Org and ScrumInc, o.O.
- Timinger, H. (2017), Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg, Wiley, Hoboken, NJ
- Verzuh, E. (2016), The Fast Forward MBA in Project Management, 5. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ
- Wies, P. (2014), Project 2013 Grundlagen, Herdt-Verlag, Bodenheim



## KI-16 Assistenzsysteme

Modul Nr.	KI-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Udo Garmann
Kursnummer und Kursname	Assistenzsysteme
Lehrende	Prof. Dr. Bruno Gndlgruber Prof. Dr. Udo Garmann NN NN
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden kennen verschiedene Definitionen des Begriffs Assistenzsystem.

Die Studierenden kennen verschiedene Formen von Assistenzsystemen wie Sprachassistenten, Assistenzsysteme zur Entscheidungsunterstützung.

Die Studierenden kennen die Geschichte von Sprachassistenten.

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Spiel- und Entscheidungstheorie.

Die Studierenden können einen Dialog für einen Sprachassistenten planen. Dabei verwenden sie Aspekte des "Conversational Designs".

Die Studierenden können ein System zur Entscheidungsunterstützung entwickeln; hierzu gehören Planung, Algorithmenentwicklung und Implementierung einer Benutzeroberfläche.



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

KI-36 Bachelorarbeit

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

KI-7 Mathematik 2

KI-8 Programmierung 2

## **Inhalt**

Sprachverarbeitung Grundlagen

Conversational Design

Entwicklung eines Sprachassistenten

Grundlagen der Spiel- und Entscheidungstheorie

Grafische Darstellung von Daten und Berechnungsergebnissen maschineller  
Lernverfahren

Entwicklung eines Entscheidungsassistenten einschließlich Benutzeroberfläche

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht

Marktplatz

Diskussionen

Präsentationen

## **Empfohlene Literaturliste**

Seh dynamisch, da projektorientierte Vorlesung



## KI-17 KI-Programmierung

Modul Nr.	KI-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Kursnummer und Kursname	KI-Programmierung
Lehrende	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Kenntnis und Verständnis von wesentlichen KI Methoden und Algorithmen, und deren Implementierung.
- Kenntnis und Verständnis der Anwendung von ausgewählten KI-Werkzeugen (z.B. KI-Programmiersprachen)
- Fachliche Kompetenz die Anwendbarkeit diesen Methoden und Werkzeugen in der Praxis zu erkennen und entsprechende Lösungen zu implementieren.

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Computational Logic, Programmieren I und II, Algorithmen und Datenstrukturen, Mathematik I und II

## Inhalt

- Überblick über die Programmiersprache Python
- Rekursivität und Rückverfolgung
- Symbolisches Rechnen
- Wissensrepresentation
- Funktionale Programmierung
- Data Science und maschinelles Lernen
- Constraintprogrammierung
- SAT-Solvers
- SMT-Solvers

## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht
- Praktische Übungen
- Programmierung von Anwendungsbeispieln

## Empfohlene Literaturliste

- Thorsten Altenkirch und Isaac Triguero: *Conceptual Programming with Python*, Lulu 2019.
- Russell, S., Norvig, P. (2012), *Künstliche Intelligenz*, 3. Aufl., Pearson, München





## KI-18 Schlüsselqualifikation 3

Modul Nr.	KI-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Kursnummer und Kursname	Technikethik und Nachhaltigkeit Wissenschaftliches Arbeiten
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Inhalte des Moduls setzen sich aus den Inhaltsangaben der zwei Fächer „Technikethik und Nachhaltigkeit“ (Fach A) und „Wissenschaftliches Arbeiten“ (Fach B) zusammen.

#### Fach A

Mit der Formulierung von Sustainable Development Goals (SDGs) durch die Vereinten Nationen besteht ein umfassender Orientierungsrahmen, wie sich die Menschheit in Zukunft entwickeln soll und wie Handlungen bzw. Verhalten von Menschen hinsichtlich dieses Entwicklungsziels zu bewerten ist. Dies gilt im Besonderen auch für technische Entwicklungen, indem ständig geprüft werden muss, ob die neuen Techniken sowohl ethischen als auch den nachhaltigen Vorgaben entsprechen.

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden verstehen die Grundidee einer nachhaltigen Entwicklung und deren zukünftige Notwendigkeit.



- Die Studierenden kennen die globalen Entwicklungsziele (SDGs) und können ihr eigenes Verhalten und sowohl bestehende Technologien als auch potenzielle Erfindungen in diesem Rahmen bewerten.
- Die Studierenden kennen diesbezüglich speziell auch das Verfahren „Life Cycle Assessment“ und die Idee von „Cradle to Cradle“

#### Fach B

„Wissenschaftlich oder technisch schreiben zu können ist eine Schlüsselkompetenz, die für das Vorankommen in Studium und Beruf entscheidend ist. Diese akademische Schreibkompetenz bringen Studierende in der Regel nicht aus der Schule mit, sondern erwerben sie parallel zur Akkulturation im Fach.“ Dieses Zitat aus der Broschüre des Zentrums für Hochschuldidaktik (DIZ, 2016) zeigt die inhaltliche Ausrichtung des Moduls auf. Die Studierenden sollen mit den Inhalten früh auf das Studium und wissenschaftliches Arbeiten vorbereitet werden.

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen die Anforderungen für wissenschaftliches Arbeiten!
- Die Studierenden werden befähigt, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten, insbesondere Recherche-, Bibliotheks- und Literaturarbeit.
- Die Studierenden kennen die Regeln zum Verfassen von studentischen Arbeiten und Qualitätskriterien für wissenschaftliches Arbeiten und können diese anwenden.

#### Fach A und B

##### Methodenkompetenz

- Die Studierenden werden zu selbstständigen Arbeiten befähigt.

##### Personale Kompetenz

- Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

##### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.
- Die Studierenden können die in den Übungen selbstständig erzielten Lösungen vor der Gruppe erklären und präsentieren.
- Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

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

Das Modul legt Grundlagen für das Studium im Allgemeinen und ist insbesondere mit folgendem weiterführenden Modul verknüpft:

CY-B und KI-B: Schlüsselqualifikation 5

CY-B und KI-B: Bachelormodul

Studiengang: BA Künstliche Intelligenz und BA Cyber Security



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

### Inhalt

#### Fach A

- Konzepte und Definitionen von Nachhaltigkeit bzw. Nachhaltiger Entwicklung
- Digitale Transformation und ethische und nachhaltige Aspekte
- Cradle to Cradle
- Life Cycle Assessment

#### Fach B

- Wissenschaftliches Arbeiten – ein Prozess
- Literatursuche, -bewertung und –auswertung
- Forschungsstand und Theorie
- Wissenschaftliche Methoden
- Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit

### Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit Gruppen- und Partnerarbeit
- Projektarbeit
- Blended Learning

### Empfohlene Literaturliste

#### Fach A

- Braungart, M. & McDonough, W. (2014): Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. Piper Verlag.
- Pufe, I. (2018): Nachhaltigkeit. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Berlin.

#### Fach B

- Bänisch, A. & Alewell, D. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten. De Gruyter Oldenbourg.
- Karmasin, M. & Ribing, R. (2017): Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Utb.
- Metschl, Ulrich (2016): Vom Wert der Wissenschaft und vom Nutzen der Forschung. Zur gesellschaftlichen Rolle akademischer Wissenschaft. Wiesbaden.



- Sandberg, Berit (2017): Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion. De Gruyter Oldenbourg.

(Zusätzlich werden Internetdokumente und Leitfäden verwendet!)



## KI-19 Sprachverarbeitung

Modul Nr.	KI-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Patrick Glauner
Kursnummer und Kursname	Sprachverarbeitung
Lehrende	Prof. Dr. Udo Garmann Prof. Dr. Patrick Glauner
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	LN, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das Ziel dieses Moduls ist es, die Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP - Natural Language Processing), die es Computern ermöglicht, menschliche Sprache zu verarbeiten, zu erlernen. Wir beschäftigen uns täglich dutzende Male mit NLP, wie z.B. die Durchführung einer Google-Suche, Rechtschreibkorrektur auf einem Smartphone, die Klassifizierung von E-Mails als Spam oder die Erkennung von Handschrift. Moderne NLP-Algorithmen basieren stark auf Methoden des maschinellen Lernens. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in NLP und können diese in Zukunft, z.B. in Projekten oder weiteren Studien, vertiefen.

Die Studierenden kennen Begriffe aus der Linguistik wie Syntax, Semantik, ...



Sie verstehen die verschiedenen Strukturen von Sprache.

Sie können reguläre Ausdrücke (Analyse und Anwendung) in Python verstehen und anwenden.

Die Studierenden kennen das Natural Language Toolkit (NLTK).

Sie können das NLTK für verschiedene Formen der Sprachverarbeitung anwenden.

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

Unter anderem:

- KI-Projekt
- Deep Learning/Big Data

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

- KI-8 Programmierung 2
- KI-9 Algorithmen und Datenstrukturen
- KI-1 Mathematik 1

## **Inhalt**

- Grundlagen: Stemming, Stopwords, n-grams
- Textklassifizierung: naive Bayes, Spamfilterung, Spracherkennung, logistische Regression
- Rechtschreibkorrektur
- Suchmaschinen: Ranking, Vektorraummodell, PageRank
- Grundlagen formaler Sprachen
- Reguläre Ausdrücke und Endliche Automaten
- Kontextfreie Grammatiken
- Analyse der Sprachsignals
- Ausblick: aktuelle Fortschritte in NLP, Deep Learning, Embeddings

## **Lehr- und Lernmethoden**

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



## Empfohlene Literaturliste

- S. Bird, E. Klein and E. Loper, "Natural Language Processing with Python – Analyzing Text with the Natural Language Toolkit", Online at [NLTK website] (<https://www.nltk.org/book>), visited 20/03/31.
- C. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006.
- D. Jurafsky, "Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing", Computational Linguistics, and Speech Recognition, Third Edition draft, available online at [Jurafsky:Homepage] (<https://web.stanford.edu/~jurafsky> ), visited 20/03/31.
- C. Manning, P. Raghavan and H. Sch#ütze, "Introduction to Information Retrieval", Cambridge University Press, 2008.
- B. Pfister und T. Kaufmann, "Sprachverarbeitung, Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung", 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer-Verlag GmbH Deutschland 2017, ISBN 978-3-662-52837-2.
- S. Russel and P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Prentice Hall, third edition, 2009.



## KI-2 Programmierung 1

Modul Nr.	KI-2
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Benedikt Elser
Kursnummer und Kursname	Programmierung 1
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky Prof. Dr. Andreas Berl Prof. Dr. Benedikt Elser Prof. Dr. Peter Faber Prof. Dr. Herbert Fischer Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	LN, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studenten verfügen über grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen im Bereich der Programmierung. Der Fokus liegt noch stark auf imperativer Programmierung aber es werden auch erste objektorientierte Konzepte vermittelt.





Die Studenten sind in der Lage das Wissen praktisch anzuwenden und einfache bis mittelschwere Probleme zu lösen.

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

### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verstehen die Konzepte der modularen Gestaltung von Software.

### **Sozialkompetenz**

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

### **Methodenkompetenz**

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

### **Persönliche Kompetenz**

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

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

Grundlegende Einführung in die Programmierung

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

Keine

## **Inhalt**

### **Programmieren 1: Einführung mit Java**

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

- Überblick
  - Hallo Welt
  - Variablen, Abbildung im Arbeitsspeicher
  - Datentypen
  - Operatoren



- Kontrollstrukturen
  - Verzweigungen
  - Schleifen
- Programmierung
  - Programmiersprachen, Maschinensprache vs. Hochsprachen
  - Compiler
  - Programmerstellung
  - Compilerfehler vs. Laufzeitfehler
- Funktionen und Methoden
  - Rückgabewert, Name und Parameterliste
  - Rekursion

## **Teil 2: Objektorientierte Programmierung**

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



- Beziehungen
  - Arten von Beziehungen
  - Vererbung
  - Polymorphismus
  - Abstrakte Klassen
  - Interfaces
  - Generics

## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit PowerPoint
- Praktikum mit vielen Übungsaufgaben
- Gruppenarbeit

## Besonderes

keine

## Empfohlene Literaturliste

Java-Programmierung: Das Handbuch zu Java 8

Guido Krüger, Heiko Hansen

O'Reilly Verlag Köln

8. Auflage 2014

ISBN 978-3-95561-514-7

Handbuch der Java-Programmierung

Guido Krüger, Heiko Hansen

7. Auflage 2011

HTML-Ausgabe 7.0.0 · © 1998, 2011

<http://www.javabuch.de/download.html>

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom



Rheinwerk Computing

12. Auflage 2016

ISBN 978-3-8362-4119-9

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

10. Auflage 2012

<http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel>



## KI-20 Human Factors und Mensch-Maschine Interaktion

Modul Nr.	KI-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Armin Eichinger
Kursnummer und Kursname	Human Factors und Mensch-Maschine Interaktion
Lehrende	Prof. Dr. Armin Eichinger
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	StA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz:

- Anwendung von Human Factors Grundlagen auf die inhaltliche Domäne
- Identifikation diverser Einflüsse und Determinanten auf die Arbeits- und Interaktionsqualität

Methodenkompetenz

- Kenntnis diverser methodischer Ansätze zur Untersuchung und Evaluation der Mensch-Maschine-Interaktion
- Systematische Analyse und Einordnung von situativen Einflüssen



- Systematische Analyse von Fehlerquellen und -arten

#### Personale Kompetenz:

- Realistische Einschätzung systemischer Einflüsse auf die Arbeitssituation im medizinischen Umfeld
- Verbesserung der Teamfähigkeit durch Kenntnis von Gruppenmechanismen

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

Alle Studiengänge, bei denen die Interaktion von Artefakten mit menschlichen Operateuren zentraler Gegenstand ist.

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

Ausreichende statistische und methodische Kompetenzen, die üblicherweise in zwei je einsemestrigem Statistik/Stochastik-Veranstaltungen erarbeitet werden.

## **Inhalt**

Einführung in das Gebiet der Mensch-Maschine-Interaktion

- Design von Alltagsgegenständen
- Kognitive Grundlagen
- Phänomene und Mechanismen der Aufmerksamkeit

Informationsdesign

- Darstellung von Information
- Prinzipien der Display-Gestaltung

Usability, UX

- Begriffe, Modelle, Prozess
- Analyse: Methoden
- Evaluation: Methoden

Entscheidungsergonomie

- Phänomene und Mechanismen
- Anwendungen und Gestaltung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung, seminaristische Teile, Übungen, Gruppenarbeit

## **Empfohlene Literaturliste**

- Ariely, D. (2009), Predictably Irrational, Harper, New York



- DIN EN ISO 9241-11 (1998). Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit.
- DIN EN ISO 9241-210 (2010). Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme.
- Kahneman, D. (2012), Schnelles Denken, langsames Denken, Siedler, München
- Heinecke, A. M. (2011), Mensch-Computer-Interaktion, Springer Berlin, Berlin
- Krug, S. (2009), Rocket Surgery Made Easy: The Do-It-Yourself Guide to Finding and Fixing Usability Problems, 1 edition, New Riders, Berkeley, CA
- Krug, S. (2013), Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability, 3rd revised edition, New Riders
- Norman, D. A. (1993), Things that make us smart: defending human attributes in the age of the machine, Addison-Wesley Publishing Company, Basic Books, Massachusetts [etc.]; New York
- Norman, D. A. (2013), The design of everyday things, Basic Books, New York, NY
- Pruitt, J., & Adlin, T. (2006), The persona lifecycle keeping people in mind throughout product design, Elsevier: Morgan Kaufmann Publishers, an imprint of Elsevier, Amsterdam, Boston
- Pruitt, J., & Adlin, T. (2010), The essential persona lifecycle your guide to building and using personas, Morgan Kaufmann, Elsevier Science [distributor], San Francisco, Calif, Oxford
- Richter, M., & Flückiger, M. D. (2013), Usability Engineering kompakt benutzbare Produkte gezielt entwickeln, Springer Vieweg, Berlin
- Sarodnick, F., & Brau, H. (2010), Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. Verlag Hans Huber, Bern
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2010), Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction, Addison-Wesley, Boston
- Stapelkamp, T. (2010a), Informationsvisualisierung: Web - Print - Signaletik. Erfolgreiches Informationsdesign: Leitsysteme, Wissensvermittlung und Informationsarchitektur, Springer Berlin, Berlin
- Stapelkamp, T. (2010b), Interaction- und Interfacedesign: Web-, Game-, Produkt- und Servicedesign; Usability und Interface als Corporate Identity, Springer, Heidelberg
- Thaler, R., Sunstein, C. (2009), Nudge. Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness, Penguin, New York, London
- Tufte, E. R. (2001), The Visual Display of Quantitative Information, 2nd edition, Graphics Pr.
- Tufte, E. R. (2006), Beautiful evidence, Graphics Press, Cheshire, Conn.



- Tufte, E. R. (2010), *Visual explanations: images and quantities, evidence and narrative*, Graphics Press, Cheshire, Conn.
- Tufte, E. R. (2011), *Envisioning information*, Graphics Press, Cheshire, Conn.
- Ware, C. (2008), *Visual thinking for design*. Burlington, Morgan Kaufmann, MA
- Ware, C. (2013). *Information visualization: perception for design*, 3rd revised edition, Morgan Kaufmann
- Wickens, C. D., Hollands, J. G., Parasuraman, R. (2013). *Engineering Psychology and Human Performance*, Pearson Education, Upper Saddle River





## KI-21 Maschinelles Lernen

Modul Nr.	KI-21
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hable
Kursnummer und Kursname	Maschinelles Lernen
Lehrende	Prof. Dr. Robert Hable NN NN PK WI/KI
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden kennen das breite Spektrum von Techniken, Methoden und Einsatzgebiete von Maschinellern. Sie erkennen Fragestellungen im Unternehmen, die mit diesen Techniken beantwortet werden können. Sie sind in der Lage diese Techniken anzuwenden und die gestellten Probleme zu lösen.

Dabei verfügen sie über Kenntnisse zu ausgewählten, grundlegenden und typischen Verfahren zum einen zur Aufbereitung und Modellierung der jeweils notwendigen Daten sowie zum Einsatz von Maschinellern zur automatischen Gewinnung von Informationen aus Daten und zur Lösung von Geschäftsproblemen.



Auf Grund der erzielten Lösungskompetenz bei der Arbeit von konkreten Aufgabenstellungen mit einer im Markt gut eingeführten Software-Lösung sind sie in der Lage mit dieser oder einer anderen Software die Aufgaben einer Lösung zuzuführen. Sie analysieren, bewerten und erledigen dabei die Kette der Anforderungen von der Formulierung des Geschäftsproblems, der Datenanalyse und Datenaufbereitung, der Modellierung und Anwendung sowie der Umsetzung der Ergebnisse in den konkreten Geschäftsablauf.

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht: Fach- und die Methodenkompetenz des Maschinellen Lernens stehen im Vordergrund. Der Erwerb von sozialen Kompetenzen steht bei diesem Modul naturgemäß nicht im Vordergrund, wird aber durch Kooperation der Studierenden und gemeinsames Erarbeiten von Lösung gefördert. Die persönliche Kompetenz wird durch vertiefte selbständiges Erarbeiten und Lösen komplexer Probleme geschärft.

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

KI-36 Bachelorarbeit

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

Vorlesung "Einführung in die Künstliche Intelligenz" aus dem 1. Semester im Bachelor-Studiengang "Künstliche Intelligenz" (insbesondere Grundlagen in der Programmiersprache R, Grundkenntnisse der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens)

## **Inhalt**

1. Grundlagen: Prognosen und Kausalität
2. Statistische Kennzahlen und Explorative Datenanalyse
3. Supervised Learning: erste Verfahren
- 4 Bewertung von Prognosen: Gütemaße im Supervised Learning
5. Tuning Maschinellem Lernverfahren (Leave-One-Out, Kreuzvalidierung)
6. Regularisierte Kern-basierte Verfahren (SVMs)
7. Universelle Konsistenz und Modellwahl (Bsp.: Additive Modelle mit L2-Boosting)



8. Dimensionsreduktion (Hauptkomponentenanalyse, LASSO)

9. Zeitreihen und Online-Learning

10. Unsupervised Learning: Clusteranalyse mit dem k-Means-Algorithmus

## **Lehr- und Lernmethoden**

Die Konzepte und Techniken werden in Präsenzveranstaltungen (seminaristischer Unterricht) ergänzt durch virtuelle Lehrangebote (Blended Learning) vermittelt. Breiten Raum nehmen dabei konkrete Aufgabenstellungen anhand realer Datensätze ein, die von den Studierenden am Rechner erarbeitet werden und zur Anwendung und Vertiefung der Methoden dienen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman (2009): The Elements of Statistical Learning. Springer, New York

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani (2017): An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer, New York



## KI-22 Bildverstehen

Modul Nr.	KI-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Patrick Glauner
Kursnummer und Kursname	Bildverstehen
Lehrende	Prof. Dr. Peter Faber
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	StA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



## KI-23 Software Engineering

Modul Nr.	KI-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Kursnummer und Kursname	Software Engineering
Lehrende	Prof. Dr. Cezar Ionescu NN NN
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Begriffen und Methoden der Softwareentwicklung.
- Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Werkzeuge für kollaborative und professionelle Softwareentwicklung.
- Fachliche Kompetenz um diese in der Praxis anzuwenden.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Programmieren I und II, Grundlagen der Informatik



## Inhalt

- UML Diagramme
  - Anwendungsfalldiagramm,
  - Klassendiagramm,
  - Zustandsdiagramm,
  - Sequenzdiagramm und
  - Aktivitätsdiagramm.
- Werkzeuge für Software Engineering
  - make als Build-Process-Tool
  - Versionsverwaltung mit Git
  - Virtuelle Umgebungen
- Korrektheit von Software
  - Modultests
  - Property-based testing
  - Logik-basierete Ansätze

## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht
- Praktische Übungen
- Gruppenarbeit

## Empfohlene Literaturliste

- Martina Seidl, Marion Scholz, Christian Huemer, Gerti Kappel: *UML @Classroom*, dpunkt.verlag, 2012.
- Leslie Lamport: *The TLA+ Video Course*, online at <https://lamport.azurewebsites.net/video/videos.html>.



## KI-24 Schlüsselqualifikation 4

Modul Nr.	KI-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Scherer
Kursnummer und Kursname	Compliance, Datenschutz und IT-Recht
Lehrende	Michael Donnert Anke Hofmeyer Prof. Dr. Josef Scherer
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

- 1 Die Veranstaltung soll Transparenz und Verständnis für das oft „nebulös“ wirkende Thema erzeugen und klare Strukturen und praktische Arbeitshilfen aufzeigen.
- 2 Die Teilnehmer sollen nach der Veranstaltung wissen, verstehen und mit einfachen Worten erklären können,
  - was die relevanten Bestandteile der dargestellten Prozesse / Systeme / Organisation sind,



- inwieweit es sie selbst betrifft (Rolle, Aufgaben, Verantwortung, Nutzen) und
  - wie die für sie relevanten Prozessabläufe diesbezüglich angereichert werden.
- 3 Außerdem sollen die Teilnehmer befähigt werden, die einschlägigen Anforderungen an ihren eigenen Arbeitsbereich als Ziele transparent zu machen und zu erfüllen.
  - 4 Durch Darstellung der Wertbeiträge des Systems / der Prozesse für Unternehmen / Organisation und Mitarbeiter soll Bewusstsein, Interesse und Motivation zum „proaktiven Leben“ des Systems erzeugt werden.

Die Teilnehmer sollen im dargestellten Bereich *Compliance, Datenschutz und IT-Recht* grundlegende Kenntnisse erwerben und in die Lage versetzt werden, praxisrelevante Problemstellungen aus diesem Bereich einer betrieblich organisatorischen Lösung, bei Standardproblemen unter Umständen sogar in Form von Verfahrensanweisungen und Prozessbeschreibungen zuzuführen.

Darüber hinaus wird erwartet, dass der Teilnehmer nach Absolvierung dieses Moduls die relevanten Inhalte mit eigenen Worten verständlich erklären kann.

**Nach Absolvieren des Moduls sollen die Teilnehmenden folgende Lernziele erreicht haben:**

- Die Teilnehmer sind in der Lage, ein digitalisiertes Integriertes Managementsystem im Bereich Compliance, Datenschutz und IT-Recht bzw. einschlägige Prozessabläufe zu konzeptionieren und zu implementieren und die Aufbau- und Ablauforganisation mit entsprechenden Compliance-, Risiko- und IKS-Komponenten anzureichern.
- Die Teilnehmer können Problemfälle über die Methode der richterlichen Falllösungsmethode lösen.
- Die Teilnehmenden können das erworbene Wissen über Soll-Ist-Vergleiche und Handlungsempfehlungen in Unternehmen / Organisationen umsetzen.
- Die Teilnehmer haben die Fähigkeit, Sachverhalte und Aufgabenstellungen dem passenden Bereich im Unternehmen oder Umfeld zuzuordnen und die Schnittstellen zu anderen Funktionen zu erkennen.
- Mittels SWOT-Analysen, Soll-Ist-Vergleichen, etc. sind die Teilnehmer in der Lage, Handlungsempfehlungen zur Steuerung von Governance-(Unternehmensführung und –Überwachung-) Risiken abzugeben.
- Die Teilnehmenden kennen die Methoden von Audits und orientieren sich bzgl. der einschlägigen Themen primär am „Aktuellen Stand von Gesetzgebung und Rechtsprechung (Compliance)“ und sekundär am „Anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis“. Dabei ziehen sie die ihnen dem Grunde nach bekannten Standards (Regelwerken (internationaler) institutionalisierter Sachverständigen–Gremien) (z.B. DIN/ISO/COSO/IDW/DIIR/etc.) heran.





- Die Teilnehmer sind in der Lage, unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen, die Vernetzung innerhalb der diversen Unternehmensfunktionen (Führungs-, Kern-, - und Unterstützungsprozess-themen) zu verstehen und eine entsprechende Architektur zu konzipieren und zu verbessern.
- SWOT-Analysen und Soll-Ist-Vergleiche im Rahmen von praktischer Tätigkeit im Unternehmen (oder anhand von Case-studies) ermöglichen dem Teilnehmer, im Berufsleben die Organisation von Unternehmen oder Teilbereichen zu verbessern.
- Die Teilnehmer reflektieren die Thematik im internationalen Kontext (z. B. internationales Recht, internationale Standards), die Teilnehmer reflektieren alle Inhalte unter dem Aspekt der Digitalen Transformation und der Modellierung als Prozessabläufe.

### **Wertbeitrag des Moduls / der Lehrveranstaltung**

Mit wenig zeitlichem Aufwand erhalten die Teilnehmer

- von Dozenten / Coaches mit hoher einschlägiger persönlicher, fachlicher und pädagogischer Kompetenz
  - Transparenz in leicht einprägsamer Form über die an sie und die Organisation gerichtete Anforderungen sowie
  - pragmatische und strukturierte Umsetzungsempfehlungen
  - anhand von Checklisten, Mustern, Prozessablaufbeschreibungen
- und
- anhand von virtuellen Kursen mit vielen kurzen Folgen.

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

#### **Verwendbarkeit des Moduls für diesen Studiengang**

Dieses Modul *Schlüsselqualifikation 4 (KI-24)* zählt zu den Schlüsselqualifikationen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge**

Dieses Modul

*Schlüsselqualifikation 4 (KI-24)*

kann in *allen* sonstigen technischen, rechtlichen, wirtschaftspsychologischen und betriebswirtschaftlichen Studiengängen verwendet werden, da das Wissen über Governance, Compliance und Corporate Social Responsibility / Nachhaltigkeit sowie die Rechte und Pflichten von Managern, sonstigen Führungskräften und Mitarbeitern nahezu unverzichtbar für „ordentliches und gewissenhaftes“ Management ist.

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

Dieses Modul baut auf die Inhalte der einschlägigen Aufsätze von *Scherer/Fruth/N.N.* auf:



Vgl. hierzu [scherer-grc.net/publikationen](http://scherer-grc.net/publikationen) und die Bücher *Scherer/Fruth* (Hrsg.):

- Unternehmensführung 4.0 („Digital Governance“) – Die Verknüpfung von Digitalisierung und GRC mit Strategie, Zielerreichung und (Nachhaltigkeits-)Berichterstattung, 2020
- Integriertes Managementsystem „on demand“, 2018
- Integriertes Compliance-Managementsystem, 2018
- Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementsystem, 2019
- Integriertes Qualitäts-Managementsystem, 2018
- Handbuch Integriertes Personal-Managementsystem, 2018
- Handbuch Integriertes Corporate Social Responsibility (CSR)- / Nachhaltigkeits-Managementsystem, 2019

## Inhalt

### Teil Scherer:

#### **vhb: Governance, Risk und Compliance im Bereich Personal / HR**

- 1 Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen persönlicher Zufriedenheit und Management-Zielen Einführung (I)
  - 1.1 Gemeinsamkeit und Unterschied zwischen persönlicher Zufriedenheit und Erreichung der Management-Ziele: Die unverzichtbaren Basics -Erkenntnisse zu Governance, Management, Risk und Compliance (- Perspektivenwechsel) – Teil I: Persönliche Zufriedenheit und Glück
  - 1.2 Gemeinsamkeit und Unterschied zwischen persönlicher Zufriedenheit und Erreichung der Management-Ziele: Die unverzichtbaren Basics -Erkenntnisse zu Governance, Management, Risk und Compliance (- Perspektivenwechsel) – Teil II: Probleme bei Nichteinhaltung von Standards / Normen / technischen Entwicklungsständen
  - 1.3 Gemeinsamkeit und Unterschied zwischen persönlicher Zufriedenheit und Erreichung der Management-Ziele: Die unverzichtbaren Basics -Erkenntnisse zu Governance, Management, Risk und Compliance (- Perspektivenwechsel) – Teil III: Management-Ziele und Zufriedenheit
  - 1.4 Prozesse im Integrierten Personal-Managementsystem mit Governance, Risk und Compliance
  - 1.5 Die „Verschmelzung“ von Standards im Integrierten Personal-Managementsystem mit Governance, Risk und Compliance



- 2 Human Workflow-Management-Prozesse und Digitale Transformation im Bereich Personal Einführung (II)
  - 2.1 Digitale Transformation und Integriertes Personal-Managementssystem
  - 2.2 Standardorientiertes, Integriertes Personal-Managementssystem: „Das Richtige richtig tun“
  - 2.3 Human Workflow-Management-Prozesse und Integriertes Personal-Managementssystem im Lichte aktueller Rechtsprechung des BGH
  - 2.4 Hohe Anforderungen an Unternehmer
  - 2.5 Die „Evolution“ des Prozessmanagements
  - 2.6 „Stand der Technik“ im Prozessmanagement
  - 2.7 Exkurs: Unternehmensführung 4.0 und Integriertes Personal-Managementssystem mit GRC-PS-Perso
- 3 Enthftung und Wertbeiträge durch ein Integriertes Personal-Management-system (PMS) Einführung (III)
  - 3.1 „Homo rationalis“ durch Human Workflowmanagement
  - 3.2 Monitoring, Reporting und Prozesskostenrechnung für die „lines of defense“
  - 3.3 Integriertes Managementsystem on demand
  - 3.4 Ein Digitaler Workflow-Prozess zur Implementierung eines „Integrierten Managementsystems“
  - 3.5 Enthftung durch ein Integriertes Personal Managementsystem mit GRC und Workflowmanagement
  - 3.6 Wertbeiträge und Enthftung
- 4 Definitionen, rechtlicher Rahmen, Tools und Konzeptionierung des PMS (Block 1)
  - 4.1 Die Komponenten des Integrierten Personal Managementsystems
  - 4.2 Komponente K1 – Integration von „Insel“-Managementsystemen in ein Personal-Managementssystem auf Basis von (Universal-)Standards
  - 4.3 Komponente K2 – Verständliche Definitionen der relevanten Begriffe für ein Personal-Managementssystem
  - 4.4 Komponente K3 – Rechtliche Rahmenbedingungen für ein Personal-Managementssystem und Rechtskataster
  - 4.5 Komponente K4 – Tools und Methoden im Personal-Managementssystem
  - 4.6 Komponente K5 – Konzeptionierung des Personal-Managementsystems (mit Zielen, Wertbeitrag, Soll-Ist-Abgleich, Bewertung, Handlungsbedarf mit erforderlichen Ressourcen, Entscheidung, Projektierung und Managementsystem-Beschreibung)



- 5 Analyse von Unternehmen, Umfeld, etc. und Ableitung des Unternehmensrahmens Block 2 (I)
  - 5.1 Komponente K6 – Unternehmensanalyse
  - 5.2 Komponente K7 – Umfeldanalyse
  - 5.3 Komponente K8 – Interested Parties Analyse
  - 5.4 Komponente K9 – Bewertung der Analysen und Ableitung von Maßnahmen
  - 5.5 Komponente K10 – Unternehmensvision, Mission, Leitbild, Ziele, Strategie, Planung und Unternehmenspolitik
  - 5.6 Komponente K11 – Organisatorischer Rahmen (unternehmensweit) – Rechtssichere, prozessorientierte Unternehmensorganisation
- 6 Aufbau-organisation im PMS Block 2 (II)
  - 6.1 Komponente K11 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen - Einführung Teil I: Definitionen, Tools & Methoden, Komponenten, Konzeptionierung
  - 6.2 Komponente K11 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen - Einführung Teil II: Rechtliche Rahmenbedingungen und Standards
  - 6.3 Komponente K11 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen - Einführung Teil III: „Die prozessorientierte Organisation“
  - 6.4 Komponente K11/1 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Gesellschaftsrechtlich angemessene Unternehmens(gruppen)struktur
  - 6.5 Komponente K11/2 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Organigramme
  - 6.6 Komponente K11/3 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Schnittstellenmanagement
  - 6.7 Komponente K11/4 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Stellenbeschreibungen



- 7 Ablauforganisation, Kommunikation und Dokumentation Block 2 (II)
  - 7.1 Komponente K11/5 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssicheres Interaktionsmanagement
  - 7.2 Komponente K11/6 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Delegation
  - 7.3 Komponente K11/7 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Rechtssichere Prozessbeschreibungen
  - 7.4 Komponente K11/8 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Wirksame Aufsichts- bzw. Kontrollmechanismen
  - 7.5 Komponente K11/9 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Implementiertes und wirksames Informations- und Kommunikationsmanagement
  - 7.6 Komponente K11/10 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Implementiertes und wirksames Dokumentationsmanagement
  - 7.7 Komponente K11/11 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Unterstützendes (Integriertes) Managementsystem
  - 7.8 Komponente K11/12 – Unternehmensweiter organisatorischer Rahmen / Angemessene (Personal-) Ressourcen
  - 7.9 Komponente K12 – Kommunikationsrahmen (unternehmensweit)
  - 7.10 Komponente K13 – Dokumentationsrahmen (unternehmensweit)

### **OPEN vhb: Unternehmensführung 4.0: Der Ordentliche Kaufmann und sein digitalisiertes Integriertes Managementsystem mit GRC**

#### **„Digital, fit, proper, sustainable, successful & safe: Der Ordentliche Kaufmann 4.0!“**

1. Einführung: „Auf einen Blick und Überblick“: Die Fakten und die Story
2. „Das Richtige richtig tun“: Der „Ordentliche Kaufmann 4.0“: OK!
3. Enthaltene Wirkung und sonstige Wertbeiträge eines digitalisierten Integrierten Managementsystems 4.0
4. Welche(s) Managementsystem(e) und wieviel(e) Standard(s) für Digitalisierung und GRC braucht der Manager?
5. Begriffe, die der Ordentliche Kaufmann und seine Mitarbeiter kennen müssen
6. Was heißt Digitalisierung von Geschäftsprozessen und Anreicherung mit GRC - Methoden und Tools?
7. Unternehmens-, Umfeld-, interested-parties-, Risiko- und SWOT-Analyse: Alle wollen das Gleiche: Keine Schwächen bei Digitalisierung und GRC
8. „Ready for take off: Der neue Tone from the Top im Unternehmensflugschiff“
9. Governance: Interaktion der Organe, gewissenhafte Unternehmensführung und -überwachung
10. „Hard Facts“: Worum hat sich der Ordentliche Kaufmann zu kümmern und welche Sachkenntnisse sind gefragt?



11. Wie Top-Manager ihre wichtigste Ressource - Zeit - auf ihre wichtigsten Aufgaben verteilen sollten
12. „Wir nicht so einfach verbesserlich!“ – Der „Habitus“ des „Ordentlichen Kaufmanns 4.0“: Wissens-, Soziales, Kulturelles, Sprachliches, Physisches, Psychisches, Digitales Kapital und Softskills
13. Managerhaftung: Zivil- und strafrechtliche Haftung der Organe und (Sonder-)Beauftragten
14. Der Manager-Risikokoffer und die Haftungs-Firewall
15. Neue Ziele in einer neuen Welt
16. (Digitalisierung-) Vision / -Ziele / -Strategie / -Planung
17. „Warum klappt oft nicht?“, Homo irrationalis versus fit & proper: Verhaltensökonomie und Wirtschaftspsychologie
18. Umsetzung von (Digitalisierungs-) Maßnahmen mit begleitender Steuerung und Überwachung

**„One fits all“: Das digitalisierte Integrierte Managementsystem (IMS) mit GRC**

1. „Step by step“ - Die ersten Schritte bei Einführung eines digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems
2. „Das Rückgrat der Organisation“ – Prozessmodellierung
3. Anwendungsbereich (Scope) von Standards für ein digitalisiertes „Integriertes Managementsystem mit GRC“ (IMS) – Welche(s) Managementsystem(e) und Standards braucht der Manager?
4. Relevante Standards, Werkzeuge und Methoden
5. Erklärung relevanter Begriffe
6. Kontext der Organisation, Ziele, Wertbeitrag, Anwendungsbereich, Aufbau und Komponenten des digitalisierten Integrierten GRC-Managementsystems
7. Integriertes Finanz-Managementsystem
8. Integriertes Qualitäts-Managementsystem, Product Compliance und Vertragsmanagement mit GRC
9. Integriertes Compliance-Managementsystem
10. Integriertes Risiko-Managementsystem mit GRC
11. Integriertes Personal-Managementsystem mit GRC
12. Integriertes Nachhaltigkeits-Managementsystem
13. Integriertes Digitalisierungs-, IT-, Informationssicherheits-, Datenschutz-Managementsystem
14. Der „Tone from the Top“ macht die Musik
15. Planung eines angemessenen digitalisierten GRC-Managementsystems



16. Unterstützung: Implementierung des digitalisierten Integrierten GRC-Managementssystems und angemessene Rahmenbedingungen
17. Betrieb: Umsetzung und Wirksamkeit (Betrieb) des digitalisierten Integrierten GRC-Managementssystems und der Prozess
18. Begleitende Steuerung, Überwachung und Bewertung des digitalisierten Integrierten GRC-Managementssystems (durch die „lines-of-defense“)
19. Anpassungen bei Schwächen und Änderung in Organisation und Umfeld

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übungen, Falllösungen anhand von Beispielen aus der (höchst-) richterlichen Rechtsprechung, Selbststudium, studentische Referate und Studienarbeiten.

Durch einen in der Lehrveranstaltung vermittelten und von Teilnehmern verstandenen multifunktionalen, interdisziplinären Ansatzes (Recht, BWL, Technik, Wirtschaftspsychologie, Verhaltensökonomie) werden den Teilnehmern unterschiedliche Sichtweisen und Erkenntnisse bzgl. der Subjekte und Objekte des (Wirtschafts-) Lebens sowie auch bzgl. der eigenen Person vertraut.

## Besonderes

Das Modul enthält virtuelle Anteile:

2 SWS:

Prof. Dr. Josef Scherer:

vhb-Kurs:

"Integriertes Managementsystem im Bereich Personal/HR mit Governance, Risk und Compliance", **Kapitel 1-7**

OPEN vhb-Kurs:

"Unternehmensführung 4.0 mit Governance, Risk und Compliance" - Der Ordentliche Kaufmann und sein digitalisiertes Integriertes Managementsystem mit GRC, **ganzer Kurs**

## Empfohlene Literaturliste

**Teil Scherer:**

**Einführende Literatur:**

*Scherer*, Good Governance und ganzheitliches, strategisches und operatives Management: Die Anreicherung des „unternehmerischen Bauchgefühls“ mit Risiko-,



Chancen- und Compliancemanagement, in: Corporate Compliance Zeitschrift (CCZ), 6/2012, S. 201-211.

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Stark in die Zukunft, 2011.

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Governance-Management Band 1 (2014).

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Governance-Management Band 2 (2015).

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Anlagenband zu Governance-Management Band 2 (2015).

**Skript:** die Skripte zu den vhb-Lerneinheiten sind in den jeweiligen Kursen verfügbar.

**Vertiefende Literatur:**

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Handbuch: Integriertes Managementsystem (IMS), 2018

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Handbuch: Integriertes Qualitäts-Managementsystem, 2018

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Handbuch: Integriertes Compliance-Managementsystem, 2018

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Handbuch: Integriertes Product-Compliance-, Vertragsmanagement und Qualitätsmanagement, 2018

*Scherer/Fruth (Hrsg.)*, Handbuch: Integriertes Personal-Managementsystem, 2018

*Scherer/ Fruth (Hrsg.)*, Geschäftsführer-Compliance, Praxiswissen zu Pflichten, Haftungsrisiken und Vermeidungsstrategien, 2009

*Scherer/ Fruth (Hrsg.)*, Gesellschafter-Compliance, Praxiswissen zu Pflichten, Haftungsrisiken und Vermeidungsstrategien, 2011

*Scherer, Grziwotz, Kittl*, Praxis des gewerblichen Rechtsschutzes und des Wettbewerbsrechts, 2006.





## KI-3 Grundlagen Informatik

Modul Nr.	KI-3
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Kursnummer und Kursname	Grundlagen Informatik
Lehrende	Prof. Dr. Cezar Ionescu NN NN
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	LN, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

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

### Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

- Grundlagen der theoretischen Informatik
  - Logik
  - Berechenbarkeit
  - Endliche Automaten
  - Formale Sprachen
  - Komplexitätstheorie
- Grundlagen der technischen Informatik:
  - Schaltnetze und Schaltwerke
  - Rechnerarchitektur
  - Speicherorganisation
  - Internettechnologie

## Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristisches Unterricht
- Bei jedem Thema, werden entsprechende Software-Werkzeuge eingeführt und für die Übungen benutzt.

## Empfohlene Literaturliste

- Jon Barwise und John Etchemendy: *Sprache, Beweis und Logik*, Band I, Mentis 2005
- Susan H. Rodger und Thomas W. Finley: *JFLAP: An Interactive Formal Languages and Automata Package*, online bei <http://jflap.org/>
- J. Glenn Brookshear und Dennis Brylow: *Computer Science--An Overview*, 12th Ed, Pearson, 2015



## KI-4 Betriebssysteme und Netzwerke

Modul Nr.	KI-4
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Fischer
Kursnummer und Kursname	Betriebssysteme und Netzwerke
Lehrende	Prof. Dr. Peter Faber Prof. Dr. Andreas Fischer Prof. Dr. Horst Kunhardt Prof. Dr. Josef Schneeberger
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

...

- Bedeutung von Schichtenmodellen und die Aufgaben und Funktionen der Schichten des ISO/OSI-Modells sowie die wichtigsten Dienstvertreter jeder Schicht erläutern.
- Die Konzepte von Anwendungsprotokollen wie HTTP und SMTP wiedergeben und ihre Funktionsweise z.B. mit Sequenzdiagrammen nachvollziehen.



- Einfache Internetanwendungen unter Zuhilfenahme von Sockets programmieren.
- Netzwerkprobleme mit geeigneten Tools analysieren und diagnostizieren

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

Für diesen Studiengang: Pflichtfach

Für Bachelor Künstliche Intelligenz: Anrechenbar für das gleichnamige Pflichtfach

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

Keine

## **Inhalt**

- Rechtemanagement (Authentifizierung, Authorisierung)
- Prozesse & Threads, Inter-Prozess Kommunikation
- Deadlocks, Mutex-Verfahren
- Peripherie / Ein-/Ausgabe
- Betriebssystem API, Userspace / Kernspace
- Umgang mit Linux / Unix / POSIX
- Umgang mit Shells - graphisch und textbasiert (insbesondere praktischer Umgang mit der Kommandozeile)
- Nutzung von Systemvirtualisierung (z.B.: Hypervisoren, VirtualBox, XEN, Docker, ...)
- Verwendung von Systemcalls
- Schichtenmodell: OSI
- Netzwerktopologien (Bus, Baum, Stern, teil-/vollvermascht)
- Anwendungsschicht: HTTP, SMTP & IMAP, DNS
- Transportschicht: Sockets, UDP, TCP
- Ausblick auf die Netzwerkschicht: IPv4/v6
- Verwendung von Werkzeugen und Techniken zur Netzwerkanalyse und -konfiguration (z.B. Ping, Traceroute, PuTTY/telnet, nslookup, ...)
- Verwendung von Browser Debugging Tools (Netzwerkconsole, ...)
- Textbasierte Anwendungsprotokolle verstehen und umsetzen (z.B. HTTP Interaktionen)

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen



## Empfohlene Literaturliste

- Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos; Modern Operating Systems; Prentice Hall, 4th ed., 2014
- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein et al.; Unix and Linux System Administration Handbook, Addison-Wesley, 5th ed., 2018
- Micha Gorelick & Ian Ozsvald; High Performance Python; O'Reilly, 2014
- James F. Kurose, Keith F. Ross; Computer Networking: A Top-Down Approach; Pearson, 7th ed., 2017
- Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall; Computer Networks; Pearson, 5th ed., 2014



## KI-5 Einführung in die Künstliche Intelligenz

Modul Nr.	KI-5
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dr. Heribert Popp
Kursnummer und Kursname	Einführung in die Künstliche Intelligenz
Lehrende	Prof. Dr. Cezar Ionescu Prof. Dr. Dr. Heribert Popp
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben die für das Entwickeln von KI-Systemen erforderlichen ersten Grundkenntnisse aus Wissensrepräsentation, Sprachverarbeitung, Bilderkennung, Agenten, Adaptivität und Maschinellem Lernen. Ferner wird ein Überblick über die informatikgeprägte Denk- und Arbeitsmethoden der Künstlichen Intelligenz vornehmlich anhand von Anwendungen aus der Praxis gewonnen.

Die Studierenden erwerben formale Kompetenz, so dass er/sie erste Probleme formal beschreiben können. Sie wenden ihre KI-Kenntnisse bei der Entwicklung kleiner KI-Lösungskonzepte erfolgreich an.



Die Studierenden sind in der Lage geeignete KI- Werkzeuge zur Lösung der Aufgabenstellungen grob einzuschätzen. Durch Gruppenarbeit lernen die Studierenden Kooperationsfähigkeit.

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

### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der KI Modellierung und des Maschinellen Lernens.

### **Sozialkompetenz**

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

### **Methodenkompetenz**

Die Studierenden verfügen über Grundlagen-Kenntnisse von KI-Methoden zur Bearbeitung praktischer Aufgaben wie Sprach- und Bildverarbeitung, Softwareagenten, Wissensrepräsentation, Benutzermodellierung und Maschinellern als Basis zum Verständnis von Anwendungslösungen.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden sind zu vertieften eigenem Zeitmanagement und zum Selbststudium befähigt, da sie ca. 25 % mit virt. Lehre den Stoff erarbeiten.

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

Für Modul "Wissensbasierte Systeme" im Ba. WI;  
Als FWP-Fach in jedem Studiengang

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

Es gibt keine erwarteten Vorkenntnisse

## **Inhalt**

### **Teil I**

1. KI: Definition, Geschichte und Grobüberblick
  - 1.1 KI-Anwendungsbeispiele
  - 1.2 Definition KI



- 1.3 Phasen der geschichtlichen KI-Entwicklung insb. Deutsche KI Geschichte
- 1.4 Grobüberblick über die KI Gebiete/-Technologien
- 2. KI im Wissensmanagementprozess
  - 2.1 Wissensqualitäten – Wissen ist subjektiv – Wissen ist Kapital
  - 2.2 Wissensmanagementprozess
  - 2.3 Wissenserwerb und Wissenssuche
- 3. Überblick über die Wissensrepräsentationen: Semantisches Netz/Ontologie, Produktionsregel, Inferenz mit Logik, Rand- und Nebenbedingungen (Constraints)
- 4. Einführung in Sprachverarbeitungssysteme – Chatbots zur Wissenskommunikation
  - 4.1 Geschichte und Anwendungen von Chatbots
  - 4.2 Grundlagen der Realisierung von Chatbots:
  - 4.3 Beispiel einer Wissensrepräsentation für Chatbots: AIML (Artificial Intelligence Markup Language)
- 5. Überblick Software-Agenten
  - 5.1 Begriffsbestimmung und Eigenschaften von Software-Agent
  - 5.2 Rationaler Agent
  - 5.3 Architektur eines Softwareagenten
  - 5.4 Anwendungen
- 6. Benutzermodellierung
  - 6.1 Benutzermodell
  - 6.2 Adaptivität bei Lernanwendungen
- 7. Suchverfahren und Fallbasiertes Schließen
- 8. Einführung in die Bilderkennung
  - 8.1. Visuelle Wahrnehmung beim Menschen
  - 8.2 Suche und Lokalisierung in Bildern
  - 8.3. Bildkonturen
  - 8.4. Korrespondenzproblem
  - 8.5. Mustererkennung in digitalen Bildern
  - 8.6. Anwendungsgebiete
- 9. Philosophie der Künstlichen Intelligenz
  - 9.1 Wovon sprechen wir, wenn wir von KI sprechen?
  - 9.2 Turing-Test und Chinesisches Zimmer
- 10. Anwendungen: KI in 4.0
  - 10.1 Semantic Web
  - 10.2 Drei Säulen der Anwendung 4.0





- 10.3 E-Commerce 4.0, Industrie 4.0, Lehre 4.0
- 10.4 Weitere 4.0 Anwendungen
- 10.5 Realisierungen von KI-Systemen mit IBM Watson
- 11. Relevante KI- Entwicklungsbereiche für Europa und Deutschland
- 12. KI und Ethik sowie KI und Nachhaltigkeit

## **Teil II**

- 1 Einführung in Maschinelles Lernen
  - 1.1 Data Mining Projekte in Unternehmen
  - 1.2 Was ist Maschinelles Lernen?
  - 1.3 Datenanalyse-Software R
  - 1.4 Einlesen von Daten in R
- 2 Supervised Learning (I): parameterbasierte Verfahren
  - 2.1 Einführung
  - 2.2 Regression
    - 2.2.1 Einfache lineare Regression
    - 2.2.2 Multiple lineare Regression
  - 2.3 (Binäre) Klassifikation: Logistische Regression
- 3 Supervised Learning (II): Nichtparametrische Verfahren
  - 3.1 Einführung
  - 3.2 Trainings- und Testdatensatz
  - 3.3 Entscheidungsbäume
  - 3.4 Neuronale Netze
- 4 Bayes Netze
  - 4.1 Bedingte Wahrscheinlichkeiten
  - 4.2 Repräsentation von Unsicherheit in Bayes Netzen
  - 4.3 Multiplikationssatz und Inferenz im Bayes Netz

## **Lehr- und Lernmethoden**

Blended Learning, also sie bereiten mit digitalem Materialien (Videos, Selbsttest) die Präsenzphasen vor.

## **Empfohlene Literaturliste**

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani (2017): An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer, New York.



Görz, G., Schneeberger, J. & Schmid, U., 2014. *Handbuch der Künstlichen Intelligenz*. 5. Hrsg. München: Oldenbourg Verlag München.

Kagermann, Henning; Wahlster, Wolfgang; Helbig, Johannes (Hg.) (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Online verfügbar unter [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf), zuletzt geprüft am 19.02.2017.

Knoll Alois Christian: Künstliche Intelligenz und Robotik: Motor für Innovation. ZD.B DIGITAL DIALOGUE POSITIONSPAPIER 2018.

Lotze, Netaya. *Chatbots, eine linguistische Analyse*, Deutschland: Peter-Lang-Verlagsgruppe. 2016

Müller Michael; Ferdinand Förtsch (2015): Wissensmanagement, Kommunal- und Schulverlag Wiesbaden

*Popp, Heribert*: Mensch-Mikrocomputer Kommunikationssystem – Management Expertensystem in der chemischen Industrie auf der Basis eines universellen Daten- und Prozeduralmodells auf einem Mikrocomputerverbundsystem, Dissertation Regensburg, 260 S., 1984.

*Popp Heribert*: Lehre 4.0: Erfahrungsbericht aus der Hochschule. In *Felicitas G. Albers (Hrsg.)*: Digitale Hochschule: Tagungsband der 93. BundesDekaneKonferenz Wirtschaftswissenschaften, 16.-18. Mai 2018, Forschungsberichte des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der HS Düsseldorf, 46 (2018), ISSN: 2365-3361, S.26-36

Rensing Christoph: Adaptivität in mobilen Lernanwendungen: Potenziale, Grenzen und Beispiele. Learntec 2017-03-07

Russel Stuart, Norvig Peter: Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. 3. Auflage, Pearson Studium, 2012

Sesink, W. (1993/2012): Menschliche und künstliche Intelligenz. Der kleine Unterschied. *Stuttgart*.



## KI-6 Schlüsselqualifikation 1

Modul Nr.	KI-6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Kursnummer und Kursname	Medienkompetenz und Selbstorganisation Betriebswirtschaft
Lehrende	Prof. Dr. Thomas Bartscher Prof. Dr. Michael Ponader Prof. Dr. Konrad Schindlbeck Prof. Dr. Roland Zink
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Der Umstieg von der Schule zu Hochschule stellt viele Studierende gleich zu Beginn ihres Studiums vor Herausforderungen. Weg von vorgegebenen Stundenplänen und Lehrplanbezug, hin zu Eigen- und Selbstständigkeit sowie Verantwortung. Das Modul Schlüsselqualifikation 1 soll auf diese Herausforderungen insbesondere auch mit Blick auf die Digitalisierung und den wirtschaftlichen Bezug (Betriebspraktikum im 5. Semester) vorbereiten. Die Lernergebnisse des Moduls setzen sich folglich aus den beiden Fächern „Betriebswirtschaft“ (Fach A) und „Medienkompetenz und Selbstorganisation“ (Fach B) zusammen.

Fach A



In diesem Fach werden den Studierenden die Grundlegenden betrieblichen Abläufe erläutert, wodurch sie insbesondere für das Betriebspraktikum im 5. Semester vorbereitet werden. Obwohl die Studierenden einen technischen/informatischen Studiengang belegen, soll dadurch der Berufseinstieg erleichtert werden.

#### Fachkompetenz

-

#### Fach B

Die digitale Transformation der Gesellschaft dringt immer weiter in unser Berufs- und Alltagsleben vor und ist gekennzeichnet durch eine rasch ansteigende Informationsfülle. Um mit dieser Informationsfülle umgehen und kommunizieren zu können, bedarf es bei Studierenden eine hohe Medienkompetenz. Die Inhalte orientieren sich am Medienkompetenzraster der Kultusministerkonferenz (2016) mit seinen sechs Säulen:

- 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
- 2 Kommunizieren und Kooperieren
- 3 Produzieren und Präsentieren
- 4 Schützen und sicher Agieren
- 5 Problemlösen und Handeln
- 6 Analysieren und Reflektieren

Die in der Schule erworbenen Kompetenzen sollen gezielt für die Herausforderung des Studiums erweitert werden. Dabei stehen nicht mehr das Suchen und Präsentieren von Informationen, sondern deren Auswahl, Bewertung und Interpretation im Vordergrund, also Analyse und Synthese. Das Fach führt sowohl in die Nutzung digitaler Medien im Kontext Studium, Danteschutz und Urheberrechte sowie in die eigenständige Studienorganisation ein.

#### Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen verschiedene digitale Medien zur Lernorganisation und können diese Anwenden.
- Die Studierenden werden befähigt, sowohl analoge als auch digitale Lehr- und Lerninhalte gezielt für ihr Studium auszuwählen.
- Die Studierenden sind befähigt, mit digitalen Medien kompetent und zielgerichtet umzugehen.
- Die Studierenden können ihr Studium zeitlich wie inhaltlich organisieren und die Informationsfülle zielgerichtet bearbeiten.

#### Fach A und B

##### Methodenkompetenz

- Die Studierenden werden zu selbstständigen Arbeiten befähigt.
- Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim Umgang mit digitalen Medien.
- Die Studierenden erlernen Strategien der Wissensaneignung mit blended Learning Verfahren.

##### Personale Kompetenz



- Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem-, lösungs- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.
- Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

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

Das Modul legt Grundlagen für das Studium im Allgemeinen und ist insbesondere mit folgendem weiterführenden Modul verknüpft:

KI-B und CY-B: Schlüsselqualifikation 3

KI-B und CY-B: Schlüsselqualifikation 4

KI-B und CY-B: Praxismodul

KI-B und CY-B: Bachelormodul

Studiengang: BA Cyber Security und BA Künstliche Intelligenz

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

Keine Voraussetzungen.

### **Inhalt**

Fach A

-

Fach B

- Informationen, Daten und Wissen
- Selbstorganisation und Studium gestalten
- Digitale Medien im studentischen Lernkontext
- Digitale Medien in der Wissenschaft und Kommunikation
- Datenschutz und Netiquette
- Urheber- und Nutzungsrechte
- Mediennutzung und Säulen der Medienkompetenz

### **Lehr- und Lernmethoden**

- Seminaristischer Unterricht mit Gruppen- und Partnerarbeit
- Projektarbeit
- Blended Learning



## Empfohlene Literaturliste

Fach A

-

Fach B

- Bänisch, A. & Alewell, D. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten. De Gruyter Oldenbourg.
- Gapski, H., Oberle, M. & Stauffer, W. (2017): Medienkompetenz. Herausforderung für Politik, politische Bildung und Medienbildung. Bonn.
- Bühler, P. & Schlaich, P. (2016): Medienkompetenz. Digitale Medien verstehen – erstellen – einsetzen.
- (Zusätzlich werden Internetdokumente und Leitfäden verwendet!)



## KI-7 Mathematik 2

Modul Nr.	KI-7
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Johannes Grabmeier
Kursnummer und Kursname	Mathematik 2
Lehrende	Prof. Dr. Johannes Grabmeier
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse mathematischer Themen, die in Anwendung in der Informatik und in mathematischen Gebieten, die für die Anwendungen der Künstlichen Intelligenz bzw. Cyber Security von Bedeutung sind oder die zur vertieften Abrundung mathematischer Grundkonzepte notwendig sind. Der Fokus liegt dabei auch auf mathematischen Denk-, Arbeits- und Modellierungsmethoden.

Die Studierenden sind in der Lage mathematische Fragestellungen aus der Informatik, insbesondere der Künstlichen Intelligenz bzw. Cyber Security zu erkennen, zu modellieren und zu lösen. Dazu sind sie in der Lage ein Computeralgebra-System für mathematische Modellierungen und Berechnungen einzusetzen. Die zugehörigen algorithmischen Methoden der Mathematik werden exemplarisch erarbeitet. Die Studierenden sind in der



Lage weiterführenden Veranstaltungen mit mathematischer Modellbildung erfolgreich zu absolvieren.

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

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

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

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

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

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

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Mathematikkenntnisse des Moduls KI-01 Mathematik I

## Inhalt

- 1 Analytische Geometrie und Eigenwerte
  - 1.1 Skalarprodukte, Winkel, Abstand, Norm
  - 1.2 Affine Vektorräume
  - 1.3 Eigenwerte und Eigenvektoren
- 2 Quadriken und Bezierkurven
  - 2.1 Quadriken als Lösungsmengen quadratischer Gleichungen
  - 2.2 Bezierkurven
- 3 Ausgewählte Kapitel der diskreten Mathematik
  - 3.1 Kombinatorik
  - 3.2 Einführung in die Graphentheorie
- 4 Mathematische Grundlagen der Kryptographie
  - 4.1 Zahlentheoretische Grundlagen
  - 4.2 Anwendungen im RSA-Verfahren
  - 4.3 Endliche Körper





- 5 Komplexe Zahlen und trigonometrische Funktionen
  - 5.1 Komplexe Zahlen
  - 5.2 Trigonometrische Funktionen
  - 5.3 Kreisteilung und Hauptsatz der Algebra
- 6 Lineare Differentialgleichungen
  - 6.1 Lösungsverfahren für linearer Differentialgleichungen
  - 6.2 Die Bernoulli-Differentialgleichung
  - 6.3 Separable Differentialgleichungen
- 7 Ausgewählte Kapitel der numerischen Mathematik
  - 7.1 Gleitkommaarithmetik und Rundungsfehler
  - 7.2 Horner Schema
  - 7.3 Iterationsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen

## Lehr- und Lernmethoden

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

Kollaboratives Lernen mit E-Learning.

## Besonderes

Eine der 4 SWS wird als Übung im Computerraum in 2 Gruppen vom Dozenten angeboten. Die Veranstaltung wird in der Regel gemeinsam mit Mathematik 2 des Studiengangs Cyber Security angeboten.

## Empfohlene Literaturliste

Bauer, Ch., Clausen, M., Kerber, A., Meier-Reinhold, H., Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Schäffer-Poeschel, 5. überarbeitete Aufl., 2008

Buchmann, J., Einführung in die Kryptographie, 4. erweiterte Aufl., Springer-Verlag, Heidelberg, 2008

Fischer, G., Analytische Geometrie, Vieweg+Teubner, 7., durchges. Aufl., 2001

Gathen von zur, J., Gerhard, J., Modern Computer Algebra, Cambridge-University Press, 1999

Hämmerlin, G., Hoffmann, K.-H., Numerische Mathematik, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 1994



Jenks, R. D., Sutor, R. S., AXIOM -- The Scientific Computation System, Springer Verlag, Heidelberg, 1992

Walter, W., Gewöhnliche Differentialgleichungen, 7. Neubearb. u. erw. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, 2000



## KI-8 Programmierung 2

Modul Nr.	KI-8
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Patrick Glauner
Kursnummer und Kursname	Programmierung 2
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Berl Prof. Dr. Patrick Glauner Prof. Dr. Cezar Ionescu
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	LN, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

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

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

#### Fachkompetenz

Die Studierenden verstehen die Konzepte der modularen Gestaltung von Software.



## **Sozialkompetenz**

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

## **Methodenkompetenz**

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

## **Persönliche Kompetenz**

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

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

Vertiefte Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, speziell in der Sprache Java

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

Programmieren I

## **Inhalt**

### **Programmieren 2: Vertiefung Java**

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

- Abstraktion und Kapselung
  - Wiederholung Datentypen, Syntax, Konventionen
  - Modellierung: UML-Diagramme
  - Geheimnisprinzip und Modularisierung
  - Modularisierung seit Java 9 (Jigsaw Project)
- Datentypen und Hilfsklassen
  - Primitive Datentypen und Referenzdatentypen
  - Die Klasse Object
  - Hilfsklassen: Math, Random, Arrays, Objects, Collections, System
- Beziehungen
  - Vererbung, Abstrakte Klassen, Interfaces und Generics
  - Innere Klassen, Lokale Klassen, Anonyme Klassen
  - Erweiterte Interfaces

#### **Teil 2: Fortgeschrittene Java Programmierung**



- Collections API
  - Wichtige Interfaces
  - Set, Map, List
- Exceptions
  - Checked Exceptions
  - Unchecked Exceptions
  - Eigene Exceptions
- Lambdas und Functional Interfaces
  - Lambdas
  - Functional Interfaces
  - sort foreach
- Java Code Conventions, Design Patterns und Clean Code
  - Code Conventions
  - Design Patterns (Singleton, Immutable, Iterator, Factory)
  - Clean Code (Lesbarer und Wartbarer Code)
  - Refactoring
- J-Unit-Tests
  - J-Unit
  - Test Driven Development
  - Debugging
- Multithreading
  - Thread, Runnable, ExcecutionService
  - Future<T>
- Dateizugriffe und Ressourcenmanagement
  - Path, FileSystem, Paths, FileSystems, Files
  - RandomAccessFile, Logfiles, Tempfiles
  - Media
  - Properties
- Stream-API
  - Streams
  - Filter-Map-Reduce
- Deployment einer Java-Applikation
  - Bibliotheken einbinden (Jars, JMods)
  - Bibliotheken erstellen (Jars, JMods)
  - jLink (Native Version mit JLink, seit Java 11)
  - Installer (Free Inno Setup for Windows)

## Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit PowerPoint
- Praktikum mit vielen Übungsaufgaben
- Gruppenarbeit



## **Besonderes**

keine

## **Empfohlene Literaturliste**

Java-Programmierung: Das Handbuch zu Java 8

Guido Krüger, Heiko Hansen

O'Reilly Verlag Köln

8. Auflage 2014

ISBN 978-3-95561-514-7

Handbuch der Java-Programmierung

Guido Krüger, Heiko Hansen

7. Auflage 2011

HTML-Ausgabe 7.0.0 · © 1998, 2011

<http://www.javabuch.de/download.html>

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

12. Auflage 2016

ISBN 978-3-8362-4119-9

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis

Christian Ullenboom

Rheinwerk Computing

10. Auflage 2012



<http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsei>



## KI-9 Algorithmen und Datenstrukturen

Modul Nr.	KI-9
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Patrick Glauner
Kursnummer und Kursname	Algorithmen und Datenstrukturen
Lehrende	Prof. Dr. Patrick Glauner Prof. Dr. Cezar Ionescu
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	LN, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

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





und Datenstrukturen funktionieren. Sie lernen auch, wie man effiziente Algorithmen und Datenstrukturen entwirft.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Unter anderem:

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

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

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

## Inhalt

- Einführung: Algorithmen-Definition, Klassifizierung von Algorithmen
- Graphen: Graphen-Definitionen, Anwendungen in der Informatik, Shortest Path, Lowest Cost, A\*
- Komplexitätsanalyse: Zeitkomplexität, O-, Omega- und Theta-Kalküle, Speicherkomplexität
- Listen: Arrays, dynamische Arrays/Listen, Amortisierung, Basisoperationen, Stacks, Warteschlangen, verkettete Listen
- Rekursion: Suche, Divide and Conquer, Rekurrenzgleichungen, Backtracking, dynamische Programmierung
- Sortierung: Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort, Merge Sort, Quicksort, untere Schranken
- Bäume: Binärbäume, Traversieren, fortgeschrittene Arten von Bäumen, Entscheidungsbäume
- Maps und Hash-Tabellen: Key-Value-Speicher, Hashing, Kollisionsbehandlung
- Ausgewählte Algorithmen: schnelle Matrix-Multiplikation, String-Matching, Primzahlen
- Quantencomputing: Qubits, Quantengatter, Quantencomputer, Quantenalgorithmen



## Lehr- und Lernmethoden

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

## Empfohlene Literaturliste

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

