DHBW
Duale Hochschule
Baden-Württemberg

Modulhandbuch

Studienbereich Wirtschaft
School of Business

Studiengang
Data Science und Künstliche Intelligenz
Data Science and Artificial Intelligence

Studienrichtung
Business Management
Business Management

Studienakademie
HEIDENHEIM

Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Zusammenstellungen von Modulen können die spezifischen Angebote hier nicht im Detail abgebildet werden. Nicht jedes Modul ist beliebig kombinierbar und wird möglicherweise auch nicht in jedem Studienjahr angeboten. Die Summe der ECTS aller Module inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

	FESTGELEGTER MODULBEREICH		
NUMMER	MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
W4DSKI_901	Bachelorarbeit	-	12
W4DSKI_101	Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz	1. Studienjahr	5
W4DSKI_102	Grundlagen Informatik	1. Studienjahr	5
W4DSKI_103	Grundlagen Programmierung	1. Studienjahr	5
W4DSKI_104	Fortgeschrittene Informatik	1. Studienjahr	5
W4DSKI_105	Fortgeschrittene Programmierung	1. Studienjahr	5
W4DSKI_106	Relationen, Algebra, Optimierung	1. Studienjahr	5
W4DSKI_107	Grundlagen Lineare Algebra und Analysis	1. Studienjahr	5
W4DSKI_108	Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis	1. Studienjahr	5
W4DSKI_701	Schlüsselqualifikationen	1. Studienjahr	5
W4DSKI_801	Praxismodul I	1. Studienjahr	20
W4DSKI_BM109	Grundlagen der Digitalisierung von Unternehmen	1. Studienjahr	5
W4DSKI_201	Künstliche Intelligenz und Machine Learning	2. Studienjahr	5
W4DSKI_202	Moderne Datenbank-Konzepte	2. Studienjahr	5
W4DSKI_203	Systems Engineering	2. Studienjahr	5
W4DSKI_204	Cloud Computing und Big Data	2. Studienjahr	5
W4DSKI_205	Theoretische Informatik	2. Studienjahr	5
W4DSKI_206	Stochastik	2. Studienjahr	5
W4DSKI_207	Grundlagen IT-Sicherheit und Datenschutz	2. Studienjahr	5
W4DSKI_802	Praxismodul II	2. Studienjahr	20
W4DSKI_BM207	Grundlagen Digitale Unternehmensführung	2. Studienjahr	5
W4DSKI_BM208	Datenbasierte Unternehmenssteuerung	2. Studienjahr	5
W4DSKI_BM209	Projektmanagement	2. Studienjahr	5
W4DSKI_301	Ausgewählte Aspekte in Data Science und Künstlicher Intelligenz	3. Studienjahr	5
W4DSKI_803	Praxismodul III	3. Studienjahr	8
W4DSKI_BM303	Prozessmanagement und Process Mining	3. Studienjahr	5
W4DSKI_BM304	Geschäftsmodelle und Entrepreneurship	3. Studienjahr	5
W4DSKI_BM305	Umsetzung von Data Science und Künstlicher Intelligenz in Unternehmen	3. Studienjahr	5
W4DSKI_BM306	Ausgewählte Themen aus Data Science und Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaft	3. Studienjahr	5
W4DSKI_BM307	Seminar	3. Studienjahr	5
W4DSKI_401	Data Engineering	3. Studienjahr	5
W4DSKI_402	Data Analytics	3. Studienjahr	5
W4DSKI_403	Aktuelle Entwicklungen Data Engineering und Analytics	3. Studienjahr	5
W4DSKI_404	Projekt Data Engineering und Analytics	3. Studienjahr	5
W4DSKI_410	Intelligence Engineering	3. Studienjahr	5

	FESTGELEGTER MODULBEREICH		
NUMMER	MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
W4DSKI_411	Vertiefung Künstliche Intelligenz und Machine Learning	3. Studienjahr	5
W4DSKI_412	Aktuelle Entwicklungen Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering	3. Studienjahr	5
W4DSKI_413	Projekt Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering	3. Studienjahr	5

Bachelorarbeit (W4DSKI_901)

Bachelor Thesis

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_901	-	1	Prof. Dr. Bernhard Drabant	

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Bachelorabeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
360	0	360	12

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über ein integriertes Wissen und Verstehen entsprechend dem Stand der Praxis, der Fachliteratur und der Forschung in den gewählten Themenbereichen und wissenschaftlichen Fragestellungen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben ein kritisches Verständnis von Methoden der Bearbeitung eines praktischen und wissenschaftlichen Themas in ihren Fachdisziplinen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können selbstständig und eigenverantwortlich eine Fragestellung bearbeiten, sich dazu eigenständig in neue Themengebiete einarbeiten und dabei eigenständig Recherchearbeit leisten, wobei sie - je nach Projekt-Beteiligung anderer Personen, Gruppen oder Institutionen - zusätzlich Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit unter Beweis stellen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihr integriertes Wissen und Verständnis nutzen und daraus erkenntnisleitende Fragestellungen für die Abschlussarbeit ableiten. Sie können diese Fragestellungen selbstständig unter Berücksichtigung aktueller Quellen sowie der Regeln wissenschaftlichen Arbeitens innerhalb einer vorgeschriebenen Frist bearbeiten. Dabei können die Studierenden mit fachspezifischen Begriffen und Terminologien angemessen umgehen und sie operationalisieren, vorgenommene Analysen adäquat darstellen sowie die jeweilige Perspektive, aus der heraus ein Thema analysiert und bearbeitet wird, differenzieren und kritisch reflektieren.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Bachelorarbeit	0	360

- Selbstständige Bearbeitung und Lösung einer betrieblichen Problemstellung aus den Kompetenzbereichen des Studiengangs insb. Data Engineering, Analytics, Künstlicher Intelligenz, Intelligence Engineering oder der Studienrichtung insb. Digitalisierung in der Wirtschaft unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse im gewählten Themengebiet.
- Schriftliche Aufbereitung der Lösungsansätze in Form einer wissenschaftlichen Arbeit gemäß den allgemeinen Richtlinien und Vorgaben der Prüfungsordnung.

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aktuelle Spezialliteratur und Online-Quellen zu den gewählten Themenfeldern und Funktionsbereichen.

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz (W4DSKI_101)

Fundamentals Data Science and Artificial Intelligence

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_101	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer, Prof. Dr. Bernhard Drabant	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio oder Kombinierte Modulprüfung (Klausur und Projektbericht (ohne Präsentation))	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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
Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz	60	90

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

Grundlagen Informatik (W4DSKI_102)

Basic Computer Science

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_102	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christoph Sturm, Prof. Dr. Patrick Föll	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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
Grundlagen Informatik	60	90

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
- Tannenbaum, A./Bos, H.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium–IT

Grundlagen Programmierung (W4DSKI_103)

Basic Programming

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_103	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Andreas Schilling, Prof. Dr. Maximilian Scherer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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
Grundlagen Programmierung	60	90

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
- Programmierparadigmen (imperativ, deklarativ, objektorientiert, …) und deren Ausprägungen (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 Beispielprogramme, 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

Fortgeschrittene Informatik (W4DSKI_104)

Advanced Computer Science

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_104	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer, Prof. Dr. Andreas Schilling	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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 dieser grundlegenden Technologien für Data Science und Künstliche 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 selbstständig 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
Fortgeschrittene Informatik	60	90

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, Web-Services, …), Übertragungsprotokolle und APIs zwischen Client und Server (z.B. HTTP, 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 Response 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
- Richardson, L./Ruby, S: RESTful Web Services, O'Reilly
- Schill, A./Springer, T.: Verteilte Systeme - Grundlagen und Basistechnologien, Springer
- Tanenbaum, A.S./Van Steen, M.: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson
- Webber, J./Parastatidis, S./Robinson, I.: REST in Practice: Hypermedia and Systems Architecture, O'Reilly

Fortgeschrittene Programmierung (W4DSKI_105)

Advanced Programming

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_105	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Andreas Schilling, Prof. Dr. Maximilian Scherer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Modulprüfung - Klausur und Projektbericht (ohne Präsentation)	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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
Fortgeschrittene Techniken und Data Science Projekte	60	90

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, Sortierverfahren
- 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

Relationen, Algebra, Optimierung (W4DSKI_106)

Relations, Algebra, Optimization

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_106	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. -Ing. Martin Zaefferer, Prof. Dr. rer. nat. Michael Matt	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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
Relationen, Algebra, Diskrete Mathematik	30	45

- 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

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Optimierungsverfahren	30	45

- 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 Optimierungsverfahren, Gradientenfreie Verfahren (z.B. Nelder-Mead, Dividing Rectangles, …)
- (Meta-)Heuristiken: genetische Algorithmen etc.
- Diskrete Optimierung: Algorithmen auf Graphen (Dijkstra-Algorithmus, TSP, …)
- 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
- Cormen, T.H./Leiserson, C.E./Rivest, R./Stein, C.: Algorithmen – Eine Einführung, Oldenbourg Verlag
- 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
- Papageorgiou, M./Leibold, M./Buss, M.: Optimierung – Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 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

Grundlagen Lineare Algebra und Analysis (W4DSKI_107)

Basic Linear Algebra and Analysis

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_107	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch, Prof. Dr. Andreas Weber	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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 verketten, 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
Grundlagen Lineare Algebra und Analytische Geometrie	30	45

- 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

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Analysis	30	45

- Folgen, Reihen
- Grenzwerte, Konvergenz
- Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit
- Potenzreihen und Elementare Funktionen
- Differentiation: Differenzenquotient und Ableitungen, Rechenregeln (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Lokale Extremstellen, Mittelwertsatz, Regel von de l'Hospital
- 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
- Beutelspacher, A.: Lineare Algebra – Eine Einführung in die Wissenschaft der Vektoren, Abbildungen und Matrizen, 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

Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis (W4DSKI_108)

Advanced Linear Algebra and Analysis

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_108	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch, Prof. Dr. rer. nat. Michael Matt, Prof. Dr. Andreas Weber	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

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 mathematischer 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
Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analytische Geometrie	25	40

- 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

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Fortgeschrittene Analysis und numerische Methoden	35	50

Analysis (23 H Präsenzzeit):
- Funktionen von mehreren Veränderlichen
- Differentiation reellwertiger und vektorwertiger Funktionen: Partielle Ableitungen und Gradienten, Höhere Partielle Ableitungen, Stationäre Punkte
- Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher

Numerische Methoden (12 H Präsenzzeit):
- Fehleranalyse: Kondition, Rundungsfehler, Stabilität
- Numerische Integration
- Fixpunktiterationen
- Newton-Verfahren
- Optional: Interpolation & Approximation (Polynominterpolation, Splines): Polynominterpolation (Lagrange und Hermite), Splines (B-Splines), Fourierreihen

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

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Lineare Algebra und Analysis, Relationen, Algebra, Optimierung

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
- Forster, O.: Analysis 2, Springer
- Köcher, M.: Lineare Algebra und analytische Geometrie, Springer
- Stoer, J./Bulirsch, R.: Numerische Mathematik I, Springer
- Teschl, G./Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Band 2, Springer

Schlüsselqualifikationen (W4DSKI_701)

Key Qualifications

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_701	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. Kai Holzweißig, Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Seminar; Übung; Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Unbenoteter Leistungsnachweis	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die wissenschaftstheoretischen Methoden und können diese verwenden, um betriebliche Problemstellungen in strukturierter wissenschaftlicher Herangehensweise zu bearbeiten. Sie können verschiedene Theorien und Modelle zur menschlichen Kommunikation (insbesondere auch zur Präsentationssituationen) erläutern und in ihre Anwendbarkeit auf praktische Kommunikationssituationen kritisch einschätzen. Sie sind in der Lage, eine Projektskizze nach wissenschaftlichen Kriterien aufzustellen und zu präsentieren, die philosophischen Grundlagendiskussionen zu Künstlicher Intelligenz zu verstehen und einzuschätzen sowie die ethischen Implikationen von IT sowie Data Science kritisch einzuschätzen. Sie sind mit den Methoden von „Design Thinking" zur Entwicklung innovativer Prozesse und Ideen vertraut. Sie sind in der Lage, kulturelle Unterschiede in anderen Ländern zu benennen, zu erkennen und sie wissen damit umzugehen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können eine Literaturrecherche durchführen und eine quellenkritische Auswertung der Literatur vornehmen. Sie können geeignete wissenschaftliche Untersuchungsmethoden und -techniken auswählen und anwenden, ihre Projektskizze verteidigen und kritisch reflektieren sowie die Projektskizzen anderer kritisieren. Außerdem können sie die Methoden und Techniken für verschiedene Arten von Präsentationen (z. B. wissenschaftliche, vertriebliche, …) reflektiert und kompetent einsetzen. Sie sind in der Lage, Ideen und Konzepte für die Interfacegestaltung zu entwickeln und umzusetzen. Sie können Methoden und Techniken für typische Kommunikationssituationen im beruflichen Alltag (z.B. Sitzungen, Moderation, Konfliktgespräche, Mitarbeitergespräche, Vertriebssituationen, Beratungssituationen, …) reflektiert und kompetent in angemessener Weise einsetzen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können offen kommunizieren, wissen sich aber auch zu schützen. Sie erkennen eigene und fremde Kommunikationsmuster, können kritisch analysieren und einschätzen, autonom und selbstsicher ihre eigenen Positionen vertreten und versuchen auch andere Positionen zu verstehen. Außerdem können sie die erlernten Methoden in rationaler, verständnisorientierter und fairerweise und nicht-manipulativ einsetzen, Konflikte in ausgleichender Weise bewältigen, das Vermögen von Ansätzen Künstlicher Intelligenz kritisch einschätzen sowie eine Pluralität von Theorien und Methoden sinnvoll einsetzen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können die gewonnene kommunikative Kompetenz einsetzen um Fach- und Führungsaufgaben zielorientiert zu bewältigen, ein betriebliches Problem zu kommunizieren und zielgerichtet nach Lösungen zu suchen sowie sich ethisch verantwortlich in der Gestaltung von IT-Artefakten zu verhalten.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wissenschaftliches Arbeiten	20	30

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Wissenschaftstheorie - Themenfindung, Gliederung und Problemdefinition - Wissenschaftliche Quellenarbeit - Grundlegende wissenschaftliche Methoden - Wissenschaftliche Methoden des Data Science - Wissenschaftliches Schreiben - Formale Anforderungen		
Präsentations- und Kommunikationskompetenz	20	30
- Grundlegende Theorien und Modelle der zwischenmenschlichen Kommunikation - Theoretische Grundlagen und Training beruflicher Kommunikationssituationen: Präsentationen, Feedbackgespräche, Moderationen, Mitarbeitergespräche, Teamsitzungen, Konfliktgespräche, Verhandlungen, Vertriebsgespräche.		
Angewandtes Wissenschaftliches Arbeiten	20	30
- Wahl und Konkretisierung eines wissenschaftlichen Themas - Überführung des Themas in eine Problemstellung und Zielformulierung - Auswertung und Beurteilung der Quellen - Festlegung des Aufbaus und der Gliederung - Inhaltliche und formale Ausgestaltung der Arbeit (sprachliche Ausgestaltung, Zitiertechnik, Abbildungen/Tabellen, Erstellung der Verzeichnisse, Deckblatt, Sperrvermerk, ehrenwörtliche Erklärung, Anhang) - Die Studierenden stellen ihre Ausarbeitung zum Beispiel in Form eines Posters im Kreise der Studierenden vor und diskutieren die vorgestellten Entwürfe und reflektieren ihre eigenen Skizzen.		
Philosophie des Geistes	20	30
- Grundkonzepte und Theorien der Philosophie des Geistes - Individuelle Lektüre und gemeinsame Diskussion einschlägiger Artikel führender Philosoph*innen im Themengebiet		
Künstliche Intelligenz und Gesellschaft	20	30
- Auswirkungen von KI auf die Arbeitswelt - KI und Privatsphäre - KI und soziale Gerechtigkeit - Grundlagen der Ethik und ihrer Bedeutung in Bezug auf KI - KI und Verantwortung - KI und Diskriminierung - KI und Autonomie - Regulierung von KI - Transparenz und Erklärbarkeit von KI - Entwicklungsprozesse und Best Practices für ethische KI Es sollen auch praktische Übungen und Beispiele dargestellt werden, um den Teilnehmenden zu helfen, die Anwendung von KI und Ethik in realen Situationen zu verstehen und zu analysieren. Außerdem könnten Gastredner eingeladen werden, um spezielle Themenbereiche oder Erfahrungen zu teilen, die dazu beitragen können, die Diskussionen zu vertiefen und das Verständnis der Teilnehmenden zu erweitern.		
Design Thinking Workshop	20	30
- Methodische Grundlagen in Usability, User Interface Design und nutzerzentrierte Entwicklung - Durchführung konkreter Fallbeispiele anhand technischer und gestalterischer Fragestellungen - Einsatz der erworbenen Kenntnisse in der Softwareentwicklung zur Lösung einer Projektaufgabe - Teamorganisation und Konfliktmanagement - Aufbereitung von Projektablauf und -ergebnissen in einer Präsentation - Vortrag der Präsentation im Kreise der Studierenden		

BESONDERHEITEN

Die erste Lehr- und Lerneinheit „Grundlagen wissenschaftliches Arbeiten“ ist Pflicht. Aus den nach der ersten Lehr- und Lerneinheit folgenden Lern- und Lehreinheiten müssen zwei gewählt werden.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Wissenschaftliches Arbeiten und Angewandtes Wissenschaftliches Arbeiten
- Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten, Oldenbourg
- Denscombe, M.: The Good Research Guide, Open University Press
- Disterer, G.: Seminararbeiten schreiben: Seminar-, Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten in den Wirtschaftswissenschaften, Springer Gabler
- Esselborn-Krumbiegel, H.: Von der Idee zum Text: Eine Einleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, Schöningh/UTB
- Field, A.: Discovering Statistics using SPSS, Sage
- Ghauri, P./Gronhaug, K.: Research Methods in Business Studies, Prentice Hall
- Kühtz, S.: Wissenschaftlich formulieren, Schöningh/UTB
- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Springer
- Lazar, J./et al.: Research Methods in Human-Computer Interaction, Wiley
- Plano Clark, V.L./Ivankova, N.V.: Mixed Methods Research: A Guide to the Field, Sage
- Prevezanos, C.: Technisches Schreiben für Informatiker, Akademiker, Techniker und den Berufsalltag, Hanser
- Recker, J.: Scientific Research in Information Systems, Springer
- Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen

Präsentations- und Kommunikationskompetenz
- Bitzer, B./Liebsch, K./Behnert, A.: Betriebliche Konfliktlösung durch Mediation, Sauer
- Dielm, M.: Das IT-Karrierehandbuch, O'Reilly
- Duve, C./Eidenmüller, H./Hacke, A.: Mediation in der Wirtschaft, Wege zum professionellen Konfliktmanagement, Verlag Dr. Otto Schmidt
- Edmüller, A./Wilhelm, T.: Moderation, STS Verlag
- Fehlau, E.: Konflikte im Beruf, STS Verlag
- Fengler, J./Rath, U.: Feedback geben: Strategien und Übungen, Beltz
- Fischer–Epe, M.: Coaching, Rowohlt
- Gallo, C.: Talk Like TED, Pan Macmillan
- Jäger, R.: Selbstmanagement und persönliche Arbeitstechniken, Verlag Dr. Götz Schmidt
- James, T./Shephard, D.: Die Magie gekonnter Präsentation, Junfermann
- Molcho, S.: Körpersprache, Goldmann
- Rosenstiel, L./Regnet, E./Domsch, M.: Führung von Mitarbeitern: Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement, Schäffer-Poeschel
- Schulz von Thun, F./Ruppel, J./Stratmann, R.: Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte, Rowohlt
- Seifert, J.W.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, Gabal

Philosophie des Geistes:
- Groome et al.: An Introduction to Cognitive Psychology, Psychology Press
- Lowe, E.J.: An Introduction to the Philosophy of Mind, Cambridge University Press
- Stanford Encyclopedia of Philosophy: Phenomenology. unter: (https://plato.stanford.edu/entries/phenomenology)
- Stanford Encyclopedia of Philosophy: Artificial Intelligence. unter: (https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence)
- Stanford Encyclopedia of Philosophy: The Chinese Room Argument. unter: (https://plato.stanford.edu/entries/chinese-room)

Design Thinking Workshop
- Brown, T./Katz, B.: Change by Design. Wie Design Thinking Organisationen verändert und zu mehr Innovationen führt, Vahlen
- Kelley, T./Littman, J.: Das IDEO Innovationsbuch. Wie Unternehmen auf neue Ideen kommen, Econ
- Kelley, T./Littman, J.: The ten Faces of Innovation. IDEO's Strategies for Beating the Devil's Advocate and Driving Creativity throughout your Organization, RandomHouse
- Kerguenne, A./Schaefer, H./Taherivand, A.: Design Thinking. Die agile Innovations-Strategie, Haufe-Verlag
- Lewrick, M./Link, P./Leifer, L. (Hrsg.): Das Design Thinking Toolbook. Die besten Werkzeuge & Methoden, Vahlen
- Meinel, C./Leifer, L. (Hrsg.): Understanding Innovation, Springer
- Meinel, C./Weinberg, U./Krohn, T. (Hrsg.): Design Thinking live. Wie man Ideen entwickelt und Probleme löst, Murmann Verlag
- Plattner, H/Meinel, C., Weinberg, U.: Design-Thinking. Innovation lernen – Ideenwelten öffnen. mi-Wirtschaftsbuch, München

Künstliche Intelligenz und Gesellschaft:
- Coy, W./ et al. (Hrsg.): Sichtweisen der Informatik, Vieweg
- Russel, S./Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson
- Winograd, T./Flores, F.: Understanding Computers and Cognition, Ablex Publishing
- Ethische Leitlinien der Gesellschaft für Informatik e. V., unter: (https://gi.de/ueber-uns/organisation/unsere-ethischen-leitlinien)

Praxismodul I (W4DSKI_801)

Practical Module I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_801	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	0	600	20

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über den Aufbau von Unternehmen sowie Kernprozesse erworben und können die vorgefundenen Lösungen in die theoretischen Grundlagen des Studiengangs Data Science und Künstliche Intelligenz einordnen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, unter Anleitung für Praxisanwendungen angemessene Methoden und Verfahren des Data Science auszuwählen und anzuwenden. Sie können praktizierte Problemlösungen kritisch einschätzen und selbstständig Problemlösungen erarbeiten und entwickeln. Sie sind in der Lage, praktische Problemstellungen unter Anleitung in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren, um darauf aufbauend unter Hinzuziehung vermittelter Lehrveranstaltungsinhalte Lösungsvorschläge zu entwickeln.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können fachadäquat kommunizieren, sich mit Fachvertretern austauschen und Verantwortung in einem Team übernehmen. Außerdem sind sie in der Lage, eigene Positionen im Fachgebiet Data Science argumentativ zu begründen und zu verteidigen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung aus der Praxis auf Basis der erworbenen Grundlagen aus den vorhergehenden Theoriemodulen unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden zu lösen und dies zu dokumentieren (Anfertigung der Projektarbeit I als wissenschaftliche Arbeit).

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxismodul 1 - Projektarbeit 1	0	600

- Kennenlernen des Unternehmens, der Ziele, der Organisation, der Rolle und der Struktur der Arbeitsbereiche mit Bezug zu Data Science und Künstlicher Intelligenz
- Vermittlung grundsätzlicher betrieblicher Abläufe in den Kernfunktionsbereichen mit Bezug zu Data Science und Künstlicher Intelligenz.
- Integration der Studierenden durch Mitarbeit in ausgewählten Kernfunktionen des Unternehmens mit Bezug zu Data Science und Künstlicher Intelligenz
- Konzeption und Dokumentation zugewiesener Arbeitsgebiete

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxismodul 1 - Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	0	0

-

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

Grundlagen der Digitalisierung von Unternehmen (W4DSKI_BM109)

Foundations of the Digitalization in Business

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM109	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Johannes Kern, Prof. Dr. Stephan Daurer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio oder Kombinierte Modulprüfung (Klausur und Referat)	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Theorien und Modelle der Betriebswirtschaftslehre und können diese beschreiben und systematisch darstellen. Die Studierenden verstehen dabei die Umwälzungen in Unternehmen, die sich durch die voranschreitende digitale Transformation ergeben. Die Studierenden kennen die Zieldimensionen eines Unternehmens und sind mit den divergierenden Ansprüchen unterschiedlicher betriebswirtschaftlicher Funktionen vertraut.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Problemstellungen der Unternehmenspraxis anzuwenden. Sie verfügen auf Grundlage des entscheidungsorientierten und systemorientierten Denkens über ein grundlegendes Analysemuster, mit dem sie verschiedene Problemstellungen der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere unter der Berücksichtigung der digitalen Transformation zielorientiert analysieren und interpretieren können. Die Studierenden können vorgegebene Problemstellungen im Bereich der Wirtschaftsinformatik anhand gegebener Informationen selbständig analysieren, strukturieren und zu einer Lösung führen. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Perspektiven betriebswirtschaftlicher Funktionsbereiche zu vergleichen, erkennen die Relevanz für die Wirtschaftsinformatik und können mit Hilfe ihres Wissens plausible Argumentationen und Schlüsse ableiten.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können, die für die von ihnen präsentierten Ideen und Lösungen aufzeigen, inwiefern diese geeignet sind, einen Beitrag zur Lösung gesamtunternehmerischer und gesellschaftlicher Herausforderungen zu leisten.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Ansätze der Betriebswirtschaftslehre zu bewerten und kritisch miteinander zu vergleichen. Sie können einfache Problemstellungen im Rahmen des Leistungs- und Führungsprozesses einer Unternehmung unter Verwendung der betriebswirtschaftlichen Fachsprache beschreiben. Die Studierenden können klar definierte Entscheidungsprobleme mit grundlegenden betriebswirtschaftlichen Methoden selbstständig analysieren und einfache Erklärungsansätze formulieren. Sie haben ein Verständnis für die Nutzung von Daten und Informationssystemen in Unternehmen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen der Digitalisierung von Unternehmen	60	90

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Ausgewählte Themen der digitalen Betriebswirtschaftslehre
- Gegenstand und Gliederung der Betriebswirtschaftslehre
- Grundlagen Unternehmen und Märkte (Marktwirtschaft)
- Entscheidungsfindung
- Strategie
- Marketing (Grundlagen, E-Commerce, digitale Vertriebskanäle, Digitale Märkte)
- Personalmanagement (HR)
- Einkauf und Beschaffung
- Supply Chain Management und Logistik
- Operations

Einführung in die Wirtschaftsinformatik
- Geschäftsprozesse und die Prozesssicht auf das Unternehmen (inkl. Notationen und Modellierung)
- Nutzung von Daten in Unternehmen (Grundlagen Datenmodelle und Datenbanken)
- Informationssysteme im Unternehmen (Arten betrieblicher Informationssysteme, Auswahl und Einführung von betrieblichen Informationssystemen)
- Informationsmanagement, Informationsflüsse und Wissensmanagement in Unternehmen
- Zusammenarbeitssysteme (Contentmanagementsysteme, Groupwaresysteme, Enterprise Social Software)
- Enterprise-Ressource-Management-Systeme (ERP-Systeme bzw. Integrierte Betriebliche Informationssysteme)

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Bächle, M.A./Daurer, S./Kolb, A.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik: Ein fallstudienbasiertes Lehrbuch, De Gruyter Oldenbourg
- Bazerman, M.H./Moore, D.A.: Judgment in managerial decision making, John Wiley & Sons
- Brockhoff, K.: Betriebswirtschaftslehre in Wissenschaft und Geschichte, Springer Gabler
- Hungenberg, H./ Wulf, T.: Grundlagen der Unternehmensführung, Springer Gabler
- Hutzschenreuter, T.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen, Springer
- Kummer, S./Jammernegg, W./Grün, O.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson
- Picot, A./ et al.: Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation & Führung, Springer
- Thommen, J.-P./ et al.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Springer

Journals:
- Academy of Management Journal (AMJ)
- Academy of Management Review (AMR)
- Business & Information Systems Engineering (BISE)
- Business Horizons
- Harvard Business Review
- Information Systems Research (ISR)
- Journal of Business Economics (JBE)
- Journal of Management (JOM)
- Journal of Management Information Systems (JMIS)
- Management Information Systems Quarterly (MISQ)
- Schmalenbach Journal of Business Research (SBUR)

Künstliche Intelligenz und Machine Learning (W4DSKI_201)

Artificial Intelligence and Machine Learning

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_201	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Andreas Weber, Prof. Dr. Maximilian Scherer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen weiterführende Konzepte und Anwendungsgebiete der Künstlichen Intelligenz sowie Verfahren und Methoden des Maschinellen Lernens aus den Bereichen Supervised und Unsupervised Learning. Sie sind in der Lage weiterführende Konzepte der Künstlichen Intelligenz und Machine Learning Algorithmen zu implementieren.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können für bestimmte Anwendungsszenarien geeignete Verfahren des Maschinellen Lernens auswählen, erfolgreich einsetzen und beurteilen. Sie verstehen die mathematischen Grundlagen der Methoden der Künstlichen Intelligenz und des Machine Learning und können diese Methoden anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

In Anwendungsszenarien aus der Praxis können die Studierenden geeignete Methoden zur Problemlösung abgrenzen und auswählen sowie konkrete Umsetzungsstrategien entwickeln.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Künstliche Intelligenz und Machine Learning	55	95

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Künstliche Intelligenz
- Weiterführende Konzepte der Künstlichen Intelligenz, insbesondere: Wissensdarstellung und -management; Unsicherheit und Wahrscheinlichkeit; Schließen, Folgern, Planen; Intelligente Agenten; Natural Language Processing, Probabilistic & Bayesian Reasoning

Weiterführende Konzepte in Machine Learning
- Modellevaluation, Bias-Variance-Trade-Off, Cross-Validation
- Logistische Regression, K-Nearest Neighbors
- Hochdimensionale Daten, Curse of Dimensionality
- Regularisierung (Ridge-, Lasso-Regression)
- Entscheidungsbäume (Regression und Klassifikation)
- Ensemble Methoden (Bagging, Random Forest, Boosting, Stacking)
- Support Vector Machines
- Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning
- Unsupervised Learning: Principal Component Analysis, Clustering (K-means, Hierarchical Clustering), Anomalie-Erkennung (Isolation Forest)
- Large Language Models
- Reinforcement Learning

Labor KI und ML:
- Durchführung von KI- und/oder ML-Anwendungen zu den obigen Themengebieten.

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz; Fortgeschrittene Informatik; Fortgeschrittene Programmierung; Theoretische Informatik; Relationen, Algebra, Optimierung; Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis

LITERATUR

- Bishop, C.M.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer
- Courville, A.C./Goodfellow, I./Bengio, Y.: Deep Learning, The MIT Press
- Hastie, T./Tibshirani, R.: Elements of Statistical Learning, Springer
- James, G./Witten, D./Hastie, T./Tibshirani, R.: An Introduction to Statistical Learning, Springer
- Russel, S./Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson
- Strang, G.: Linear Algebra and Learning from Data, Wellesley-Cambridge Press

Moderne Datenbank-Konzepte (W4DSKI_202)

Modern Database Concepts

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_202	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christoph Sturm, Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können unter Anwendung der Datenmodellierung Datenbanken entwerfen und programmieren und im relationalen Fall insbesondere normalisierte Schemata darstellen. Sie kennen die Grundlagen von Datenbankzugriffen aus Anwendungsprogrammen heraus. Sie haben die Transaktionsverarbeitung in Datenbanken verstanden. Sie haben Kenntnisse über SQL- und NoSQL-Datenbanken und deren Einsatzgebiete und einen Einblick in die Datenspeicherung in verteilten Datenbanken erhalten. Moderne Datenbank-Themen wie Polystores, heterogene Datenbanksysteme und Self-Tuning Techniken werden den Studierenden ebenfalls vermittelt.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die im ersten Studienjahr vermittelten methodischen und programmiertechnischen Grundlagen vertieft und können diese anwenden. Sie können einen betrieblichen Ausschnitt der Datenwelt sachgemäß strukturieren und daraus eine optimal zu verarbeitende Datenbank generieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, auf diese betrieblichen Datenbanken mittels geeigneter Datenbankschnittstellen aus Anwendungsprogrammen heraus zuzugreifen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden vertiefen ihre Kommunikationsfähigkeiten, indem sie lernen, wie man in Zusammenarbeit mit dem Anwender in der Fachabteilung die betriebliche Datenwelt strukturiert und wie man darauf aufbauend eine möglichst effizient arbeitende Datenbank für den Anwender programmiert. Hierfür ist bei den Studierenden nicht nur eine fachspezifische Kommunikation gefragt, sondern insbesondere auch ein sehr gut ausgeprägtes abstraktes und logisches Denkvermögen, sowie die Fähigkeit auf Kundenwünsche einzugehen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Kenntnisse auf praxisorientierte Fragestellungen im Rahmen von Problemstellungen im Bereich der Datenverarbeitung anwenden, selbständig Problemlösungen erarbeiten und diese im Team abstimmen, erläutern und passgenau weiterentwickeln.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Moderne Datenbank-Konzepte	55	95

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

- Relationaler Datenbankentwurf und Grundlagen der (De-) Normalisierung
- Transaktionsverarbeitung (ACID)
- Anbindung von Datenbanken (REST, ORM, ODBC, ...)
- Konsistenzbegriff, Verteilte Datenablage, CAP-Theorem, Replikation, Partitionierung, Redundanz, Sharing
- Datenspeicherung (Heap, etc.) und Indexstrukturen (z.B. B+-Bäume)
- NoSQL-Datenbanken und Konzepte wie Massive Parallel Data Processing, Hadoop etc.
- In-Memory-Datenbanken
- Heterogene Datenbanksysteme
- Polystores
- Self-Tuning-Datenbanktechniken
- Datenbankprogrammierung mittels SQL, NoSQL, New SQL

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Elmasri, R.A./Navathe., S.B.: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium
- Kemper, A./Eickler, A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg
- Rodd, S.F./Kulkarni, U.P.: Adaptive self-tuning techniques for performance tuning of database systems, Springer
- Saake, G./Sattler, H.-U./Heuer, A.: Datenbanken - Konzepte und Sprachen, mitp-Verlag
- Silberschatz, A./Korth, H./Sudarshan, S.: Database System Concepts, McGraw-Hill
- Stiemer, A./Vogt, M./Schuldt, H./Störl, U.: PolyMigrate: Dynamic Schema Evolution and Data Migration in a Distributed Polystore, in: Poly/DMAH@VLDB 2020, 42-53

Systems Engineering (W4DSKI_203)

Systems Engineering

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_203	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Bernhard Drabant	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Systems Engineering. Sie wissen, wie IT-Systeme und insbesondere Data-Science- & KI-Systeme unter praxisnahen Bedingungen und in Gruppenarbeit konzipiert und ggf. erstellt werden. Sie können die grundlegenden Probleme bei der Durchführung und Realisierung sowie die Notwendigkeit einer strukturierten Durchführung von Systems Engineering erkennen. Ihnen ist insbesondere die Relevanz der Systemanalyse und des Entwurfs, des Requirements Engineering und des Software Engineering bewusst, und die entsprechenden Aufgaben können benannt und erläutert werden.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können aufzeigen, wie typische IT-Systeme erstellt werden und dies systematisch durchführen, welche Methoden dabei zum Einsatz kommen, welche typischen Probleme dabei auftreten und wie diese gelöst werden können. Sie können die Herausforderungen, die damit zusammenhängen, strukturiert und methodisch erfassen und formulieren. Sie kennen insbesondere die Methoden der Systemanalyse und des Entwurfs, des Requirements Engineering und des Software Engineering und können diese im gegebenen Kontext der Erstellung der jeweiligen IT-Systeme einsetzen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sich bei der Erstellung von IT-Systemen engagieren. Sie verstehen die Vorbereitung, -durchführung und -evaluation als komplexen Prozess und können in unterschiedlichen Gruppen sinnvoll zusammenwirken und Interessen abgleichen. Sie können selbstständig nicht zu komplexe Teilaufgaben bearbeiten und können die notwendigen Kommunikationstechniken einsetzen, z.B. um Lösungen in Gruppen zu 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
Systems Engineering	55	95

- Allgemeine Themen: Systemarchitekturen, Model-Based Systems Engineering (MBSE) – ggf. Bezug zu Intelligence Engineering herstellen, Requirements Engineering, Systementwurf und -modellierung, Software Engineering

- Themen im Requirements Engineering: Einführung und Überblick, Hauptaktivitäten und Anforderungsarten, Requirements Management, Einordnung in Prozessmodelle des Data Science (Business Understanding), Bedeutung des Requirements Engineering in klassischen, agilen und hybriden Projekten

- Themen im Software Engineering: Technische Konzeption, Implementierung, Softwaretest (Unit-, Integrations- und Systemtests), Lifecycle, DevOps, ...

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

Fortgeschrittene Informatik, Fortgeschrittene Programmierung

LITERATUR

- Altenburg, J.: Embedded Systems Engineering, Hanser
- Bergsmann, J.: Requirements Engineering für die agile Softwareentwicklung. Methoden, Techniken und Strategien, Dpunkt
- Böhm, W., et al (Eds): Model-Based Engineering of Collaborative Embedded Systems, Springer
- Borky, J./Bradley, T.: Effective Model-Based Systems Engineering, Springer
- Durham, D./Michel, C.: Lean Software Systems Engineering for Developers, Apress
- Eberts, C.: Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, dokumentieren, analysieren und verwalten, Dpunkt
- Gräßler, I./Oleff, Ch.: Systems Engineering: Verstehen und industriell umsetzen, Springer
- Holt, J.: Systems Engineering Demystified, Packt Publishing
- Pohl, K./Rupp, C.: Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level, Dpunkt
- Rupp, C./Die Sophisten: Requirements-Engineering und -Management: das Handbuch für Anforderungen in jeder Situation, Hanser

Cloud Computing und Big Data (W4DSKI_204)

Cloud Computing and Big Data

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_204	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. habil. Dennis Pfisterer, Prof. Dr. Andreas Schilling	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen Konzepte zur Anwendungsvirtualisierung und deren Ineinandergreifen zur Umsetzung der zentralen Dienstleistungs- und Bereitstellungsmodelle des Cloud Computing. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die praktische Umsetzung eines Anwendungsbetriebs anhand von horizontaler und vertikaler Skalierung, sowie einer Microservice-Architektur. Des Weiteren kennen die Studierenden verschiedene Vorgehensweisen, Technologien und Architekturen zur Analyse, Nutzung, Sammlung, Speicherung und Verwertung digitaler Massendaten. Sie kennen die notwendigen Technologien und können diese Daten mittels Big Data-Architekturen (z.B. Lambda-/Kappa-Architektur sowie Batch- und Stream-Verarbeitung) verarbeiten und speichern.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können – bezogen auf berufliche Aufgabenstellungen – die Relevanz bestimmter Technologien in Bezug auf deren Eignung zur Lösung einer Problemstellung einschätzen und die Grenzen bestimmter Ansätze beurteilen. Sie sind in der Lage, betriebliche Aufgabenstellungen mit Hilfe von existierenden Frameworks aus dem Cloud-Computing und Big Data-Umfeld zu lösen, zu implementieren und in Betrieb zu nehmen. Dabei sind sie in der Lage, das komplexe Zusammenspiel zu verstehen und prototypisch zu implementieren.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können selbstständig und eigenverantwortlich eine Fragestellung bearbeiten, sich dazu eigenständig in neue Themengebiete einarbeiten und dabei autonom Recherchearbeit leisten. Im Falle einer gemeinsamen Erarbeitung eines Themas werden zusätzlich Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit gefördert.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Kenntnisse auf praxisorientierte Fragestellungen im Rahmen von Cloud Computing und Big Data Problemstellungen anwenden, selbstständig Problemlösungen erarbeiten und diese im sozialen Prozess erläutern und abstimmen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Cloud Computing und Big Data	55	95

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Definition Cloud Computing und Big Data inkl. Abgrenzung zu klassischen Systemen - Immutable Infrastructure - Microservice Architecture, Containerisierung: Container, Orchestrierung, Deployment, Development - Lambda Architecture: Data Lake, Batch Processing, Speed Layer, Data Ingestion Layer - Kappa Architecture - Massive Data Sets und Parallel Processing (z.B. Hadoop, Spark) Labor Cloud Computing und Big Data: 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

Fortgeschrittene Informatik, Moderne Datenbank-Konzepte

LITERATUR

- Beda, J./Hightower, K./Burns, B.: Kubernetes: Up and Running, O'Reilly
- Bullington-McGuire, R./Dennis, A./Schwartz, M.: Docker for Developers: Develop and run your application with Docker containers using DevOps tools for continuous delivery, Packt
- Marr, B.: Big Data: Using Smart Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance, John Wiley & Sons
- Marz, N./Warren, J.: Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems, Manning
- Mayer-Schönberger, V.: Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think, Hodder and Stoughton Ltd
- Provost, F./Fawcett, T.: Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking, O'Reilly and Associates

Theoretische Informatik (W4DSKI_205)

Theoretical Computer Science

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_205	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch, Prof. Dr. Bernhard Drabant	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die formale Spezifikation von Algorithmen und ordnen diese ein. Sie beherrschen das Modell der logischen Programmierung und wenden es an. Sie verfügen über vertieftes Wissen in Algorithmentypen für wichtige Problemklassen der Informatik, Komplexitätsbegriff und Komplexitätsberechnungen für Algorithmen und die schweren und hartnäckigen Probleme (Frage: P = NP). Die Studierenden verstehen die Grundlagen von formalen Sprachen und Automatentheorie. Sie können reguläre Sprachen durch reguläre Ausdrücke, Typ-3-Grammatiken und endliche Automaten beschreiben. Die Studierenden können kontextfreie Sprachen durch Typ-2-Grammatiken und Kellerautomaten beschreiben. Sie kennen den Zusammenhang zwischen Typ-0-Sprachen und Turingmaschinen und können diese in der Berechenbarkeitstheorie anwenden.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die Notwendigkeit einer Komplexitätsanalyse für einen Algorithmus bewerten. Sie können bei regulären Sprachen aus den verschiedenen Beschreibungsformen einen minimalen endlichen Automaten konstruieren. Bei kontextfreien Sprachen können sie aus der Grammatik einen Kellerakzeptoren für einfache Anwendungsfälle konstruieren. Bei praxisnahen Anwendungen aus der Berechenbarkeitstheorie wie Halteproblem und Äquivalenzproblem können sie erkennen, ob diese berechenbar bzw. entscheidbar sind.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Entscheidungs- und Fachkompetenz bei der Auswahl und dem Entwurf von Algorithmen einschätzen und über diese Themen mit Fachvertretern und Laien effektiv und auf wissenschaftlichem Niveau kommunizieren. Sie können sich über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich Formale Sprachen, Automaten sowie Methoden zu deren Umsetzung auf wissenschaftlichem Niveau austauschen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können Algorithmen entwickeln und diese für die praktische Anwendung bezüglich ihrer Ressourceneffizienz einschätzen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Theoretische Informatik	55	95

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Algorithmen und Komplexität: Grundbegriffe der Berechnungskomplexität, O-Notation, Beispielalgorithmen: Suchalgorithmen, Sortieralgorithmen, Hashing: offenes Hashing, geschlossenes Hashing, Verteiltes Rechnen und Parallelisierung, Komplexität von wichtigen Algorithmen des maschinellen Lernens, Ausblick auf Komplexität von Algorithmen auf Quantencomputern - Formale Sprachen, Generatoren, Grammatiken: Alphabet, Wort, formale und natürliche Sprachen, Grammatiken und Sprachklassen (Chomsky-Hierarchie), Reguläre, kontextfreie, kontextsensitive und allgemeine formale Sprachen und Grammatiken, Abgrenzung verschiedener Sprachklassen, Pumpinglemma - Automaten, Akzeptoren: Endliche Automaten, erkennende Automaten, Deterministische / nicht deterministische endliche Automaten, Kellerautomaten, Turingmaschine, Turingmächtigkeit - Praktische Umsetzung einer domänenspezifischen Sprache mit Grammatik und Semantik - Praktische Anwendung eines endlichen Automaten, z.B. Userinterface, Protokollbeschreibung - Vertiefung Korrektheit, Entscheidbarkeit und Berechenbarkeitstheorie		

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz; Fortgeschrittene Informatik; Relationen, Algebra, Optimierung; Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis

LITERATUR

- Arbib, A.: The Design of Well-Structured and Correct Programs, Springer
- Cormen, T.H./Leiserson, C.E./Rivest, R.L./Stein, C.: Introduction to Algorithms, MIT Press
- Hedtstück, U.: Einführung in die theoretische Informatik, Oldenbourg
- Hopcroft, J.E./Motwani, R./Ullmann, J.D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Addison-Wesley Longman Verlag
- Hromkovic, J.: Theoretische Informatik, Springer Vieweg
- Sedgewick, R./Wayne, K.: Algorithms, Addison Wesley
- Vossen, G./Witt, K.-U.: Grundkurs Theoretische Informatik, Springer Vieweg

Stochastik (W4DSKI_206)

Stochastics

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_206	2. Studienjahr	2	Prof. Dr. Andreas Weber, Prof. Dr. -Ing. Martin Zaefferer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können einfache stochastische Vorgänge modellieren und beherrschen die grundlegenden Rechenregeln im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten. Sie wissen, in welchem Kontext die wichtigsten Verteilungen auftreten. Die Studierenden kennen die Begriffe Erwartungswert, Varianz, Kovarianz sowie Verteilungsfunktion und Dichte und wissen mit ihnen umzugehen. Sie können das Gesetz großer Zahlen sowie den Zentralen Grenzwertsatz formulieren und anwenden.

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 stochastische Modellbildung und deren Lösungsfindung in Bezug auf gegebene (bekannte und unbekannte) Probleme. Die Studierenden können die Eignung statistischer Methoden einschätzen und bewerten. Außerdem sind sie mit Schätzverfahren und Hypothesentests vertraut und können diese anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

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

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen, wie Fragestellungen aus der Unternehmenspraxis mit statistischen Methoden beantwortet werden können. Sie können einschätzen, welche Grundannahmen die Methoden machen und ob diese Annahmen in der Praxis erfüllt sind. Sie verstehen, wie statische Ansätze die Entscheidungsfindung unterstützen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Stochastik	28	47

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Zufallsexperimente, Ereignisse, Zufallsvariablen - Endliche Wahrscheinlichkeitsräume, Laplace'sche Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik (Permutationen, Kombinationen) - Mehrstufige Experimente, Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung - Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelationskoeffizient - Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Stochastische Unabhängigkeit, Bayes-Formel - Gegenüberstellung klassische Statistik und Bayes-Statistik - Allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume: Diskrete Verteilungen (Geometrische Verteilung, Poisson-Verteilung), Stetige Verteilungen (Gleichverteilung, Normalverteilung), (optional: Chi-Quadrat, t-Verteilung, Fisher-Verteilung) - Gesetz großer Zahlen - Zentraler Grenzwertsatz (Lindeberg-Lévy)		
Fortgeschrittene Stochastik und Statistik	27	48
- Stichproben, Stichprobenvariablen - Punkt-/Parameterschätzung: Schätzer, Erwartungstreue Schätzer, Bias und Varianz, Maximum-Likelihood-Methode - Intervallschätzung, Konfidenzintervalle - Hypothesentests: Fehler erster und zweiter Art, p-Wert, t-Test - Mehrdimensionale (stetige) Verteilungen - Versuchsplanung Die Lehrinhalte können mit Anwendungen und Programmierbeispielen motiviert und geübt werden.		

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

Relationen, Algebra, Optimierung; Fortgeschrittene Lineare Algebra und Analysis

LITERATUR

- Deisenroth, M.P./Faisal, A.A./Ong, C.S.: Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press
- Fahrmeir, L./Heumann, C./Künstler, R./Pigeot, I./Tutz, G.: Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer
- Freedman, D./Pisani, R./Purves, R.: Statistics, ViVa Books
- Gillard, J.: A First Course in Statistical Inference, Springer
- Henze, N.: Arbeitsbuch Stochastik, Springer Spektrum
- Henze, N.: Stochastik für Einsteiger, Springer Spektrum
- Henze, N.: Stochastik: Eine Einführung mit Grundzügen der Maßtheorie, Springer Spektrum
- Kleppmann, W.: Versuchsplanung, Hanser
- Richter, S.: Statistisches und maschinelles Lernen, Springer
- Teschl, G./Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, Band 2, Springer Spektrum
- Trabs, M. et al: Statistik und maschinelles Lernen, Springer

Grundlagen IT-Sicherheit und Datenschutz (W4DSKI_207)

Basic IT-Security and Privacy

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_207	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch, Prof. Dr. Bernhard Drabant	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Kombinierte Modulprüfung (Klausur und Projektbericht (ohne Präsentation)	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen der IT-Sicherheit und des Datenschutzes. Sie können IT-Sicherheit in wesentlichen Bereichen von Soft- und Hardware-Systemen beurteilen. Sie kennen die Stärken und Schwächen der möglichen Maßnahmen in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen. Sie kennen die Möglichkeiten, IT-Systeme sicher zu gestalten bezüglich der drei Prinzipen C(onfidentiality), I(ntegrity), A(vailability). Sie verstehen die formalen Konzepte von kryptographischen Algorithmen. Die Studierenden verstehen das Konzept der digitalen Identität und die Bestandteile von Zertifikaten. Sie können ein Schlüsselmanagement beschreiben und kennen Verfahren zur Anonymisierung, Pseudonymisierung und Randomisierung von Daten.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, Bedrohungsanalysen durchzuführen und Schwachstellen zu erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um eine angemessene IT-Sicherheit im Rahmen eines Sicherheitskonzeptes zu gewährleisten. Sie können in Anwendungen kryptographische Verfahren an geeigneter Stelle zur Authentifizierung, sowie der vertraulichen und/oder verbindlichen Übertragung einsetzen, bewerten sowie die Integrität sicherstellen. Sie sind in der Lage personenbezogene Daten durch geeignete Methoden zu anonymisieren oder pseudonymisieren, oder durch Randomisierung den Rückgriff auf einzelne Datenpunkte erschweren.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können bei der Bewertung von Informationstechnologien auch Sicherheits- und Datenschutz-Aspekte berücksichtigen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können das erworbene Fachwissen in Diskussionen zum Thema „Sichere IT-Architekturen“ in Bezug auf Konzeption, Implementierung und Portierung einbringen und in der Entwicklung von Lösungsansätzen und Spezifikation von sicheren IT-Systemen anwenden. Die Studierenden können bewusst und vorsichtig mit Daten jeglicher Art umgehen. Sie können Risiken insbesondere unter dem Gesichtspunkt Data Science und Künstliche Intelligenz erkennen und bewerten.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen IT-Sicherheit und Datenschutz	55	95

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

- Grundbegriffe der Kryptographie
- Einweg- und Hashfunktionen
- Kryptographische Verfahren
- Kryptoanalyse: Brute-Force, Wörterbücher, Seitenkanäle, Person-in-the-Middle
- Anonymisierung, Pseudonymisierung und Randomisierung
- Ausblick auf Auswirkung von Quantencomputern, Ansätze Post-Quantum Kryptographie
- Digitale Signaturen und Zertifikate
- Schlüsselmanagement und -austausch, Authentifikation
- Grundbegriffe der IT-Sicherheit
- Grundlagen der DSGVO, Privacy by Design
- Security-Audit
- Standards und Normen
- IT-Security Management
- Security By Design
- Risikomanagement, insbesondere unter dem Gesichtspunkt Data Science und Künstliche Intelligenz und deren Anwendungen
- Grundlagen der digitalen Forensik
- Analyse mit forensischen Tools (Sleuthkit, Autopsy, DFF, Filecarver)
- Netzwerksicherheit und Penetration Testing
- Beispielhafte Anwendungsbereiche im Kontext von Data Science und Machine Learning: Bedrohungsmanagement mit Mitteln des maschinellen Lernens, Erkennung von Ausreißern und verteilten Angriffen, Data Science in Cyber Security und Cyber Security in Data Science

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Relationen, Algebra, Optimierung; Fortgeschrittene Informatik; Theoretische Informatik

LITERATUR

- Bishop, M.: Computer Security, Addison-Wesley-Longman
- Buchmann, J.: Introduction to Cryptography, Springer
- Eckert, C.: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle, De Gruyter
- Katz, J./Lindell, Y.: Introduction to Modern Cryptography, Chapmann & Hall CRC Press
- Menezes, A./van Oorschot, P.C./Vanstone, S.: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press
- Ristic, I.: Bulletproof SSL and TLS, Feisty Druck
- Russel, S./Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson
- Stallings, W./Brown, L.: Computer Security: Principles and Practice, Pearson Education

Praxismodul II (W4DSKI_802)

Practical Modul II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_802	2. Studienjahr	2	Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja
Präsentation	30	ja
Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	0	600	20

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den für Data Science und Künstliche Intelligenz relevanten Bereichen im Kontext digitaler Herausforderungen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den für Data Science und Künstliche Intelligenz relevanten Bereichen im Kontext digitaler Herausforderungen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind dafür sensibilisiert, mit an ihre Rolle geknüpften Erwartungshaltungen in ihrem Arbeitsumfeld umzugehen. Sie tragen durch ihr kooperatives Verhalten in Teams dazu bei, dass die gemeinsamen Ziele erreicht werden. Für übertragene Aufgaben übernehmen sie die Verantwortung.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis weitgehend selbstständig vorgenommener Situationsanalysen unter Hinzuziehung ihrer theoretischen Kenntnisse und Kompetenzen, zielführende Handlungen umzusetzen, zu kontrollieren und gegebenenfalls zu modifizieren.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxismodul 2 - Projektarbeit 2	0	600
Einsatz in Arbeitsbereichen, in denen Themen aus der Data Science und/oder der Künstlichen Intelligenz behandelt werden. Beispielhaft seien genannt: - Marketing (wie z.B. Marketing Analytics) - Fertigung (wie z.B. Predictive Maintenance) - Softwareentwicklung (wie z.B. Intelligence Engineering: Integration von entwickelten oder ausgesuchten Modellen in bestehende Anwendungen) - Geschäftsführung (wie z.B. Geschäftsmodellentwicklung, Digitale Transformation)		
Praxismodul 2 - Präsentation	0	0

-

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxismodul 2 - Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	0	0

-

BESONDERHEITEN

Das Modul besteht aus drei Prüfungsleistungen: Projektarbeit (benotet), Präsentation (benotet) und Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls (unbenotet).

VORAUSSETZUNGEN

Praxismodul I

LITERATUR

-

Grundlagen Digitale Unternehmensführung (W4DSKI_BM207)

Basic Digital Corporate Management

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM207	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Uwe Nölte, Prof. Dr. Johannes Kern	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Projektbericht (ohne Präsentation)	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Finanzbuchhaltung und der doppelten Buchführung sowie die Auswirkung der Digitalisierung darauf. Die Finanzbuchhaltung als Datenbasis für die weiteren Disziplinen des Rechnungswesens erschließt sich ihnen. Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Investitions- und Finanzierungsrechnung für die Wirtschaftspraxis. Sie kennen die methodischen und praktischen Schwächen der Rechenverfahren und verstehen, welche Rolle diese im Rahmen von Business Cases und umfassenden Geschäftsmodellen spielen. Die Studierenden haben außerdem einen Überblick über die finanzwirtschaftlichen Ziele und Finanzierungsformen von Unternehmen. Die Studierenden erkennen die Bedeutung des Jahresabschlusses für das Unternehmen und die Öffentlichkeit. Sie verstehen wie Aktiva- und Passivaseite aufgebaut sind und kennen Bilanzierungsprinzipien. Sie können eine Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung und Kapitalflussrechnung aufstellen und anhand von wichtigen Kennzahlen interpretieren sowie Risiken erkennen. Die Studenten sind sich der grundlegenden Veränderungen des Rechnungswesens durch die Digitalisierung bewusst und kennen Beispiele der Anwendung von Künstlicher Intelligenz, Big Data Analytics, RPA (Robotic process automation) und weiterer Technologien in dem Bereich.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendungsprämissen der einzelnen erlernten Verfahren und Vorschriften vor dem Hintergrund konkreter Problemstellungen im Unternehmen kritisch zu reflektieren und zu bewerten. Sie können Investitionsvorhaben mithilfe von dynamischen Rechenverfahren beurteilen. Sie sind in der Lage, Jahresabschlüsse zu verstehen, zu analysieren und zu interpretieren, auch unter Berücksichtigung entsprechender Kennzahlen. Sie können Bedeutung und Konsequenzen des Jahresabschlusses als wichtiges Informationsinstrument einschätzen. Wesentliche Unterschiede zur internationalen Rechnungslegung können von den Studierenden identifiziert werden. Die Studierenden können Intensität, Ausprägung und betroffene Schritte der Digitalisierung auf die Finanzbuchhaltung und das Rechnungswesens unterscheiden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden lernen, wie finanzielle, bilanzielle und digitale Aspekte zusammenwirken und wie die einzelnen Funktionsbereiche verbunden sind. Sie lernen Charakteristika von Finanzierungsinstrumenten einzuschätzen und die Auswirkungen auf Preissetzung, Kostenstruktur und strategische Positionen des Unternehmens zu interpretieren. Die Studierenden können eigenverantwortlich Maßnahmen umsetzen. In der Umsetzung der abgestimmten Maßnahmen zeigen sie Initiative und Eigenverantwortung.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage eine Priorisierung von Finanzierungsmaßnahmen sowie die Einbindung von Mitarbeiter*innen und die Konsequenzen für Bilanzierung. Sie entwickeln ein übergreifendes Verständnis für die finanzielle und bilanzielle Sicht des Unternehmens, die dazu notwendigen Datengrundlagen sowie die möglichen Anwendungsbereiche digitaler Technologien.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Digitale Unternehmensführung	55	95

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Finanzbuchhaltung (Doppelte Buchführung, Kontenlogik) - Grundlagen Finanzierungs- und Investitionsplanung (Statische und dynamische Verfahren, Amortisationsrechnung, Cashflows, Arten der Eigen- und Fremdkapitalfinanzierung, Finanzierung über den Kapitalmarkt und den Privatmarkt, spezielle Finanzierungformen (Leasing, Factoring)) - Grundlagen Finanzmanagement (Working Capital Management, Kapitalmärkte, Kapitalstrukturentscheidung) - Grundlagen Bilanzerstellung (Bilanzierungsprinzipien, Einzelne Bilanzierungsregeln, Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalflussrechnung) - Grundlagen Bilanzanalyse (Kennzahlen zur Analyse der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage eines Unternehmens) - Controlling (Abweichungsanalyse IST- vs. Soll-Kosten bei Kostenträgern und Kostenstellen) - Auswirkungen der Digitalisierung auf die Controllingfelder (Prozesse, IT-Systeme, Organisation und Rollen) - Der Zusammenhang von Big Data, Business Analytics, RPA, Data Science und Machine Learning im Controllingkontext in der Unternehmenspraxis. Data Science als neue Organisationseinheit		

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen der Digitalisierung von Unternehmen

LITERATUR

- Becker, W./ et al.: Handbuch Controlling, Springer Gabler
- Berk, J./DeMarzo, P.: Grundlagen der Finanzwirtschaft, Pearson
- Coenenberg, A./ et al.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, Schäffer-Poeschel
- Friedl, G./ et al.: Kostenrechnung, Vahlen
- Horvath, P./ et al.: Controlling, Vahlen
- Keimer, I./Egle U.: Die Digitalisierung der Controlling-Funktion, Springer Gabler
- Langmann, C.: Digitalisierung im Controlling, Springer Gabler
- Pape, U.: Grundlagen der Finanzierung und Investition, DeGruyter
- Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen

Journals:
- Controlling & Management Review
- Harvard Business Review
- Business Horizons

Datenbasierte Unternehmenssteuerung (W4DSKI_BM208)

Data-Driven Corporate Management

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM208	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stephan Daurer, Prof. Dr. Patrick Föll	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Projekt; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Gegenstände der Business Intelligence und die Relevanz der Business Intelligence für die Unternehmenspraxis. Sie verstehen die Relevanz von daten- und faktenbasierten Entscheidungen im Unternehmen und können Anwendungsszenarien der Künstlichen Intelligenz in der Unternehmenssteuerung einordnen und die Möglichkeiten und Herausforderungen neuer Methoden und Technologien im Bereich von Data Science und Künstlicher Intelligenz einschätzen.

METHODENKOMPETENZ

Sie können die in diesem Modul vermittelten Modelle, Methoden, Techniken und Werkzeuge anwenden, um BI- und KI-gestützte Lösungsvorschläge für Organisationen abzuleiten und zu evaluieren. Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Gegenstände der Business Intelligence erklären.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können bei der Bewertung und dem Einsatz wirtschaftsinformatorischer Modelle, Methoden, Techniken und Werkzeuge auch gesellschaftliche und ethische Rahmenbedingungen berücksichtigen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl ex ante als auch ex post die Konsequenzen ihres Handelns einschätzen bzw. erkennen. Sie sind in der Lage, daraus zu lernen und sich fachlich zielgerichtet weiterzuentwickeln.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Datenbasierte Unternehmenssteuerung	55	95

- Überblick: Planung und Reporting im Controlling (Ziele und Aufgaben)
- Arten und Methoden des Controllings (ABC-Analyse, Break-Even-Analyse, Ist-Soll-Vergleich etc.)
- Architektur eines BI-Systems, Integration in ERP-Systeme
- Data-Science-Methoden (Anwendungsfelder der DS) für BI und Analytics bzw. Controlling (z.B. ML)
- Datenbasierte KI-Anwendungsszenarien in der Unternehmenssteuerung
- Weiterentwicklungen wie Big Data, Robotic Process Automation
- Werkzeuge/Software für BI- und KI-Systeme

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz; Grundlagen Digitale Unternehmensführung; Moderne Datenbank-Konzepte

LITERATUR

- Bauer, A./Günzel, H. (Hrsg.): Data-Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung, Dpunkt
- Matzka, S: Crashkurs KI im Unternehmen: Alles, was Sie über Data Science wissen müssen, Haufe-Lexware
- Papp, S./Weidinger, W./Meir-Huber, M./Ortner, B./Langs, G./Wazir, R.: Handbuch Data Science: Mit Datenanalyse und Machine Learning Wert aus Daten generieren, Hanser
- Provost, F./Fawcett, T.: Data Science für Unternehmen: Data Mining und datenanalytisches Denken praktisch anwenden, O'Reilly Media
- Schön, D.: Planung und Reporting im BI-gestützten Controlling. Grundlagen, Business Intelligence, Mobile BI, Big-Data-Analytics und KI, Springer Gabler

Projektmanagement (W4DSKI_BM209)

Project Management

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM209	2. Studienjahr	2	Prof. Dr. Patrick Föll, Prof. Dr. Stephan Daurer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	55	95	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Organisation und die Aufgaben des Projektmanagements. Sie wissen, wie ein Projekt in Data Science und Künstliche Intelligenz unter praxisnahen Bedingungen und in Gruppenarbeit konzipiert und erstellt wird. Sie können die grundlegenden Probleme bei der Projektdurchführung und die Notwendigkeit einer strukturierten Durchführung von Projekten und einem begleitenden Projektmanagement erkennen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können aufzeigen, wie ein typisches Projekt in Data Science und Künstliche Intelligenz systematisch durchgeführt werden kann, welche Methoden dabei zum Einsatz kommen, welche typischen Probleme dabei auftreten und wie diese gelöst werden können. Sie können die Anforderungen, die einem solchem Projekt zugrunde liegen strukturiert und methodisch erfassen und formulieren. Ihnen ist die Relevanz der Anforderungsanalyse bewusst, die dortigen Aufgaben können benannt und erläutert werden. Es können praxisorientierte Fragestellungen aufgegriffen und dafür geeignete Problemlösungen entwickelt werden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sich in Projekten engagieren und erste Leitungsaufgaben übernehmen. Sie verstehen die Projektvorbereitung, -durchführung und -evaluation als komplexen sozialen Prozess und können in unterschiedlichen Personengruppen sinnvoll zusammenwirken und Interessen ausgleichen. Sie können selbstständig nicht zu komplexe Teilaufgaben bearbeiten und können die notwendigen Kommunikationstechniken einsetzen, z.B. um Lösungen mit anderen Personen zu diskutieren.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können sich und ein Team organisieren, um in einem begrenzten Zeitraum mit einem begrenzten Budget ein bestimmtes Vorhaben zu realisieren und dafür Anforderungen aufzunehmen und zu diskutieren.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Projektmanagement	30	55

- Organisation und Aufgaben des Projektmanagements
- Projektteam und Projektverantwortung
- Arten von Projekten (hier auch Unterscheidung klassisch, agil, hybrid)
- Übersicht der Projektphasen
- Methoden und Techniken des Projektmanagements für die einzelnen Phasen
- Werkzeuge (IT-Unterstützung/Software) des Projektmanagements
- Übungen zum Projektmanagement
- Spezifische Aspekte und Vorgehensmodelle in Data Science, z. B. CRISP-DM, DASC-PM, etc.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxisprojekt Data Science und Künstliche Intelligenz	25	40

Es kann eine Fallstudie durchgeführt werden mit den Themen Teamorganisation; Verknüpfung und Durchführung von Analyse; Entwurf und Programmierung; Einsatz von Methoden und Werkzeugen in der Projektdurchführung; selbstständige Erarbeitung von Lösungskonzepten; Planung, Durchführung und Präsentation der Arbeitsergebnisse. Die Fallstudie soll einen Bezug haben zu Themen aus der Wirtschaft, die den Einsatz von Technologien aus dem Data Science und aus der Künstlicher Intelligenz haben.
Alternativ können noch nicht besprochene Themen des Projektmanagements vermittelt werden wie z.B. ein oder mehrere Soft Facts des Projektmanagements:
- Team Building
- Selbstmanagement
- Konfliktmanagement
- Kommunikation in Projekten
- Interkulturalität in Projekten
- Führung in Projekten

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Bea, F.X./Scheurer, S./Hesselmann, S.: Projektmanagement, utb
- Dittmann, K./Dirbanis, K.: Projektmanagement (IPMA). Lehrbuch für Level D und Basiszertifikat (GPM), Haufe-Verlag
- Schelle, H./Ottmann, R./Pfeiffer, A.: Project Manager, GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement
- Project Roadmap der IPMA

Ausgewählte Aspekte in Data Science und Künstlicher Intelligenz (W4DSKI_301)

Selected Aspects in Data Science and Artificial Intelligence

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_301	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Bernhard Drabant, Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Seminar; Übung; Laborübung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen einer Auswahl von aktuellen Themen, Konzepten und Entwicklungen aus der Data Science und/oder der Künstlichen Intelligenz.

METHODENKOMPETENZ

Aufbauend auf den Grundlagen der vorrangegangenen vier Semester können die Studierenden, die für die behandelten aktuellen Themen relevanten Methoden beurteilen, einordnen und anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sich selbstständig in ein neues Thema einarbeiten und ihr neu erworbenes Wissen stichhaltig und sachangemessen vermitteln. Sie sind in der Lage, über Chancen und Risiken der Konzepte zu argumentieren und Vorteile und auch Bedenken nachvollziehbar gegenüber anderen zu begründen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ein bekanntes Thema in seiner jetzigen Relevanz für ihre Tätigkeit im Unternehmen beurteilen. Sie können die vermittelten Konzepte einsetzen und anwenden.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Natural Language Processing	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Linguistische Grundlagen (Wörter und Texte, Morphologie, Lexikalische Strukturen, Phrasenstruktur, Semantik & Pragmatik) - Tokenization - Normalisierung (Kleinschreibung, Stopp-Wörter, Stemming, Lemmatization) - Satzerkennung (der SBD-Prozess) - Namenserkennung (NER) - Wortart-Erkennung (der Tagging Prozess) - Klassifikation von Texten und Dokumenten (Sentimental Analysis) - Parser zur Extraktion von Beziehungstypen - Language models (GPT-2, GPT-3, BERT, …) - Anwendungen des Natural Language Processing (beispielsweise Topic Detection, Text Summarization, Maschinelle Übersetzung, Speech-to-Text/Text-to-Speech, Sentiment Analysis, Dialogsysteme) Labor NLP: - Realisierung von NLP-Anwendungen - Kleine Projekte als Gruppenarbeiten sind möglich		
Fortgeschrittenes Reinforcement Learning	50	100
- Das Problem des verstärkten Lernens - Markov-Entscheidungsprozesse - Dynamische Programmierung - Monte-Carlo-Methoden - Lernen mit zeitlichen Differenzen - On- und Off-Policy-Methoden - Elligibility traces - Policy-Gradienten		
Netzwerkanalyse	50	100
- Allgemeine Netzwerkanalyse - Web Mining - Search Engines - Fraud Analysis - Viral Information Cascading - Product Placement		
Kryptographie und IT-Security	50	100
- Tiefergehende Sicherheitslücken in Systemen identifizieren und Maßnahmen zur Beseitigung zu ergreifen - Fortgeschrittene Methoden der Kryptographie und Kryptanalyse - IT-Sicherheit im Umfeld von KI und Machine Learning. Unter anderem: Anwendungszenarien von IT-Sicherheit im Kontext von KI und Machine Learning; Anwendungsszenarien von KI im Kontext von IT-Sicherheit		
Erklärbare KI und interpretierbares Machine Learning	50	100
- Klärung der Begriffe "verstehbar", "verständlich", "erklärbar" - Post-Hoc Erklärungsansätze: BETA (Black Box Explanations through Transparent Approximations), LRP (Layer-Wise Relevance Propagation), LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) - Ante-Hoc-Erklärungsansätze: Generalisierte Additive Modelle (GAMs), Hybride Systeme - Umsetzung einiger Ansätze in Programmen (wie Jupyter Notebooks, etc.)		
User Experience	50	100
- der Begriff User Experience (UX) - Abgrenzung zu den Begriffen User Design und Usability - die Norm DIN EN ISO 9241 Teil 210 - die „Reise“ des Benutzers bei der Nutzung eines Produkts (Customer Journey) - Methoden der User Experience wie z.B. Beobachtung, Fokusgruppe, Personas, Storyboard, User Journey Map, Card Sorting, Wireframe, Cognitive Walkthrough, Feldtest, Laborstudie / Usability Test, u.v.m. Labor UX: - Realisierung eines UX-Workshops zur Entwicklung eines Daten- oder KI-Produkts - Kleine Projekte als Gruppenarbeiten sind möglich		

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Engineering und Analytics Projekte leiten	50	100
Vertiefung der Lehrinhalte aus dem Modul “Projektmanagement mit Fokus auf Data Science. Ohne standardisierte Methoden für das Management von Data Engineering und Analytics Projekten verlassen sich Projektteams oft auf Ad-hoc-Praktiken, die nicht wiederholbar, nicht nachhaltig und unorganisiert sind. Solche Teams leiden unter einer geringen Projektreife ohne kontinuierliche Verbesserungen, klar definierte Prozesse und Kontrollpunkte. In diesem Modul lernen die Studierenden, wie sie derartige Projekte aufbauen, gestalten und notwendige Veränderungen voranbringen können. Inhalte umfassen dafür z.B. - Projektmanagementmethoden im Data Engineering und Analytics Umfeld - Vorgehensmodelle: CRISP-DM, DASC-PM, etc. - OSEMN Framework - Psychologie der Veränderungen - Fünf Kernprozesse der Veränderung		
Analytics in In-Memory Databases	50	100
- z. B. mittels SAP Analytics Cloud und S/4 HANA		

BESONDERHEITEN

Eine der angegebenen Lehr- und Lerneinheiten ist zu wählen. Es wird angestrebt, Lehr- und Lerneinheiten über Standortgrenzen hinweg anzubieten. Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Je nach Themengebiet wird in der Veranstaltung auf aktuelle Literatur verwiesen.

Praxismodul III (W4DSKI_803)

Practical Modul III

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_803	3. Studienjahr	2	Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Mündliche Prüfung	30	ja
Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
240	0	240	8

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über tiefgehende berufspraktische Erkenntnisse und Fähigkeiten in den für Data Science und/oder Künstlichen Intelligenz relevanten Bereichen im Kontext digitaler Herausforderungen, insbesondere auch im Themenbereich der belegten Wahlmodule, Schwerpunkte und Studienrichtung.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen angemessene Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methoden einschätzen. Sie sind in der Lage, praktische Problemstellungen in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren, um darauf aufbauend unter Hinzuziehung vermittelter Lehrveranstaltungsinhalte effiziente und effektive Lösungsvorschläge zu entwickeln.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind dafür sensibilisiert, mit an ihre Rolle geknüpften Erwartungshaltungen in ihrem Arbeitsumfeld umzugehen. Sie tragen durch ihr kooperatives Verhalten in Teams dazu bei, dass die gemeinsamen Ziele erreicht werden. Für übertragene Aufgaben übernehmen sie die Verantwortung.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis selbstständig vorgenommener Situationsanalysen unter Hinzuziehung ihrer theoretischen Kenntnisse und Kompetenzen, zielführende Handlungen umzusetzen, zu kontrollieren und gegebenenfalls zu modifizieren.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxismodul 3 - Mündliche Prüfung	0	240
Selbstständige Bearbeitung von Aufgaben einer Data Scientistin/eines Data Scientist und/oder einer KI-Spezialistin/eines KI-Spezialisten in ausgewählten Abteilungen. Diese erfolgt unter fachlicher Anleitung und sollte in ihrer Anforderung so gestellt sein, dass sie die Zusammenarbeit mit tangierenden Bereichen fördert, aber innerhalb der vorgegebenen Zeit zu einem Ergebnis bzw. Zwischenergebnis geführt werden kann.		
Praxismodul 3 - Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	0	0

-

BESONDERHEITEN

Das Modul besteht aus zwei Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (benotet) und Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls (unbenotet).

VORAUSSETZUNGEN

Praxismodul II

LITERATUR

-

Prozessmanagement und Process Mining (W4DSKI_BM303)

Process Management and Process Mining

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM303	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Klemens Schnattinger, Prof. Dr. Patrick Föll	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erlangen umfassendes Faktenwissen zu Methoden der Geschäftsprozessmodellierung, -optimierung und des Process Mining.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden beherrschen Methoden zur Modellierung und zum Management von Geschäftsprozessen. Sie können Methoden des Process Mining auf Anwendungsfälle anwenden und sie können die Anwendbarkeit der einzelnen Methoden in der Praxis beurteilen und ein Projekt in diesem Umfeld konzipieren. Sie sind in der Lage, fallorientiert angemessene Methoden auszuwählen und anzuwenden. Bei einzelnen Methoden verfügen sie über vertieftes Fach- und Anwendungswissen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden verstehen, dass im Rahmen des Prozessmanagements, der Prozessmodellierung und des Process Mining viele Unternehmensbereiche konstruktiv zusammenarbeiten müssen. Sie kennen die Konflikte, die dabei entstehen können und wissen, dass eine kompetente Moderation zur Lösung dieser Konflikte erforderlich ist. Die Studierenden sind in der Lage, selbstorganisiert ein Projekt z. B. mit dem Ziel der Prozessmodellierung, -optimierung oder des Process Mining zu konzipieren.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können für das Modellieren, Managen und Optimieren der Prozesslandschaft im Unternehmen geeignete Methoden auswählen und selbstständig Lösungen erarbeiten. Andererseits sind sie in der Lage ein konkretes Projekt zu konzipieren, das z.B. eine stärkere Prozessorientierung eines Unternehmens zum Ziel hat.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Prozessmanagement und Process Mining	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Begriffe und Konzepte des Geschäftsprozessmanagements:
- Geschäftsprozesse identifizieren
- BPM Lifecycle
- Geschäftsprozesse organisieren, gestalten, managen (z. B. Prozesscontrolling)
- Geschäftsprozessoptimierung und Business Process Reengineering
- Prozessorientierung im Unternehmen
- Workflow Management und Geschäftsprozessautomatisierung
- Prozessmodelle (eine Auswahl verwenden): Transition Systems, Petri Netze, Workflow Netze, YAWL, BPMN, Event-driven Process Chains, Kausalnetze, Prozessbäume
- Change Management: Unternehmenswandel als kontinuierlicher Prozess; Gründe für das Scheitern von Veränderungsprojekten, Ursachen für Widerstände; Changeprozesse, Changekonzepte, Changemodelle, Vorgehensmodelle

Process Mining und Process Optimization:
- Typen von Process Mining: Discovery, Conformance Checking, Enhancement
- Event Logs
- Discovery Techniken: Alpha-Algorithmus, Heuristic Miner, Inductive Miner, Synthesebasierte Methoden,
- Toolunterstützung: PROM, Disco, Celonis
- Data Mining vs. Process Mining
- Conformance Checking / Qualitätsmaße: Fitness, Precision, Simplicity, Generalization
- Process Optimization
- Zusammenhang zu BPMN und Data Mining Business Process Intelligence und Abgrenzung zu Lean Six Sigma, BPR, Business Intelligence Big Data, RPA und WM

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Buchanan, D.A./Huczynski, A.A.: Organizational behaviour, Pearson
- Doppler, K./Lauterburg, C.: Change Management: Den Unternehmenswandel gestalten, Campus
- Dumas, M./La Rosa, M./Mendling,J./Reijers, H.: Fundamentals of Business Process Management, Springer
- Freund, J./Rückert, B.: Praxishandbuch BPMN 2.0, Hanser
- Gadatsch, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management, Springer Vieweg
- Hayes, J.: The theory and practice of change management, Palgrave Macmillan
- Kotter, J.P.: Leading Change, Vahlen
- Laue, R./ Koschmider, A./ Fahland, D.: Prozessmanagement und Process-Mining: Grundlagen, De Gruyter Oldenbourg
- Litke, H.-D.: Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, Hanser
- Peters, R./ Nauroth, M.: Process-Mining: Geschäftsprozesse: smart, schnell und einfach, Springer Gabler
- Schmelzer, H./Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser
- van der Aalst, W.: Process Mining: Data Science in Action, Springer

Journals:
- Decision Support Systems (DSS)
- Harvard Business Review
- Journal of Organizational Behavior
- Organization Design
- Organization Studies
- Organizational Behavior and Human Decision Processes
- Research in Organizational Behavior
- The Journal of Strategic Information Systems (JSIS)

Geschäftsmodelle und Entrepreneurship (W4DSKI_BM304)

Business Models and Entrepreneurship

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM304	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Johannes Kern, Prof. Dr. Stephan Daurer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Seminar; Projekt; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden lernen die Grundlagen von Geschäftsmodellen und unternehmerischem Denken in der digitalen Wirtschaft. Die Studierenden erlangen umfassendes Faktenwissen zu Methoden der Geschäftsmodellentwicklung und dem Entrepreneurship in der Digitalen Wirtschaft. Hierbei können die Studierenden insbesondere die Möglichkeiten und Herausforderungen neuer Methoden und Technologien im Bereich von Data Science und Künstlicher Intelligenz einschätzen und dabei Potenziale für neue bzw. angepasste Geschäftsmodelle und Geschäftsideen erkennen und beurteilen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode zur Entwicklung und zum Management von Geschäftsmodellen auswählen und anwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode auch im Kontext Entrepreneurship einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen. Sie sind in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Themenkomplexen, Modellen und Diskursen, praktische Anwendungsfälle zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend Lösungsvorschläge zu entwickeln.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden schätzen die bei ihnen liegende Entscheidungs- und Fachkompetenz adäquat ein und beziehen im Bedarfsfall die relevanten Entscheidungsebenen und Experten anderer Bereiche mit ein, um übergreifende und nachhaltige Lösungen zu entwickeln. Sie reflektieren die in den Modulinhalten angesprochenen Theorien und Modelle in Hinblick auf die damit verbundene soziale, ethische und ökologische Verantwortung, insbesondere im Hinblick auf den Einsatz von Methoden und Technologien aus Data Science und Künstlicher Intelligenz.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben ein integratives Verständnis entwickelt, wie Geschäftsmodelle im Spannungsfeld von Kosten- und Finanzierungserfordernissen einerseits sowie Erlöspotenzialen durch marktbezogene nutzenstiftende Leistungen andererseits auszugestalten sind. Sie sind in der Lage, die sich aus dem Zusammenspiel von betriebswirtschaftlichen, technologischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen ergebenden Geschäftsmodellausprägungen als Schlüsselfaktoren für Unternehmenserfolg zu verstehen. Darüber hinaus sind sie sich der Interdependenzen zu den Themenfeldern Innovationsmanagement und Entrepreneurship im Rahmen einer zukunftsgerichteten Unternehmensführung bewusst.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Geschäftsmodelle und Entrepreneurship	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

(Digitale) Geschäftsmodelle:
- Geschäftsmodelle: Definitionen, Konzept, Typen, Merkmale
- Notationen und Visualisierungstechniken (z. B. Business Model Canvas, E3-Value)
- Geschäftsmodellanalyse, –taxonomien, -ontologien
- Geschäftsmodellmuster
- Geschäftsmodellinnovationen und –transformation
- Digitale Geschäftsmodelle, Hybride GM, Phygitale GM
- Datenbasierte Geschäftsmodelle und Anwendungsszenarien, v. a. basierend auf Methoden des Data Science und der Künstlichen Intelligenz
- Plattform- versus Pipeline-Geschäftsmodelle
- Ausgewählte relevante ökonomische Aspekte von Geschäftsmodellen: z. B. Netzwerkeffekte, Skaleneffekte, Lock-in-Effekte, Wechselkosten
- Case Studies zu Geschäftsmodellen

Entrepreneurship:
- Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft (Merkmale, Bereiche, Akteure, Faktoren, Phasen, Struktur)
- Ideenfindung und Customer Discovery
- Ideenformulierung
- Ideenumsetzung und Kundenvalidierung
- Ideenintensivierung und -fortführung
- Social Entrepreneurship
- Corporate Entrepreneurship / Intrapreneurship

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Dorf, B./Blank, S./Högsdal, N./Bartel, D.: Das Handbuch für Startups, O'Reilly
- Fueglistaller, U./Müller, C./Müller, S./Volery, T.: Entrepreneurship: Modelle-Umsetzung-Perspektiven mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, Springer
- Gassmann, O./Frankenberger, K./Csik, M.: Geschäftsmodelle entwickeln. 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, Hanser
- Gassmann, O./Sutter, P.: Digitale Transformation im Unternehmen gestalten: Geschäftsmodelle Erfolgsfaktoren Handlungsanweisungen Fallstudien, Hanser
- Harwardt, M.: Management der digitalen Transformation. Eine praxisorientierte Einführung, Springer Gabler
- Kollmann, T.: E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, Springer Gabler
- Linz, C./Müller-Stewens, G./Zimmermann, A.: Radical business model transformation: How leading organizations have successfully adapted to disruption, Kogan Page
- Matzka, S: Crashkurs KI im Unternehmen: Alles, was Sie über Data Science wissen müssen, Haufe-Lexware
- Osterwalder, A./Pigneur, Y./Bernarda, G./Smith, A./Wegberg, J.: Value Proposition Design: Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen, Campus
- Osterwalder, A./Pigneur, Y.: Businessmodel generation: Ein Handbuch für Visionäre Spielveränderer und Herausforderer, Campus
- Oswald, G./Krcmar, H.: Digitale Transformation: Fallbeispiele und Branchenanalysen, Springer Gabler
- Papp, S./Weidinger, W./Meir-Huber, M./Ortner, B./Langs, G./Wazir, R.: Handbuch Data Science: Mit Datenanalyse und Machine Learning Wert aus Daten generieren, Hanser
- Picot, A./Reichwald, R./ Wigand, R.T./ Möslein, K.M./ Neuburger, R./ Neyer, A.-K.: Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation & Führung, Springer
- Provost, F./Fawcett, T.: Data Science für Unternehmen: Data Mining und datenanalytisches Denken praktisch anwenden, O'Reilly Media
- Reis, E.: The lean startup, Crown Business
- Schallmo, D./Reinhart, J./Kuntz, E.: Digitale Transformation von Geschäftsmodellen erfolgreich gestalten: Trends, Auswirkungen und Roadmap, Springer Gabler
- Schallmo, D.: Geschäftsmodell-Innovation: Grundlagen bestehende Ansätze methodisches Vorgehen und B2B-Geschäftsmodelle, Springer Gabler
- Suter, A./Vorbach, S./Weitlaner D.: Die Wertschöpfungsmaschine: Strategie operativ verankern Prozessmanagement umsetzen Operational-Excellence erreichen, Hanser

Journals:
- Business & Information Systems Engineering (BISE)
- Electronic Markets
- Strategic Entrepreneurship Journal
- Entrepreneurship: Theory and Practice
- Journal of Business Venturing
- Journal of Product Innovation Management
- Harvard Business Review

Umsetzung von Data Science und Künstlicher Intelligenz in Unternehmen (W4DSKI_BM305)

Business Data Science and Artificial Intelligence in Practice

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM305	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Klemens Schnattinger, Prof. Dr. Patrick Föll	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Projekt; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die geschäftlichen Aufgaben und die Auswirkungen von Data Science und Künstlicher Intelligenz auf organisatorische Veränderungen im Unternehmen und die Auswirkungen auf die Zusammensetzung von Teams.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, spezifische Methoden des Data Science und der Künstlichen Intelligenz im betrieblichen Kontext anzuwenden und zu bewerten. Sie sind in der Lage organisatorische Änderungen, die mit der Einführung von Ansätzen des data-driven Business einhergehen, kritisch zu begleiten und Vorschläge zu erarbeiten. Die Studierenden können ihre Kernkompetenz als Data Scientist und KI-Spezialist im Unternehmenskontext anwenden zur Entwicklung neuer oder zur Verbesserung bestehender Geschäftsmodelle oder Geschäftsprozesse. Sie wenden dabei die bereits erworbenen Kenntnisse aus den Bereichen Big Data, Visualisierung, Datenmanagement, maschinellen Lernen und verwandten Gebieten auf Problemfelder der Betriebswirtschaftslehre an.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben ihre Rolle als Data Scientist oder KI-Spezialist in einem Projektteam verstanden und können diese Rolle aktiv gestalten. Sie können selbstständig die notwendigen Kommunikationstechniken einsetzen, um Lösungen mit Personen anderer Fachabteilungen zu diskutieren.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Kenntnisse auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen anwenden, selbständig und in heterogenen Teams Problemlösungen erarbeiten und diese erläutern und abstimmen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Umsetzung von Data Science und Künstlicher Intelligenz in Unternehmen	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Geschäftliche Aufgaben und Lösungen aus den Bereichen Data Science und Künstliche Intelligenz - Einführung in die Vorhersagemodellbildung - Daten, Modelle, Overfitting für betriebliche Aufgaben - Ähnlichkeiten, Nachbarn und Cluster für betriebliche Fragestellungen - Visualisierung der Leistung von Modellen - Evidenz und Wahrscheinlichkeiten für die Kundenanalyse durch Werbung - Texte repräsentieren und auswerten für z. B. die Auswertung von Wirtschaftsnachrichten - Analytisches Engineering für die Entscheidungsanalyse - Data Science, Künstliche Intelligenz und Geschäftsstrategie - Aufbau eines Data-Science- und KI-Teams - Auswirkungen der Data Science und der Künstlichen Intelligenz auf die Organisationsentwicklung von Unternehmen		

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Brown, E.: Daten-Analyse für Unternehmen 2020: Wie man Data Science mit optimierten Marketingstrategien mit Hilfe von Data Mining-Algorithmen, Big Data für Unternehmen und maschinellem Lernen beherrscht, Independently published
- Matzka, S: Crashkurs KI im Unternehmen: Alles, was Sie über Data Science wissen müssen, Haufe-Lexware
- Papp, S./Weidinger, W./Meir-Huber, M./Ortner, B./Langs, G./Wazir, R.: Handbuch Data Science: Mit Datenanalyse und Machine Learning Wert aus Daten generieren, Hanser
- Provost, F./Fawcett, T.: Data Science für Unternehmen: Data Mining und datenanalytisches Denken praktisch anwenden, O'Reilly Media
- Russel, S./Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson

Journals:
- Big Data Research, Elsevier
- International Journal of Business Intelligence and Data Mining (IJBIDM), Inderscience Publishers
- International Journal of Data Science and Analytics, springer.com

Ausgewählte Themen aus Data Science und Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaft (W4DSKI_BM306)

Selected Topics of Data Science and Artificial Intelligence in the Economy

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM306	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Johannes Kern, Prof. Dr. Patrick Föll	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Planspiel/Simulation

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen einer Auswahl von aktuellen Themen, Konzepten und Entwicklungen im Kontext von Data Science und Künstlicher Intelligenz in der Betriebswirtschaftslehre.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, Fragestellungen mit durchdachten Konzepten und fundierter Planung auch bei sich häufig ändernden Anforderungen erfolgreich umzusetzen. Dabei bauen sie auf ihr erworbenes theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, komplexe Probleme aus der Data Science und der Künstlichen Intelligenz im Kontext der Betriebswirtschaftslehre zu lösen. Sie identifizieren den Einfluss unterschiedlicher Faktoren, setzen diese in Zusammenhang und erzielen die Lösung durch die Neukombination unterschiedlicher Lösungswege.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ihre eigenen inhaltlichen/theoretischen sowie methodischen Argumentationsgrundlagen überprüfen, hinterfragen und kritisch zur Diskussion stellen. Sie entwickeln ein Gespür für komplexe Problemstellungen, können konstruktiv mit komplexen, schlecht strukturierten Situationen umgehen und reflektieren die damit verbundenen ökonomischen, ökologischen und sozialen Implikationen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erhalten eine Plattform, in der sie ein Verständnis von übergreifenden Zusammenhängen und Prozessen entwickeln können. Sie lernen mit Komplexität in betriebswirtschaftlichen Fragestellungen aus der Data Science und der Künstlichen Intelligenz eigenverantwortlich, initiativ und mit Tatkraft umzugehen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Ausgewählte Themen aus Data Science und Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaft	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Diese Lehr- und Lerneinheit behandelt aktuelle Fragestellungen im Kontext von Data Science und Künstlicher Intelligenz in der Betriebswirtschaftslehre. Dabei wird ein Thema entlang einer der Dimensionen - Funktionen in Unternehmen: Marketing, Supply Chain Management, Sales, …, - Branche: Finanzdienstleistung, Automotive, Life Science, Consulting, … oder - Methodik: Social Network Analysis, Advanced BPMN, FAFO-Approach, DASC-PM, … adressiert. Ein Labor zu Business-Themen der Data Science und Künstlichen Intelligenz kann angeboten werden: - Realisierungen praxisnaher Szenarien mit betriebswirtschaftlichen Aufgabestellungen, die mit Einsatz von Technologien aus der Data Science und Künstlicher Intelligenz gelöst werden sollen. - Kleine Projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich.		

BESONDERHEITEN

Es wird angestrebt, Lehr- und Lerneinheiten über Standortgrenzen hinweg anzubieten.

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aktuelle Literatur entsprechend der thematischen Ausrichtung der Lehrveranstaltung.

Seminar (W4DSKI_BM307)

Seminar

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_BM307	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Klemens Schnattinger, Prof. Dr. Bernhard Drabant	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Seminar

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Seminararbeit (mit Präsentation) oder Seminarbeit (ohne Präsentation)	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die aktuellen Entwicklungen der Data Science, der Künstlichen Intelligenz, der Wirtschaftsinformatik, der Informatik oder der verwandten Disziplinen. Sie erlangen einen vertieften Einblick in aktuelle Trends des Einsatzes von Methoden und Verfahren aus dem Data Science und der Künstlichen Intelligenz in der Wirtschaft.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die Relevanz ausgewählter Methoden und Techniken im fachlichen Kontext sowie im beruflichen Anwendungsfeld bezogen auf die im Seminar betrachteten Themen einschätzen und ihre Praktikabilität sowie ihre Grenzen beurteilen. Die Studierenden können sowohl theoretische als auch praktische Konzepte erarbeiten und entwickeln dabei ein kritisches Verständnis der Fachinhalte der Seminarthemen. Sie sind in der Lage, die Anwendbarkeit von Theorien in der Praxis einzuschätzen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können selbständig und eigenverantwortlich eine Fragestellung bearbeiten, sich dazu eigenständig in neue Themengebiete einarbeiten und dabei eigenständig Recherchearbeit leisten. Im Falle einer gemeinsamen Erarbeitung eines Themas werden zusätzlich Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit gefördert.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erhalten eine Plattform, auf der sie den Umgang mit komplexen Problemstellungen einüben können, um sich so auf die zukünftigen beruflichen Herausforderungen vorzubereiten. Sie erhalten hierzu die Möglichkeit, sowohl mit geeigneten theoretisch-modellhaften Konstrukten wie mit sinnvollen pragmatischen Lösungsmethoden die gestellten umfassenden Fragen einer konstruktiven Lösung zuzuführen und einer intensiven Diskussion auszusetzen. Sie entwickeln ein Verständnis für übergreifende Zusammenhänge der Themen des Seminars und können die Anwendbarkeit und den Nutzen von Theorien für die Praxis einschätzen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Seminar	50	100

- Beschäftigung mit aktuellen Entwicklungen der Data Science und Künstlichen Intelligenz oder verwandter Disziplinen
- wissenschaftlich fundierte Aufarbeitung in Form einer Seminararbeit und ggf. einer Präsentation
- anwendungsdomänenübergreifende oder anwendungsdomänenspezifische Betrachtungen

BESONDERHEITEN

Es wird angestrebt, Lehr- und Lerneinheiten über Standortgrenzen hinweg anzubieten.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aktuelle Literatur entsprechend der thematischen Ausrichtung des Seminars.

Data Engineering (W4DSKI_401)

Data Engineering

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_401	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Andreas Schilling, Prof. Dr. Patrick Föll	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können das Fachgebiet Data Engineering als Teilbereich von Data Science einordnen und kennen die Aufgaben eines Data Engineers. Sie haben die Schritte des Date Engineering Lifecycles (Data Generation, Storage, Ingestion, Transformation, Serving) inhaltlich und fachpraktisch erarbeitet und die wichtigsten Querschnittsthemen wie z.B. Datenschutz und Datensicherheit beim Durchlaufen desselben verinnerlicht. Die Studierenden kennen fortgeschrittene Konzepte für Extraktion-, Transformation- und Ladeprozesse zur Datenanalyse, sowie für Machine-Learning Prozesse. Sie können diese Konzepte auf strukturierte und unstrukturierte Datenablagen anwenden.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können fortgeschrittene Konzepte und Methoden der Extraktion-, Transformation- und Ladeprozesse zur Datenanalyse anwenden und diese sowohl selbstständig als auch in Gruppenarbeit in Projekten mit mittlerem bis größerem Umfang anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Konzepte auf Fragestellungen in ihren Unternehmungen zu übertragen und anzuwenden. Die Studierenden durchdringen die wichtigen Daten der Architekturtypen Data Warehouse und Data Lakes und können die Aufgaben der verschiedenen Schichten beschreiben und selbstständig umsetzen. Sie erlernen die Techniken zur Erschließung und Integration heterogener Datenquellen und können diese selbstständig anwenden. Sie sind in der Lage die Qualität von Datenquellen zu beurteilen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sollen selbstständig und eigenverantwortlich eine Fragestellung im Bereich der Datenverarbeitung bearbeiten, sich dazu eigenständig in neue, passende Themengebiete einarbeiten und dabei autonom Recherchearbeit leisten. Im Falle einer gemeinsamen Erarbeitung eines Themas werden zusätzlich Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit erworben.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Kenntnisse auf praxisorientierte Fragestellungen im Rahmen von Problemstellungen im Bereich der Datenverarbeitung anwenden, selbstständig Problemlösungen erarbeiten und diese im sozialen Prozess erläutern und abstimmen. Dabei sind sie in der Lage, aktuelle Tools und Technologien des Data Engineering zur Problemlösung zu verwenden.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Engineering	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Definition von Data Engineering und seine Aufgaben - Der Data Engineering Life Cycle: Data Generation, Storage, Ingestion, Transformation, Serving - Aufgabe, Aufbau und Architektur einer Data-Science-Plattform. Datenbereitstellung, aktuelle Tools und Frameworks, Ausprägungen der Datenbereitstellung (persistent, transient, virtuell, …) - Techniken der Datenvorverarbeitung und ihre Anwendung: Data Profiling, Data Cleaning, Data Integration - Aktuelle Tools und Technologien des Data Engineering - Spezielle Data-Science-Plattform: Big-Data-Architektur mit Data Lake. Aufbau, Aufgabe und Architektur eines Data Lakes. - Spezielle Data-Science-Plattform: Data Warehouse. Datenmodellierung (Snowflake, Star Schema, ...), Designprinzipien. Extrakt Transfer Load Prozess (ETL). Labor Data Engineering: - Realisierung von ausgewählten Phasen des Data Engineering in praxisnahen Szenarien - Kleine projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich.		

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz; Moderne Datenbank-Konzepte; Systems Engineering

LITERATUR

- Crickard III, P.: Data Engineering with Python, Packt Publishing
- Dehghani, Z.: Data Mesh Delivering Data-Driven Value at Scale, O'Reilly
- Densmore, J.: Data Pipelines Pocket Reference, O'Reilly
- Eagar, G.: Data Engineering with AWS: Learn how to design and build cloud-based data transformation pipelines using AWS, Packt Publishing
- Gorelik, A.: The Enterprise Big Data Lake, O'Reilly
- Haines, S.: Modern Data Engineering with Apache Spark: A Hands-On Guide for Building Mission-Critical Streaming Applications, Apress
- Halevy, A.Y./Ives, Z.G.: Principles of Data Integration, Morgan Kaufmann
- Laurent, A./Laurent, D./Madera, C.: Data Lakes, Wiley
- Marz, N./Warren, J.: Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems, Manning
- Reis, J./Housley, H.: Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems, O'Reilly
- Strengholt, P.: Data Management at Scale, O'Reilly

Data Analytics (W4DSKI_402)

Data Analytics

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_402	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christoph Sturm, Prof. Dr. Gerhard Hellstern	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung; Case Study

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die grundlegenden Entwicklungen sowie Anwendungsgebiete der Datenanalyse. Sie kennen typische Data Warehouse Architekturen und können die darin enthaltenen Daten interpretieren und auswerten. Sie haben ein Grundwissen über die Eigenarten von temporalen Daten und können Techniken der Zeitreihenanalysen darauf anwenden

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind fähig Machine Learning Algorithmen für die Datenanalyse einzusetzen, anzupassen und deren Eignung einzuschätzen. Dies gilt insbesondere auch für Analysen von Daten im Big Data Umfeld, die mittels geeigneter Frameworks von den Studierenden durchgeführt und evaluiert werden können.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sollen selbständig und eigenverantwortlich eine Fragestellung bearbeiten, sich dazu eigenständig in neue Themengebiete einarbeiten und dabei autonom Recherchearbeit leisten. Im Falle einer gemeinsamen Erarbeitung eines Themas werden zusätzlich Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit erworben.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Kenntnisse auf praxisorientierte Fragestellungen im Rahmen von Data Analytics Problemstellungen anwenden, selbständig Problemlösungen erarbeiten und diese im sozialen Prozess erläutern und abstimmen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Analytics	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

- Grundlagen von Data Warehouse-Lösungen
- Datenauswertungen und –abfragen mittels SQL bzw. anderer Query-Tools
- OLAP und OLTP
- Einsatz von Machine Learning Methoden zur Datenanalyse: Typische Problemstellungen des Supervised und Unsupervised Machine Learning
- Auswertung und Analyse temporale Daten bzw. Zeitreihenanalyse und -prognosen
- Anwendungen der Datenvisualisierung
- Spezifische Fragestellungen von Big Data Analytics, z.B. Analyse großer Datenmengen mit Hilfe von Frameworks
- Aufbau und Infrastruktur von Analytics-Portalen

Labor Data Analytics:
- Realisierung von ausgewählten Themen des Data Analytics in praxisnahen Szenarien
- Kleine projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich.

BESONDERHEITEN

In dieser Veranstaltung liegt der Schwerpunkt nicht auf den Grundlagen der Algorithmen, sondern auf deren Anwendung bei spezifischen Use-Cases.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz

LITERATUR

- Baars, H./Kemper, H.-G.: Business Intelligence & Analytics, Springer
- Berthold, M.R./Borgelt, C./Höppner, F./Klawonn, F./Silipo, R.: Guide to Intelligent Data Science - How to Intelligently Make Use of Real Data, Springer
- Dulhare, U.N./et al.: Machine Learning and Big Data, Wiley
- Ghavami, P.: Big Data Analytics Methods, De Gruyter
- Harfoush, F.A.: From Big Data to intelligent data – An applied Perspective, Springer
- Parsian, M.: Data Algorithms with Spark, O'Reilly
- Runkler, T.A.: Data Analytics –Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis, Springer
- Tandon, A./et al.: Advanced Analytics with PySpark, O'Reilly

Aktuelle Entwicklungen Data Engineering und Analytics (W4DSKI_403)

Current Developments Data Engineering and Analytics

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_403	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stefan Klink, Prof. Dr. Christoph Sturm	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Seminar; Laborübung; Planspiel/Simulation

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Assignment oder Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen den State-of-the-Art einer Auswahl von aktuellen Themen, Konzepten und Entwicklungen im Bereich Data Engineering und Data Analytics.

METHODENKOMPETENZ

Aufbauend auf den Grundlagen der beiden ersten Studienjahre können die Studierenden, die für die behandelten aktuellen Themen relevanten Methoden beurteilen, einordnen und anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sich selbstständig in ein neues Thema einarbeiten und ihr neu erworbenes Wissen stichhaltig und sachangemessen vermitteln. Sie sind in der Lage, über Chancen und Risiken neuer Konzepte zu argumentieren und Vorteile oder gar visionäre Veränderungen, aber auch Bedenken nachvollziehbar gegenüber anderen zu begründen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ein aktuelles Thema in seiner jetzigen oder zukünftigen Relevanz für ihre Tätigkeit im Unternehmen beurteilen. Sie können die vermittelten neuen Konzepte im Rahmen der Lösung von Fallstudien einsetzen und anwenden.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aktuelle Entwicklungen Data Engineering und Analytics	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

In diesem Modul sollen aktuelle Themen aus allen Bereichen des Data Engineering und der Datenanalyse aufgegriffen und den Studierenden vermittelt werden. Es sollen Lehrveranstaltungen nach ihrer aktuellen Bedeutung (auch für die Partnerunternehmen) ausgewählt werden.

Exemplarisch seien als spezialisierte Themengebiete aus den folgenden Bereichen genannt:
- Advanced Container Orchestration
- Data Lake Architecture
- Data Mesh
- Betrieb und Weiterentwicklung von Cloud Infrastruktur
- Big Data Analytics
- Real-time Analytics
- Serverless computing
- In-memory Analytics

Labor Aktuelle Entwicklungen Data Engineering und Analytics:
- Realisierung von ausgewählten Themen aus obigem Themenkatalog
- Kleine Projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich.

BESONDERHEITEN

Es wird angestrebt, Lehr- und Lerneinheiten über Standortgrenzen hinweg anzubieten.

VORAUSSETZUNGEN

Je nach gewähltem Themengebiet: Data Analytics; Cloud Computing und Big Data; Grundlagen IT-Sicherheit und Datenschutz; Ausgewählte Aspekte in Data Science und Künstlicher Intelligenz

LITERATUR

Je nach Themengebiet wird in der Veranstaltung auf aktuelle Literatur verwiesen.

Projekt Data Engineering und Analytics (W4DSKI_404)

Data Engineering and Analytics Project

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_404	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Patrick Föll, Prof. Dr. Christoph Sturm	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Seminararbeit (mit Präsentation)	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können Projekte im Bereich des Data Engineerings und der Datenanalyse erfolgreich durchführen.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, die dort gewählten Methoden und Techniken selbstständig auszuzählen, anzuwenden und diese mit Projektmanagement-Methoden zu kombinieren.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, die eigene Position und den eigenen Beitrag im Projekt argumentativ zu begründen und zu verteidigen, sowie eigenverantwortlich und im Team zielorientiert zu handeln. Sie können ihre eigene Rolle und die anderer reflektieren, um die Kooperation zu optimieren. Sie verstehen die unterschiedlichen Interessenlagen der Stakeholder bei Projekten und können diese berücksichtigen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die übergreifenden Zusammenhänge und Prozesse in einem Projekt und können diese bewerten.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projekt Data Engineering und Analytics	50	100

In einem Projektteam soll themenspezifisch eine Auswahl unterschiedlicher Methoden und Fertigkeiten angewandt werden. Diese sind beispielsweise:
- Methoden des Data Engineering
- Methoden der Datenanalyse
- Methoden zur Teambildung
- Methoden des Projektmanagements
- Methoden der Prozessanalyse/-modellierung
- Methoden des Software-Engineering (Analyse, Entwurf, Test, Integration) mit Implementierung in einer gängigen Programmiersprache

Berücksichtigt werden dabei die in den vorherigen Modulen gelehrten Inhalte, vor allem aus den Modulen zu Data Engineering sowie Data Analytics.

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aktuelle Literatur zu den Projektthemen wird vom Dozierenden bereitgestellt oder von den Studierenden im Zuge ihrer Projekte selbst recherchiert und erarbeitet.

Intelligence Engineering (W4DSKI_410)

Intelligence Engineering

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_410	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stefan Klink, Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Projekt; Laborübung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden lernen den Einsatz und die Techniken des Maschinellen Lernens sowie der Künstlichen Intelligenz kennen. Sie kennen die Grundlagen des Project Life Cycle des Intelligence Engineering.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können mit Techniken des Maschinellen Lernens, der Verarbeitung natürlicher Sprache und wissensbasierter Systeme Modelle erstellen und diese mit Methoden des Software Engineering in Künstlicher Intelligenz-basierte Anwendungen integrieren, den Project Life Cycle des Intelligence Engineering zur Erstellung intelligenter Anwendungen einsetzen und die einzelnen Phasen unterscheiden und angemessene Methoden der Phasen selbstständig durchführen. Die Studierenden vertiefen die in den vorhergehenden Modulen gelernten Methoden aus der Künstlichen Intelligenz (Machine/Deep Learning, Wissensrepräsentation/-basierte Systeme) und aus dem Data Engineering und lernen die Methoden aus dem Systems & Software Engineering kennen und diese darauf anzuwenden. Die Studierenden können die Methoden und Techniken der künstlichen Intelligenz im Model-Based Systems Engineering zur Unterstützung von Prozessen, Tätigkeiten und Datenmanagement anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben ihre interdisziplinäre Rolle als KI-Spezialistinnen und KI-Spezialisten sowie Softwareentwicklerinnen und Softwareentwickler verstanden und können einschätzen, ob angemessene Methoden geeignete Ergebnisse liefern. Sie können selbst-reflektiert neue Lösungen vorschlagen und Methoden und Ergebnisse ihren Teammitgliedern verständlich machen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

In konkreten Anwendungsszenarien aus der Praxis können die Studierenden geeignete Methoden zur Problemlösung abgrenzen und auswählen sowie konkrete Techniken und Methoden der Künstlichen Intelligenz und dem Software Engineering innerhalb des Unternehmens entwickeln.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Intelligence Engineering	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Gründe für den Einsatz von Machine Learning und Artificial Intelligence (anstelle von Codieren) - Entwicklung von Artificial-Intelligence-Anwendungen. - Einführung in den Project Life Cycle des Intelligence Engineering. - Phasen des Project Life Cycle des Intelligence Engineering, beispielhaft seien genannt: Data Collection and Preparation, Feature Engineering, Supervised Model Training, Model Evaluation, Model Deployment; Model Maintenance, Model Drift. - Anwendung der Intelligence Engineering Methoden auf verschiedene Anwendungsklassen, beispielhaft seien genannt: Machine Learning, Knowledge Representation, AI Application Architecture, Information Retrieval, Natural Language Processing, Computer Vision, Complex Event Processing, … - Anwendung von Methoden und Techniken der künstlichen Intelligenz auf der Grundlage von Model-Based Systems Engineering zur Unterstützung von Prozessen, Tätigkeiten und Datenmanagement. Die Systeme sind fähig zu lernen, zu interpretieren, zu interagieren und zu entscheiden. Labor Intelligence Engineering: - Realisierung von ausgewählten Themen des Intelligence Engineering in praxisnahen Szenarien - Kleine projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich		

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

Künstliche Intelligenz und Machine Learning, Systems Engineering

LITERATUR

- Abi-Farah, B.: Artificial Intelligence Engineering: Deep Dive into Deep Learning, Independently published
- Burkov, A.: Machine Learning Engineering, True Positive Inc.
- Humm, B.: Applied Artificial Intelligence: An Engineering Approach, (http://learnpub.com/AAI)
- Kinsbruner, E.: Accelerating Software Quality: Machine Learning and Artificial Intelligence in the Age of DevOps, Independently published
- Smith, A./Black, R./Davenport, J.: Artificial Intelligence and Software Testing: Building systems you can trust, BCS, The Chartered Institute for IT
- Svendsen, A.: Intelligence Engineering: Operating Beyond the Conventional, Rowman & Littlefield Publishers
- Virvou, M./Tsihrintzis, G./Bourbakis, N./Jain, L.; (Hrsg.): Handbook on Artificial Intelligence-empowered Applied Software Engineering. VOL.1: Novel Methodologies to Engineering Smart Software System, Springer
- Virvou, M./Tsihrintzis, G./Bourbakis, N./Jain, L.; (Hrsg.): Handbook on Artificial Intelligence-empowered Applied Software Engineering. VOL.2: Smart Software Applications in Cyber-Physical Systems, Springer

Journals
- Artificial Intelligence - Journal - Elsevier
- Big Data - liebertpub.com
- Foundations and Trends® in Machine Learning - now publishers inc.
- IEEE Transactions on Software Engineering - IEEE Computer Society Digital Library
- Journal of Big Data - springeropen.com
- Journal of Software Engineering and Applications - SCIRP
- Machine Learning - springer.com

Vertiefung Künstliche Intelligenz und Machine Learning (W4DSKI_411)

Advanced Artificial Intelligence and Machine Learning

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_411	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Maximilian Scherer, Prof. Dr. -Ing. Martin Zaefferer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Übung; Laborübung

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Portfolio	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden haben sich weiter in die Anwendungsgebiete des Maschinellen Lernens vertieft und kennen weiterführende Verfahren und Methoden des Maschinellen Lernens. Sie haben vertiefte Kenntnisse in den wesentlichen Themengebiete der Künstlichen Intelligenz.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können Methoden des Maschinellen Lernens vergleichen, im Kontext der Künstliche Intelligenz einordnen und einschätzen für welche Themengebiete sie verwendet werden können. Sie können für verschiedene Anwendungsszenarien geeignete Verfahren des Maschinellen Lernens auswählen und erfolgreich zur Problemlösung in der Praxis einsetzen. Die Studierenden können die erlernten, tiefgehenden Kenntnisse in Maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz, sowie die Ergebnisse dieser Verfahren anderen Personen erläutern.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können Analyseergebnisse verständlich machen. Sie verstehen es, welche Schnittstellen zu anderen Stakeholdern bestehen und können diese Stakeholder aktiv in die Entwicklung einbeziehen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Im Unternehmenskontext können die Studierenden Ansatzpunkte für die erlernten Methoden finden und diese sinnvoll im betrieblichen Umfeld anwenden. Dabei verstehen sie auch den notwendigen Entwicklungsaufwand, die Grenzen und Einschränkungen von Maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz in der praktischen Anwendung.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Vertiefung Künstliche Intelligenz und Machine Learning	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
- Fortgeschrittenes Deep Learning: Tiefe Netze, Transfer Learning, ResNets und Skip-Connections. - Komplexe Daten (z. B.: Bild, Text, Audio, Sprache, Zeitreihen), NLP, embeddings, convolutional NNs, transformers - Generative Adversarial Networks - (Variational) Autoencoder - Bayesian Neural Networks - Neural Architecture Search - Tuning von Artifical Intelligence und Machine Learning Algorithmen (Hyperparameter): Problemdarstellung, Benchmarks für Algorithmen, Verfahren zur Parameteroptimierung, statistische Auswertung - AutoML z.B. SK-Learn Pipelines - Deep Reinforcement Learning: Grundlagen, Q-Learning, Policy Gradients, DQN, Actor-Critic - Tools (wie TensorBoard, WandB, etc.) sollen zum Einsatz kommen Labor KI und ML: - Realisierung von ausgewählten Themen der Künstlichen Intelligenz und Machine Learning in praxisnahen Szenarien - Kleine Projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich.		

BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich nur auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

Grundlagen Data Science und Künstliche Intelligenz; Künstliche Intelligenz und Machine Learning; Theoretische Informatik; Systems Engineering

LITERATUR

- Burkov, A.: The Hundred-Page Machine Learning Book, Andriy Burkov
- Chollet, F./Allaire, J.J.: Deep Learning with R, Manning
- Foster, D.: Generative Deep Learning, O'Reilly
- Goodfellow, I.: Deep Learning, MIT Press
- Hutter, F./Kotthoff, L./Vanschoren, J. (Hrsg.): Automated Machine Learning - Methods, Systems, Challenges, Springer
- Murphy, K.P.: Probabilistic Machine Learning: An Introduction, MIT Press
- Plaat, A.: Deep Reinforcement Learning, Springer
- Russel, S./Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach, Pearson

Aktuelle Entwicklungen Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering (W4DSKI_412)

Current Developments Artificial Intelligence and Intelligence Engineering

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_412	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stefan Klink, Prof. Dr. Klemens Schnattinger	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Vorlesung; Seminar; Laborübung; Planspiel/Simulation

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Assignment oder Portfolio	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen den State-of-the-Art einer Auswahl von aktuellen Themen, Konzepten und Entwicklungen aus der Künstlichen Intelligenz und/oder dem Intelligence Engineering.

METHODENKOMPETENZ

Aufbauend auf den Grundlagen der vorrangegangenen fünf Semester können die Studierenden, die für die behandelten aktuellen Themen relevanten Methoden beurteilen, einordnen und anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sich selbständig in ein neues Thema einarbeiten und ihr neu erworbenes Wissen stichhaltig und sachangemessen vermitteln. Sie sind in der Lage, über Chancen und Risiken neuer Konzepte zu argumentieren und Vorteile oder gar visionäre Veränderungen, aber auch Bedenken nachvollziehbar gegenüber anderen zu begründen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ein aktuelles Thema in seiner jetzigen oder zukünftigen Relevanz für ihre Tätigkeit im Unternehmen beurteilen. Sie können die vermittelten neuen Konzepte einsetzen und anwenden.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aktuelle Entwicklungen Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
In diesem Modul sollen aktuelle Themen aus allen Bereichen der Künstlichen Intelligenz und dem Intelligence Engineering aufgegriffen und den Studierenden vermittelt werden. Es sollen Lehrveranstaltungen nach ihrer aktuellen Bedeutung (auch für die Partnerunternehmen) ausgewählt werden. Exemplarisch seien als spezialisierte Themengebiete aus den folgenden Bereichen genannt: - Künstliche Intelligenz, Machine/Deep Learning, Reinforcement Learning - Business Intelligence und Business Analytics - Knowledge Management - Knowledge Representation, Taxonomy, Ontological Learning, Knowledge Graphs - Natural Language Processing, Language models (GPT-2, GPT-3, BERT, etc.) - Advanced Visualization Techniques - Artificial Intelligence Systems Engineering - XAI / Interpretierbare KI Labor Aktuelle Entwicklungen KI + Intelligence Engineering: - Realisierung von ausgewählten Themen aus obigem Themenkatalog - Kleine Projektartige Aufgaben in größeren Studierendengruppen sind möglich		

BESONDERHEITEN

Es wird angestrebt, Lehr- und Lerneinheiten über Standortgrenzen hinweg anzubieten.

VORAUSSETZUNGEN

Je nach gewähltem Themengebiet: Intelligence Engineering; Künstliche Intelligenz und Machine Learning; Ausgewählte Aspekte in Data Science und Künstlicher Intelligenz

LITERATUR

Je nach Themengebiet wird in der Veranstaltung auf aktuelle Literatur verwiesen.

Projekt Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering (W4DSKI_413)

Artificial Intelligence and Intelligence Engineering Project

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
W4DSKI_413	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stefan Klink, Prof. Dr. Maximilian Scherer	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

Projekt; Inverted Classroom

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektbericht (mit Präsentation)	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden vertiefen ihre bislang erlangten Kompetenzen in Machine Learning, Künstlicher Intelligenz und Intelligence Engineering durch das eigenständige Erarbeiten und Implementieren eines komplexen, anwendungsorientierten Projekts in diesem Bereich.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können Methoden aus der Künstlichen Intelligenz und dem Intelligence Engineering vergleichen und einschätzen, für welche Themengebiete sie verwendet werden können und auf ein komplexes Projekt anwenden.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage komplexe Projekte eigenständig in Kleingruppen zu organisieren, umzusetzen und zu präsentieren.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, die übergreifenden Zusammenhänge und Prozesse in einem Projekt zu verstehen und zu bewerten.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projekt Künstliche Intelligenz und Intelligence Engineering	50	100

Vom Dozenten vorgegebene oder mit den Studierenden erarbeitete Projekt-Themen im Bereich Künstliche Intelligenz, Machine Learning und Intelligence Engineering.

Die ganzheitliche Betrachtung des Anwendungsfalls des Projekts soll im Vordergrund stehen. Dies beinhaltet insbesondere die Bereiche Daten (Akquise, Aufbereitung, Verschneidung), Modellierung (Auswahl, Definition, Tuning, Evaluierung) und Deployment (als Dashbard, App, API, Simulation, Serious Game, ...).

Berücksichtigt werden dabei die in den vorherigen Modulen gelehrten Inhalte, vor allem aus den Modulen zu Künstlicher Intelligenz und Intelligence Engineering.

BESONDERHEITEN

-

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aktuelle Literatur zu den Projektthemen wird vom Dozierenden bereitgestellt oder von den Studierenden im Zuge ihrer Projekte selbst recherchiert und erarbeitet.