

School of Business  
RAVENSBURG  
Studienakademie  
Business Management  
Studienrichtung  
Data Science and Artificial Intelligence  
Data Science und Künstliche Intelligenz  
Studiengang  
Studienbereich Wirtschaft  
Modulhandbuch

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

FESTGELEGTER MODULBEREICH

NUMMER

MODULBEZEICHNUNG

VERORTUNG

ECTS

1. Studienjahr

W4DSKI\_101

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_102

Grundlagen Informatik

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_103

Grundlagen Programmierung

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_104

Fortgeschrittene Informatik

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_105

Fortgeschrittene Programmierung

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_106

Relationen, Algebra, Optimierung

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_107

Grundlagen Lineare Algebra und Analysis

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_108

Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_701

Schlüsselqualifikationen

5

1. Studienjahr

W4DSKI\_801

Praxismodul I

20

1. Studienjahr

W4DSKI\_BM109

Grundlagen der Digitalisierung von Unternehmen

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_201

Künstliche Intelligenz und Machine Learning

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_202

Moderne Datenbank-Konzepte

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_203

Systems Engineering

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_204

Cloud Computing und Big Data

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_205

Theoretische Informatik

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_206

Stochastik

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_207

Grundlagen IT-Sicherheit und Datenschutz

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_802

Praxismodul II

20

2. Studienjahr

W4DSKI\_BM207

Grundlagen Digitale Unternehmensführung

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_BM208

Datenbasierte Unternehmenssteuerung

5

2. Studienjahr

W4DSKI\_BM209

Projektmanagement

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_301

Ausgewählte Aspekte in Data Science und Künstlicher Intelligenz

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_803

Praxismodul III

8

3. Studienjahr

W4DSKI\_BM303

Prozessmanagement und Process Mining

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_BM304

Geschäftsmodelle und Entrepreneurship

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_BM305

Umsetzung von Data Science und Künstlicher Intelligenz in Unternehmen

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_BM306

Ausgewählte Themen aus Data Science und Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaft

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_BM307

Seminar

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_401

Data Engineering

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_402

Data Analytics

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_403

Aktuelle Entwicklungen Data Engineering und Analytics

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_404

Projekt Data Engineering und Analytics

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_410

Intelligence Engineering

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_411

Vertiefung Künstliche Intelligenz und Machine Learning

5

Curriculum // Seite 2

Stand vom 14.11.2024

FESTGELEGTER MODULBEREICH

NUMMER

MODULBEZEICHNUNG

VERORTUNG

ECTS

3. Studienjahr

W4DSKI\_412

Aktuelle Entwicklungen Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_413

Projekt Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering

5

3. Studienjahr

W4DSKI\_901

Bachelorarbeit

12

Curriculum // Seite 3

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz (W4DSKI\_101)

Fundamentals Data Science and Artificial Intelligence

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer,

Prof. Dr. Bernhard Drabant

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_101

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

Siehe Prüfungsordnung

Portfolio oder Kombinierte Modulprüfung (Klausur und Projektbericht (ohne Präsentation))

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Data Science und der Künstlichen Intelligenz.

Sie können Daten analysieren und lernen die Nutzbarmachung im

Unternehmenskontext zur Entwicklung neuer oder zur Verbesserung bestehender

Geschäftsmodelle. Dabei werden Kenntnisse aus den Bereichen Big Data,

Visualisierung, Datenmanagement, künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen verwendet. Die Studierenden lernen dieses komplexe und vielschichtige Thema aus verschiedenen Blickwinkeln kennen und entwickeln ein Verständnis für datengetriebene Geschäftsmodelle und die Möglichkeiten, die aus der Wissensgewinnung aus digitalen Daten entstehen.

#### **METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind in der Lage die spezifischen Eigenschaften von Data Science und Künstlicher Intelligenz, insbesondere Machine Learning, zu benennen und in der Praxis insofern anzuwenden als sie die Möglichkeiten und Potenziale zur Anwendung dieses Gebiets auf existierende Geschäftsmodelle und Systeme erkennen können. Des Weiteren sind sie in der Lage, Daten und daraus abgeleitetes Wissen zielorientiert aufzubereiten und darzustellen. Sie analysieren die verfügbaren Daten und definieren geeignete IT-Konzepte zu deren effizienter Verarbeitung und sicherer Speicherung in entsprechenden IT-Systemen.

#### **PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden haben ihre Vermittlerrolle als Data Scientist und KI-Experten verstanden und können dies in ersten Ansätzen umsetzen. Sie können selbständig elementare Teilaufgaben bearbeiten und können die notwendigen Kommunikationstechniken einsetzen, z.B. um Lösungen mit anderen Personen zu diskutieren. Sie

sind in der Lage, verschiedene Perspektiven auf Problemstellungen zu erkennen und zu berücksichtigen. Die Studierenden können die Verwendung von Technologien des Data Science und der Künstlichen Intelligenz auch unter ethischen, normativen und rechtlichen Aspekten einordnen und bewerten.

#### **ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können ihre Kenntnisse auf praxisorientierte Fragestellungen anwenden, selbständig Problemlösungen erarbeiten und diese erläutern und abstimmen.

#### **LERNEINHEITEN UND INHALTE**

##### **LEHR- UND LERNEINHEITEN**

##### **PRÄSENZZEIT**

##### **SELBSTSTUDIUM**

90

60

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz

W4DSKI\_101 // Seite 4

Stand vom 14.11.2024



## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

- Grundlegende Positionierung der interdisziplinären Fachrichtung Data Science und Künstliche Intelligenz
  - Abgrenzung zu klassischer Informatik und Anwendungsentwicklung
  - Kennenlernen der elementaren Prinzipien und Kompetenzen in den Bereichen Data Science und Künstliche Intelligenz
  - Vorstellung der gesamtgesellschaftlichen Konsequenzen und Auswirkungen von Data Science und Künstlicher Intelligenz sowohl in der Anwendungsentwicklung als auch der Nutzung.
- Einführung in grundlegende Begriffe, Konzepte, Methoden:
- Data Science: Wissenschaft der Daten, der Wissensgewinnung aus Daten und deren Darstellung
  - Künstliche Intelligenz: Wissenschaft der datenbasierten und automatisierten Wissensgewinnung (Lernen) zur Entscheidungsunterstützung, Planung, Steuerung, Problemlösung
  - Machine Learning: Lehre der Methoden und Algorithmen der Künstlichen Intelligenz zur automatisierten Erzeugung von Wissensmodellen und intelligenten Systemen
  - Generelle Aspekte der Generierung von Wissensmodellen: Trainings- und Testdaten, Modellvergleich, Modellevaluation, Over- und Underfitting
  - Arten des Lernens: Supervised Learning, Unsupervised Learning, Semi-Supervised und Self-Taught Learning, Reinforcement Learning
  - Klassen des Lernens: Regression, Klassifikation, Clustering, Mustererkennung
  - Einführung in grundlegende Methoden des Lernens: Regressionsverfahren, Entscheidungsbäume, Cluster- und Assoziationsalgorithmen
  - Visualisierung von Daten im Prozess der Wissensgewinnung und -repräsentation
  - Optional: Kennenlernen und elementare Einführung in fortgeschrittene Machine-Learning-Methoden wie Support Vector Machines, Neuronale Netze, etc
- Elementare Anwendungsfälle und Projekte aus den Bereichen Data Science und Künstliche Intelligenz.

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-

#### LITERATUR

- Alpaydin, E.: Introduction to Machine Learning, MIT Press
- Bishop, C.M.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer
- Cielen, D., Meysman, A.D.B.: Introducing Data Science, Manning Publications
- Cooper, S.: Data Science from Scratch, CreateSpace Independent Publishing Platform

- Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, Springer Vieweg
- Evergreen, S.D.H.: Effective Data Visualization: The Right Chart for the Right Data, Sage
- Géron, A.: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly
- Grus, J.: Data Science from Scratch, O'Reilly
- Haider, M.: Getting Started with Data Science: Making Sense of Data with Analytics, IBM Press
- Russel, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson
- Shah, C.: A Hands-On Introduction to Machine Learning, Cambridge University Press
- Simeone, O.: Machine Learning for Engineers, Cambridge University Press

W4DSKI\_101 // Seite 5

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Grundlagen Informatik (W4DSKI\_102)

Basic Computer Science

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr. Christoph Sturm, Prof. Dr.

Patrick Föll

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_102

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Klausur

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Modelle der

Informationstechnik wie Information, Codierung, Entropie sowie grundlegende Kenntnisse in

den Themengebieten Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Kommunikationssysteme, Virtualisierung und Containerisierung und deren Bedeutung als

Basistechnologien für Data Science und Künstliche Intelligenz. Die Studierenden lernen die Wechselwirkung von Betriebssystem, Virtuelle Maschine bzw. Container auf Programme kennen und bauen ein Verständnis über aktuelle Netzwerktechnologien und Kommunikationsprotokolle auf.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage die spezifischen Begriffe und Technologien der Informatik zu benennen und in der Praxis insofern anzuwenden als sie die Möglichkeiten und Potenziale der Informatik erkennen können. Des Weiteren sind sie in der Lage die Informationstechnik zielgruppengerecht und zielorientiert maßzuschneidern sowie ansprechend darzustellen.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

##### LEHR- UND LERNEINHEITEN

##### PRÄSENZZEIT

##### SELBSTSTUDIUM

90

60

Grundlagen Informatik

W4DSKI\_102 // Seite 6

Stand vom 14.11.2024

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

##### Grundlagen:

- Bits & Bytes, Zahlenkodierung, Information, Komplementdarstellung, Fließkommadarstellung,

##### Zeichensätze

- Komponenten eines Rechnersystems (inkl. CPU, GPU, TPU), Rechnerarchitekturen, Speichersysteme

##### Betriebssysteme und Netzwerke:

- Betriebssysteme: Rechnerarchitektur, Aufgabe von Betriebssystemen, Prozessbegriff, Interrupts, Asynchronität, Ereignissteuerung, Memory Management, Reale Betriebssysteme, Virtualisierung

- Netzwerke: Datenübertragung, Netzwerkkomponenten, Netztopologien, Internet, moderne

Netzwerkprotokolle und Netzdienste, LAN / WAN, VPN, Ethernet-Familie (CSMA/CD, CSMA/CA),

Funknetze, Mobilkommunikation, Qualitätsanforderungen (QoS)

- Aktuelle Konzepte der Virtualisierung

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-

#### LITERATUR

- Gumm, H.P./Sommer, M.: Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Rechnernetze, De Gruyter-Oldenbourg

- Küppers, B.: Einführung in die Informatik: Theoretische und praktische Grundlagen, Springer-Vieweg

- Riggert, W./Lübben, R.: Rechnernetze: Ein einführendes Lehrbuch, Hanser-Verlag

W4DSKI\_102 // Seite 7

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Grundlagen Programmierung (W4DSKI\_103)

Basic Programming

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr. Andreas Schilling, Prof. Dr.

Maximilian Scherer

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_103

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Klausur oder Portfolio

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die grundlegenden Elemente, Strukturen und Konzepte der objektorientierten Programmierung. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Programmiermethodik, kennen Werkzeuge zur Implementierung und zum Debuggen und sind in der Lage, elementare Algorithmen und Datenverarbeitungsroutinen in mindestens einer Programmiersprache zu verfassen.

## METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, kleine bis mittlere Programme in einer gängigen Entwicklungsumgebung selbstständig zu verfassen und zu testen. Sie verfügen hierbei über eine strukturierte Herangehensweise, um geeignete Konzepte zur Umsetzung auszuwählen und anzuwenden.

## PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

## ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können unter Einsatz einer Programmiersprache einfache praktische Probleme modellieren und Lösungen hierfür implementieren. Des Weiteren sind die Studierenden im Stande einfachen Programmcode zu interpretieren und zu optimieren.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

90

60

Grundlagen Programmierung

W4DSKI\_103 // Seite 8

Stand vom 14.11.2024

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

##### Grundbegriffe des Programmierens

- Algorithmusbegriff und Darstellung von Algorithmen
- Prinzipien der Programmerstellung: Erstellen von Quellcode, Programmierstil, Coding Conventions, Kompilation und Ausführung (Interpreter, Compiler, VM, etc.), Testen, Fehlersuche/Debugging
- Aufbau der Programmiersprache: Grundstruktur eines Programms, Variablen, elementare, strukturierte, generische Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Anweisungen, Ablaufsteuerung, Kontrollstrukturen, strukturierte Datentypen bzw. Referenzdatentypen (Felder und Klassen)

##### Programmierparadigmen und Bibliotheken

(strukturiert, prozedural, modular, funktional, etc.) und dazugehörige Konzepte wie z.B. Lambda-Ausdrücke

- Klassenbibliotheken, Pakete und deren Dokumentationen

Ausgewählte Aspekte von Prinzipien der objektorientierten, prozeduralen und modularen Programmierung.

##### Labor Programmierung:

- Realisierungen in praxisnahen Szenarien
- Kleine projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich.

#### BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

#### VORAUSSETZUNGEN

-

#### LITERATUR

- Ernesti, J./Kaiser, P.: Python 3: Das umfassende Handbuch: Über 1.000 Seiten Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung und Beispielpprogramme, Rheinwerk Computing
- Horstmann, C.S.: Core Java for the Impatient, Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley
- Klein, B.: Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger, Hanser Verlag
- Marvin, R./Ng'ang'a, M./Omondi, A.: Python Fundamentals, Packt Publshing
- Ratz, D./Scheffler, J./Seese, D./Wiesenberger, J.: Grundkurs Programmieren in Java, Hanser
- Sierra, K./Bates, B./Schulten, L./Buchholz, E.: Java von Kopf bis Fuß, O'Reilly
- Spahic, B.: Python ohne Vorkenntnisse: Innerhalb von 7 Tagen ein neuronales Netz programmieren, Independently published

W4DSKI\_103 // Seite 9

Stand vom 14.11.2024



RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Fortgeschrittene Informatik (W4DSKI\_104)

Advanced Computer Science

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer,

Prof. Dr. Andreas Schilling

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_104

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Klausur oder Portfolio

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Konzepte und Technologien der Internet-Kommunikation. Sie besitzen Kenntnisse über die Entwurfsmuster der Kommunikation in verteilten Systemen sowie über die Anwendung von Methoden und Werkzeugen zur Umsetzung von Web-Anwendungen. Die Studierenden kennen die Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten diese grundlegenden Technologien für Data Science und

Künstlicher Intelligenz.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Internet-Kommunikation, sowie die darauf aufbauenden Technologien, Methoden und Werkzeuge für den Entwurf und die Implementierung von Web-Anwendungen anwenden. Des Weiteren können die Studierenden Konzepte und Entwurfsmuster der Web-Programmierung und verteilten Kommunikation anwenden und selbstständig als auch in Gruppenarbeit mittlere bis größere Web-Anwendungen implementieren und testen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage unterschiedliche Web-Architekturen zu verstehen und deren Eignung fallspezifisch zu beurteilen und anzuwenden.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können selbständig und eigenverantwortlich Fragestellungen im Bereich der Webprogrammierung bearbeiten und sich dabei in relevante Themengebiete einarbeiten. Im Falle einer gemeinsamen Umsetzung eines Themas werden Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit erworben.

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre erworbenen Kompetenzen auf praxisorientierte Fragestellungen im Kontext von Web-Programmierung und verteilten Systemen anwenden und selbstständig sowie in der Gruppe Problemlösungen hierzu erarbeiten. Hierbei sind sie in der Lage aktuelle Werkzeuge und Technologien der Web-Programmierung zu verwenden.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

#### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

90

60

Fortgeschrittene Informatik

W4DSKI\_104 // Seite 10

Stand vom 14.11.2024

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

##### Verteilte Systeme:

- Terminologie, Konzepte, Architekturen, Anforderungsprofile und Architekturmodelle für verteilte Systeme
- Synchrone und asynchrone Kommunikation und entfernter Methodenaufruf (RMI, RPC, HTTPS, WebSockets, Fetch API, etc.), Einführung in das RESTful API-Design
- Herausforderungen in verteilten Systemen
- High Performance Computing und Distributed Computing
- Sicherheitsaspekte bei der Verarbeitung von verteilten Anwendungen; Authentifizierung, Autorisierung, Rollenkonzepte
- Grundlagen Ubiquitous Computing, Internet der Dinge, MQTT, Edge Computing, Streaming &

##### Messaging

##### Web-Entwicklung:

- Frontend-Technologien, HTML, CSS, JavaScript
- Konzepte, Entwurfsmuster und Werkzeuge für die Entwicklung von Web-Anwendungen
- Entwurf und Umsetzung von Responsive Web-Design und zustandsbehafteten

##### Web-Anwendungen

- Abgrenzung client-side und Server-Side-Rendering

##### Labor Web Projekt:

- Die theoretischen Inhalte sollen jeweils auch mit aktuellen Technologien beispielhaft umgesetzt werden. Es soll eine übergreifende Anwendung entwickelt werden anhand derer das

Zusammenspiel deutlich wird

### BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

### VORAUSSETZUNGEN

#### Grundlagen Informatik

#### LITERATUR

- Carnell, J./Sánchez, I.H.: Spring Microservices in Action, Manning
- Coulouris, G./Dollimore, J./Kindberg, T.: Distributed Systems: Concepts and Design, Addison-Wesley
- Schill, A./Springer, T.: Verteilte Systeme - Grundlagen und Basistechnologien, Springer
- Tanenbaum, A.S./Van Steen, M.: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson

W4DSKI\_104 // Seite 11

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Fortgeschrittene Programmierung (W4DSKI\_105)

Advanced Programming

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr. Andreas Schilling, Prof. Dr.

Maximilian Scherer

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_105

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Kombinierte Modulprüfung - Klausur und Projektbericht (ohne Präsentation)

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen fortgeschrittene Konzepte objektorientierter und funktionaler Programmierung. Sie besitzen Kenntnisse über wichtige Algorithmen und Datenstrukturen sowie über Methoden zur Beurteilung der Effizienz und Qualität von Algorithmen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können fortgeschrittene Konzepte der Programmierung anwenden und selbstständig als auch in Gruppenarbeit mittlere bis größere Programme implementieren und testen. Sie sind in der Lage, Algorithmen und Datenstrukturen in verschiedenen Darstellungsarten zu verstehen, zu analysieren, ihre Effizienz zu beurteilen sowie praktisch anzuwenden. Außerdem können sie die vermittelten Methoden und Verfahren zur Umsetzung eines Programms mit mittlerem Umsetzungsaufwand mit Bezug zur strukturierten Datenverarbeitung anwenden.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können unter Einsatz einer Programmiersprache fortgeschrittene praktische Probleme modellieren und Lösungen hierfür implementieren. Des Weiteren sind die Studierenden im Stande Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung von Programmieraufgaben auf Ihre Effizienz zu bewerten und geeignet einzusetzen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

#### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

90

60

Fortgeschrittene Techniken und Data Science Projekte

W4DSKI\_105 // Seite 12

Stand vom 14.11.2024

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Fortgeschrittene Konzepte der funktionalen Programmierung
- Exceptions und Ausnahmebehandlungen
- Lineare Listen mit Feldstruktur, einfach und doppelt verkettete Listen, Bäume, Stacks und Queues mit ihren Grundoperationen für Einfügen, Löschen etc.
- Grundlegenden Suchverfahren, Sortiervverfahren
- Spezifische Verfahren und Strategien in der Künstliche Intelligenz wie z.B. heuristische Verfahren, Constraint Propagation
- Collections und Iteratoren
- Backtracking-Algorithmen
- Teile-und-Herrsche-Paradigma
- Streamingkonzepte für Ein- und Ausgabe
- Nutzung gängiger Pakete für Data Science und Machine Learning

### Labor Data Science Projekt:

- Umsetzung eines Programms zur strukturierten Datenverarbeitung unter Nutzung gängiger

Libraries insb. aus dem Bereich Machine Learning

### BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

### VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Programmierung

### LITERATUR

- Ernesti, J./Kaiser, P.: Python 3: Das umfassende Handbuch: Über 1.000 Seiten Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung und Beispielprogramme, Rheinwerk Computing.
- Ottmann, T./Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag
- Ramalho, L.: Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming, O'Reilly
- Ratz, D./Scheffler, J./Seese, D./Wiesenberger, J.: Grundkurs Programmieren in Java, Hanser
- Saake, G./Sattler, K.: Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java, Dpunkt
- Sedgewick, R./Wayne K.: Algorithmen: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium
- Sierra, K./Bates, B./Schulten, L./Buchholz, E.: Java von Kopf bis Fuß, O'Reilly
- Skiena, S.: The Algorithm Design Manual, Springer
- Viafore, P.: Robust Python: Write Clean and Maintainable Code, O'Reilly

W4DSKI\_105 // Seite 13

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Relationen, Algebra, Optimierung (W4DSKI\_106)

Relations, Algebra, Optimization

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr. -Ing. Martin Zaefferer, Prof. Dr.

rer. nat. Michael Matt

2

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_106

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Klausur

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden aus den Bereichen Logik und Algebra. Die Studierenden verstehen, wie Optimierungsprobleme in der Praxis modelliert werden, kennen grundlegende Eigenschaften von Optimierungsproblemen und wissen wie diese mit der notwendigen Software zu lösen sind.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die Relevanz und den Einsatz der Methoden im fachlichen Kontext und im beruflichen Anwendungsfeld einschätzen. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit den Methoden gemacht. Dazu gehören die mathematische Modellbildung und deren Lösungsfindung in Bezug auf gegebene (bekannte und unbekannte) Probleme. Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Optimierungsverfahren, können geeignete Verfahren für eine Problemstellung auswählen und verstehen wie bestehende Verfahren an eine Problemstellung angepasst bzw. auf eine Problemstellung angewendet werden können. Die Studierenden können Ergebnisse einer Analyse bzw. eines Optimierungsprozesses interpretieren.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können einschätzen, ob angewendete mathematische Methoden bzw. Optimierungsverfahren geeignete Ergebnisse liefern und können selbst-reflektiert neue Lösungen vorschlagen und anpassen. Die Studierenden können Methoden und Ergebnisse ihren Teammitgliedern und Kollegen verständlich machen

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können eigenständig die gelernten Methoden auf Fragestellungen in der Praxis übertragen und Lösungen erarbeiten

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

##### LEHR- UND LERNEINHEITEN

##### PRÄSENZZEIT

##### SELBSTSTUDIUM

45

30

Relationen, Algebra, Diskrete Mathematik

- Elementare Mengenlehre
- Zahlen: natürliche, ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen
- Beweisverfahren: Kontraposition, Widerspruch, vollständige Induktion
- Relationen und Abbildungen: Äquivalenzrelationen, Ordnungsrelationen
- modulare Arithmetik, Grundlagen Zahlentheorie
- Graphentheorie: Ungerichtete, gerichtete, und bewertete Graphen, Bäume, Repräsentation von Graphen
- Algebraische Strukturen: Gruppen, Ringe, Körper, Polynome; Modulare Arithmetik
- Aussagen- und Prädikatenlogik

W4DSKI\_106 // Seite 14

Stand vom 14.11.2024



## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

#### PRÄSENZZEIT

#### SELBSTSTUDIUM

45

30

#### Optimierungsverfahren

- Grundlagen Optimierung: Zielfunktion, Optimierung mit Nebenbedingungen, zulässige und optimale Lösungen, Entscheidungsvariablen

- Lineare und quadratische gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme: Grundlagen der Lösungsmethoden (Simplex, Innere-Punkte-Methoden, Branch-and-Bound/Cut), Modellierungstechniken, grafische Lösungsverfahren

- Nichtlineare Optimierung: Konvexe und nicht-konvexe Optimierung, Lagrange-Multiplikatoren, Karush-Kuhn-Tucker-Multiplikatoren, Gradientenbasierte

- (Meta-)Heuristiken: genetische Algorithmen etc.

- Multikriterielle Optimierung

Die Lehrinhalte können mit Anwendungen und Programmierbeispielen motiviert und geübt werden. Insbesondere kann Solver-Software verwendet werden, wie z. B. Gurobi, CPLEX, ...

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-

#### LITERATUR

- Aigner, M.: Diskrete Mathematik, Vieweg

- Deisenroth, M. P./Faisal, A. A./Ong, C. S.: Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press

- Huth, M./Ryan, M.: Logic in Computer Science, Cambridge University Press

- Nickel, S./Stein, O./Waldmann, K.-H.: Operations Research, Springer-Gabler

- Nocedal, G./Wright, S.J.: Numerical Optimization, Springer

- Sudermann-Merx, N.: Einführung in Optimierungsmodelle, Springer Spektrum

- Teschl, G./Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer

- Venkataraman, P.: Applied Optimization with MATLAB Programming, Wiley

W4DSKI\_106 // Seite 15

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Grundlagen Lineare Algebra und Analysis (W4DSKI\_107)

Basic Linear Algebra and Analysis

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch, Prof. Dr.

Andreas Weber

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_107

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Klausur

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Zusammenhänge und Methoden der linearen Algebra und analytischen Geometrie. Sie beherrschen die Vektorrechnung, können Probleme der analytischen Geometrie mit diesen Werkzeugen lösen. Sie sind in der Lage lineare Abbildungen zu konstruieren, zu invertieren und zu verketteten, als Matrix darzustellen und deren Bild, Kern, Eigenwerte und

Eigenvektoren sowie Singulärwerte und Zerlegungen zu bestimmen. Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden aus den Bereichen Analysis und Numerik. Sie beherrschen die grundlegenden Begriffe und Techniken der Analysis, insbesondere zu Reihen, Grenzwerten, Stetigkeit, Differenziation in einer Veränderlichen und Integration.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die Relevanz und den Einsatz der Methoden im fachlichen Kontext und im beruflichen Anwendungsfeld einschätzen. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit den Methoden gemacht. Dazu gehört die Modellierung von bekannten und unbekannten Problemstellungen mit Hilfe der Vektorrechnung und linearer Abbildungen. Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Analyse oder Lösung der Aufgabenstellungen und können geeignete Methoden auswählen, anwenden und die Ergebnisse sachgerecht interpretieren.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können eigenständig die gelernten Methoden auf Fragestellungen in der Praxis übertragen und Lösungen erarbeiten.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

##### LEHR- UND LERNEINHEITEN

##### PRÄSENZZEIT

##### SELBSTSTUDIUM

45

30

Grundlagen Lineare Algebra und Analytische Geometrie

- Lineare Gleichungssysteme und Matrizen, Gauß-Algorithmus
- Determinanten, Invertierbarkeit von Matrizen, Rang
- Vektorräume
- Linear unabhängige Vektoren, Basis, Dimension
- Untervektorräume
- Lineare Abbildungen
- Darstellung durch Abbildungsmatrix bzgl. einer Basis
- Eigenwerte, Eigenvektoren, Eigenräume
- Geraden, Ebenen, Affine Räume

W4DSKI\_107 // Seite 16

Stand vom 14.11.2024

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

45

30

#### Grundlagen Analysis

- Folgen, Reihen
- Grenzwerte, Konvergenz
- Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit
- Potenzreihen und Elementare Funktionen
- Differentiation: Differenzenquotient und Ableitungen, Rechenregeln (Produkt-, Quotienten-
- Integration: Integral, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Rechenregeln (Partielle Integration, Integration durch Substitution), Uneigentliche Integrale
- Taylor-Reihen

Die Lehrinhalte können mit Anwendungen und Programmierbeispielen motiviert und geübt werden.

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Arens, T./Hettlich, F./Karpfinger, C./Kockelkorn, U./Lichtenegger, K./Stachel, H.: Mathematik, Springer
- Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer
- Deisenroth, M.P./Faisal, A.A./Ong, C.S.: Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press
- Deuflhard, P./Hohmann, A.: Numerische Mathematik 1 - Eine algorithmisch orientierte Einführung, De Gruyter
- Fischer, G.: Lineare Algebra, Springer
- Forster, O.: Analysis 1, Springer
- Jänich, K.: Lineare Algebra, Springer
- Köcher, M.: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer
- Stoer, J./Bulirsch, R.: Numerische Mathematik I, Springer
- Strang, G.: Linear Algebra for Everyone, Wellesley-Cambridge Press
- Teschl, G./Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer

W4DSKI\_107 // Seite 17

Stand vom 14.11.2024

RAVENSBURG

Business Management

Data Science und Künstliche Intelligenz // Data Science and Artificial Intelligence

Studienbereich Wirtschaft // School of Business

Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis (W4DSKI\_108)

Advanced Linear Algebra and Analysis

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

SPRACHE

VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF

MODULDAUER (SEMESTER)

MODULVERANTWORTUNG

MODULNUMMER

Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch, Prof. Dr.

rer. nat. Michael Matt, Prof. Dr. Andreas

Weber

1

1. Studienjahr

Deutsch/Englisch

W4DSKI\_108

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG

PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)

BENOTUNG

ja

120

Klausur

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)

DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)

DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)

ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

5

90

60

150

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen Bilinearformen und können mit Skalarprodukten Winkel und

Orthogonalprojektionen bestimmen. Sie kennen numerische Methoden zur

Lösung von linearen Gleichungssystemen. Sie beherrschen die grundlegenden Begriffe und

Techniken der Analysis, insbesondere zu Reihen, Grenzwerten, Stetigkeit,

Differenziation in mehreren Veränderlichen und Integration. Die Studierenden kennen Interpolations- und Approximationsmethoden und können einfache Näherungsprobleme lösen. Sie beherrschen numerische Verfahren zur Integration und Bestimmung von Fixpunkten und Nullstellen

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die Relevanz und den Einsatz der Methoden im fachlichen Kontext und im beruflichen Anwendungsfeld einschätzen. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit den Methoden gemacht. Dazu gehören die mathematische Modellbildung und deren Lösungsfindung in Bezug auf gegebene (bekannte und unbekannte) Probleme. Sie sind dazu in der Lage Fehler bei der Anwendung mathematischer Methoden und Algorithmen zu analysieren. Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Verfahren zur Analyse oder Lösung der Aufgabenstellungen und können geeignete Methoden auswählen, anwenden und die Ergebnisse sachgerecht interpretieren. Die Studierenden können die Eignung mathematische Methoden einschätzen und bewerten.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Sie können mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln und diskutieren.

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können eigenständig die gelernten Methoden auf Fragestellungen in der Praxis übertragen und Lösungen erarbeiten.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

##### LEHR- UND LERNEINHEITEN

##### PRÄSENZZEIT

##### SELBSTSTUDIUM

40

25

Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analytische Geometrie

- Bilinearformen
- Metrische, normierte Räume und Vektorräume mit Skalarprodukt
- Winkel, Orthogonalität, Orthogonalbasis, orthogonale Projektion
- Hyperebenen, Abstandsberechnung, Spiegelungen
- Diagonalisierung, Normalformen, Singulärwertzerlegung von Matrizen
- Numerische Verfahren: Finite Differenzen, CG-Verfahren, QR-Zerlegung

W4DSKI\_108 // Seite 18

Stand vom 14.11.2024