

---

# **Modulhandbuch**

## **Angewandte Künstliche Intelligenz (AKI)**

## Inhaltsverzeichnis

<b>AKI</b>	<b>Gesamtkonto</b>	<b>3</b>
<b>ESA</b>	<b>Erster Studienabschnitt</b>	<b>4</b>
AKI-01	Einführung in die Künstliche Intelligenz	5
AKI-02	Programmierung 1	7
AKI-03	Visual Analytics	10
AKI-04	Mathematik 1	13
AKI-05	Machine Learning 1	15
AKI-06	Programmierung 2	18
AKI-07	Statistik	21
AKI-08	Mathematik 2	23
AKI-09	Betriebliche Organisation	25
<b>ZSA</b>	<b>Zweiter Studienabschnitt</b>	<b>28</b>
AKI-10	Machine Learning 2	29
AKI-11	Programmierung mit Java	32
AKI-12	Software Engineering	34
AKI-13	Datenbanksysteme	36
AKI-14	Methodenkompetenz	39
AKI-15	Projekt 1	42
AKI-16	Deep Learning	44
AKI-17	Computer Vision	46
AKI-18	Natural Language Processing	49
AKI-19	Data Engineering und ML Operations	52
AKI-20	Seminar 1	55
AKI-21	Betriebliche Praxis	57
AKI-22	Ethik und IT-Recht	59
AKI-23	Projekt 2	61
AKI-24	KI-Systeme und Architekturen	63
AKI-25	Autonome Systeme	65
AKI-26	Wahlpflichtbereich 1 Informatik und Schlüsselqualifikationen	68
AKI-27	Wahlpflichtbereich 2 Anwendung der Künstlichen Intelligenz	69
AKI-28	Seminar 2	70
AKI-29	Bachelorarbeit	72

## Gesamtkonto

zugeordnet zu: Studiengang AKI Angewandte Künstliche Intelligenz

Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	210.0	SWS:	0.0

ESA  
ZSA

Erster Studienabschnitt  
Zweiter Studienabschnitt

## Erster Studienabschnitt

Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	60.0	SWS:	54.0

AKI-01	Einführung in die Künstliche Intelligenz
AKI-02	Programmierung 1
AKI-03	Visual Analytics
AKI-04	Mathematik 1
AKI-05	Machine Learning 1
AKI-06	Programmierung 2
AKI-07	Statistik
AKI-08	Mathematik 2
AKI-09	Betriebliche Organisation

<b>Modul AKI-01 Einführung in die Künstliche Intelligenz</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Klaus Dorer	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	1	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	1010	Einführung in die Künstliche Intelligenz
	1015	Praktikum Einführung in die Künstliche Intelligenz

#### Lehrveranstaltungen

##### EMI901

#### **Einführung in die Künstliche Intelligenz**

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Einführung: Geschichte der KI
- Schwarmintelligenz: Gemeinsam sind wir stark
- Evolutionäre Intelligenz: Genetische Algorithmen
- Menschliche Intelligenz: Einblick in die Kognitionswissenschaft

Maschinelle Intelligenz:

- Maschinelles Lernen
- Deep Learning mit neuronalen Netzwerken
- Autonome Systeme
- Logik und Prolog
- Natural Language Processing

Literatur : Russel, Norvig (2012) Künstliche Intelligenz –Ein moderner Ansatz. Pearson Studium; Auflage: 3.

Ertl (2016) Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung. Springer Vieweg; Auflage: 4.

##### EMI902

#### **Praktikum Einführung in die Künstliche Intelligenz**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch individuelle praktische Übungen in den Bereichen

- Schwarmintelligenz: Versuche mit einem Schwarmsystem zu individueller und Schwarmintelligenz und zur Frage: wie viel ist Intelligenz wert?

- Genetische Algorithmen: Experimente zum Einfluss verschiedener Selektions-, Rekombinations- und Mutationsstrategien
- Kognitionswissenschaft: Einfaches, kognitionswissenschaftliches Experiment
- Maschinelles Lernen: Anwendung vorhandener Lernalgorithmen auf Beispieldatensätze in Knime
- Bilderkennung mit Hilfe von Deep Learning anhand eines vorgegebenen Jupyter Notebooks  
Verfassung von wissenschaftlichen Ausarbeitungen zu den Ergebnissen der Untersuchungen.

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang AKI
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung für "Einführung in die Künstliche Intelligenz" (K60) "Praktikum Einführung in die Künstliche Intelligenz" muss "m.E." attestiert sein.
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die behandelten Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz und haben somit einen fundierten Überblick über das Fachgebiet und dessen Studium. Insbesondere sind ihnen verschiedene Ausprägungen von Intelligenz geläufig. Sie haben erste Grundkenntnisse in wissenschaftlichem Arbeiten.

<b>Prüfung Einführung in die Künstliche Intelligenz</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-01 Einführung in die Künstliche Intelligenz			
Prüfungsnummer:	1010	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

<b>Prüfung Praktikum Einführung in die Künstliche Intelligenz</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-01 Einführung in die Künstliche Intelligenz			
Prüfungsnummer:	1015	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-02 Programmierung 1</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Wehr	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	10.0	Workload (h):	300
empf. Semester:	1	Kontaktzeit (h):	120
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	180
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	8.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	1020	Grundlagen der Informatik/Programmierung 1
	1025	Praktikum Programmierung 1

#### Lehrveranstaltungen

##### EMI903

#### Grundlagen der Informatik

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Geschichte der Informatik
- Aufbau und Funktionsweise eines PCs (Hardware, Prozessoren, Speicher).
- Grundlagen wie Bits, Bytes, Daten, Zahlensysteme.
- Software (System- und Anwendungssoftware, Individual- und Standardsoftware, Software-Lizenzen).
  - Kommunikation zwischen Systemen (Netzwerke, Protokolle, Client-Server, P2P, Cloud).
  - IT-Sicherheit, Datenschutz und vertrauenswürdige KI
  - Reguläre Ausdrücke
  - Internet und WWW (Aufbau, Protokolle, Dienste, Funktionsweise).
  - Aktuelle Entwicklungen und Trends der Informatik.

Literatur : Abts, Dietmar; Mülder, Wilhelm (2017): Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung. Springer Vieweg.

Hellmann, Roland (2016): Rechnerarchitektur: Einführung in den Aufbau moderner Computer. De Gruyter Oldenbourg.

##### EMI904

#### Programmierung 1

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 4.0

Lerninhalt: Die Vorlesung vermittelt ein strukturiertes Vorgehen zur Lösung von Programmierproblemen. Verschiedene Problemstellungen werden in Python modelliert und schrittweise gelöst. Unit-Tests dienen der

Qualitätssicherung.

In der Vorlesung werden folgende Python-Konzepte behandelt:

- Funktionen, inkl. geschachtelter und anonymer Funktionen, ebenso Funktionen höherer Ordnung und rekursive Funktionen.
- Aufzählungen (Literal), Records und Union
- Listen und Tupel, geschachtelte Listen
- Schleifen (for, while)
- Veränderbarer Zustand, Aliasing
- Einfache Klassen und Objekte (ohne Vererbung)
- Module
- Dateien
- Unit-Tests
- Dictionaries und Mengen
- Exceptions

Literatur : Theis, Thomas (2019): Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger. Rheinwerk Computing.

Klein, Bernd (2017): Einführung in Python 3. Hanser.

Downey, Allen (2015): Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. O'Reilly. Online:  
<http://greenteapress.com/thinkpython/html/index.html>

## EMI905

### Praktikum Programmierung 1

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch praktische Übungen. Es werden alle in der Vorlesung vorgestellten Python-Konzepte behandelt. Siehe „Vorlesung Programmierung 1“ für eine Auflistung der Konzepte.

Literatur : Theis, Thomas (2019): Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger. Rheinwerk Computing.

Klein, Bernd (2017): Einführung in Python 3. Hanser.

Downey, Allen (2015): Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. O'Reilly. Online:  
<http://greenteapress.com/thinkpython/html/index.html>

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Keine

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Grundlagen der Informatik" und "Programmierung 1" (K120) bestanden "Praktikum Programmierung 1" muss "m.E." attestiert sein.



---

Lernziele und  
Kompetenzen

Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der Informatik. Sie verstehen die Prinzipien wie Computer, Netzwerke, speziell das Internet sowie betriebliche Anwendungssysteme funktionieren. Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente der Programmiersprache Python und sind selbst in der Lage, Problemstellungen in Python zu modellieren und zu lösen. Der Umgang mit einer Entwicklungsumgebung ist ihnen vertraut.

**Prüfung Grundlagen der Informatik/Programmierung 1**

zugeordnet zu: Modul AKI-02 Programmierung 1

Prüfungsnummer:	1020	Prüfungsform:	Klausur 120
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

**Prüfung Praktikum Programmierung 1**

zugeordnet zu: Modul AKI-02 Programmierung 1

Prüfungsnummer:	1025	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-03 Visual Analytics</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Daniela Oelke	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	1	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	1030	Visual Analytics
	1035	Praktikum Visual Analytics

#### Lehrveranstaltungen

#### EMI906

#### Visual Analytics

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV umfasst folgende Lerninhalte:

- Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung
- Mensch-Computer-Interaktion
- Datentypen, Skalen, Datenvorverarbeitung
- Grundlagen der deskriptiven Statistik
- Design-Prinzipien effektiver Visualisierung (visuelle Variablen und ihre Genauigkeit, Separierbarkeit, Diskriminierbarkeit, vorbewusste Wahrnehmung, Gestaltgesetze)
- Visualisierungen für univariate Daten (Histogramme, Density Plots, Box Plots)
- Visualisierungen für multivariate Daten (Scatterplot, Parallele Koordinaten, Balkendiagramm, Heatmap, Kreisdiagramm, Flächendiagramm, inkl. gestapelte und normalisierte Varianten, Glyphen)
- Spezielle Visualisierungen für zeitabhängige Daten, geographische Daten, Netzwerke und Graphen
- Design von graphischen Nutzerschnittstellen
- Evaluierung von Visualisierungen und graphischen Nutzerschnittstellen (Nutzerstudien, Umfragen, Interviews, Feldstudien)
- Interaktionsmöglichkeiten mit Visualisierung
- Datenbasiertes Storytelling

Literatur : Munzner, Tamara (2014): Visualization Analysis & Design. A K Peters.

Ward, Matthew; Grinstein, George; Keim, Daniel A. (2010): Interactive Data Visualization. Foundations, Techniques,

and Applications. A K Peters.

Ware, Colin (2012): Information Visualization: Perception for Design. Morgan Kaufmann.

Few, Stephen (2012): Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Analytics Pr.

Nussbaumer Knaflic, Cole (2017): Storytelling mit Daten: Die Grundlagen der effektiven Kommunikation und Visualisierung mit Daten. Vahlen.

Yau, Nathan (2014): Einstieg in die Visualisierung: wie man aus Daten Informationen macht. Wiley-VCH-Verlag4.

## EMI907

### Praktikum Visual Analytics

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch individuelle praktische Übungen in den Bereichen

- Datenvorverarbeitung
- Visualisierung von Daten
- Anwenden von Visualisierungstools
- Durchführen eines Projekts zur visuellen Exploration mit Hilfe von Visualisierungen

Literatur : Milligan, Joshua N. (2022): Learning Tableau 2022 : create effective data visualizations, build interactive visual analytics, and transform your organization. Packt Publishing.

Few, Stephen (2012): Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Analytics Pr.

Nussbaumer Knaflic, Cole (2017): Storytelling mit Daten: Die Grundlagen der effektiven Kommunikation und Visualisierung mit Daten. Vahlen.

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Keine

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Visual Analytics" (K60) "Praktikum Visual Analytics" muss "m.E." attestiert sein.

---

Lernziele und  
Kompetenzen

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Theorien zu Visual Analytics, einschließlich Grundlagen der Wahrnehmung, Datentypen, Skalen, Diagramme und Techniken zur visuellen Exploration und Interaktion. Sie lernen wie man komplexe Datenmengen effektiv exploriert und interaktiv analysiert werden können. Sie kennen die Möglichkeiten von speziellen Tools zur Visualisierung und können diese Werkzeuge zielführend zur explorativen Analyse und Interaktion anwenden. Sie haben praktische Erfahrungen bei der Konzeption und Realisierung von Visualisierungsanwendungen.

## **Prüfung Visual Analytics**

zugeordnet zu: Modul AKI-03 Visual Analytics

Prüfungsnummer:	1030	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## **Prüfung   Praktikum Visual Analytics**

zugeordnet zu: Modul AKI-03 Visual Analytics

Prüfungsnummer:	1035	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-04 Mathematik 1</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Eva Decker	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	7.0	Workload (h):	210
empf. Semester:	1	Kontaktzeit (h):	120
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Übung	SWS:	8.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 1040 Mathematik 1

Lehrveranstaltungen

**EMI108**

**Mathematik 1**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

SWS: 8.0

Lerninhalt: Grundlagen der Diskreten Mathematik und Lineare Algebra:

- Logik und Mengen
- Rechnen in den reellen und komplexen Zahlen inklusive Zahldarstellung im Computer Stellenwertsysteme, Polynome, Folgen
- Modulo-Rechnung, Gruppen und Körper
- Lineare Algebra (Vektor- und Matrizenrechnung, Analytische Geometrie)

Literatur :

Teschl, G. und Teschl, S., *Mathematik für Informatiker : Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra*, 4. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Spektrum, 2013.

Hartmann, P., *Mathematik für Informatiker : Ein praxisbezogenes Lehrbuch*, 6. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015.

Brill, M., *Mathematik für Informatiker: Einführung an praktischen Beispielen aus der Welt der Computer*, 2. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2005.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI, AI

Empfohlene Vorkenntnisse

Keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Mathematik 1" (K90 mit PA-Anteil). PA kann bis zu 20% der Klausur ersetzen.

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Logische Aussagen formulieren, auswerten und vereinfachen können. Logische Verknüpfungen auf Mengen anwenden können.
- Mächtigkeit von Mengen mit Mitteln der Kombinatorik bestimmen können,
- Gesetzmäßigkeiten für das Rechnen in den reellen und komplexen Zahlen zielgerichtet anwenden können. Größenordnung von Zahlenfolgen beurteilen können,
- Modulo-Rechnung in Anwendungsfällen der Informatik anwenden können, Grundlagen der Lineare Algebra zur Beschreibung, Analyse und Lösung linearer Problemstellungen anwenden können.

## Prüfung Mathematik 1

zugeordnet zu: Modul AKI-04 Mathematik 1

Prüfungsnummer: 1040

Prüfungsform:

Klausur & PA 90

Prüfungsart: Einzelleistung

Art der Notengebung:

Gestufte Noten



## Modul AKI-05 Machine Learning 1

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	7.0	Workload (h):	210
empf. Semester:	2	Kontaktzeit (h):	90
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	6.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	2010	Machine Learning 1
	2015	Praktikum Machine Learning 1

### Lehrveranstaltungen

#### EMI908

#### Machine Learning 1

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 4.0

Lerninhalt:

Die LV umfasst folgende Lerninhalte:

- Definition von Machine Learning
- Arten des Machine Learning (Supervised und Unsupervised Machine Learning, Reinforcement Learning)
- Vorgehensprozesse in Machine Learning Projekten
- Machine Learning for Business
- Evaluation von Machine Learning Algorithmen, Metriken und Gütemaße, Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Over- und Underfitting, Bias/Variance
- Strategien zur Datenaufteilung für Training (Cross Validation, Hold-Out, Bootstrapping)
- Datenvorverarbeitung
- Feature Selection
- Lineare Regression und Logistische Regression
- Klassifikation (Entscheidungsbäume, Random Forests, Naive Bayes, k-Nächste Nachbarn, Support Vector Machines)
- Ensemble Learning (Bagging und Boosting)
- Dimensionsreduktionsverfahren
- Machine Learning Bibliotheken in Python Fallstudien

Literatur :

- Kelleher, John D.; Mac Namee, Brian; D'Arcy, Aoife. (2020): Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies. MIT Press,
- Han, Jiawei; Kamber, Micheline (2012): Data mining :

concepts and techniques. Morgan Kaufmann.

- Haneke, Uwe; Trahasch, Stephan; Zimmer, Michael; Felden, Carsten (Hg.) (2018): Data Science. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- Ester, Martin; Sander, Jörg (2000): Knowledge Discovery in Databases: Techniken und Anwendungen. Springer-Verlag.

**EMI909**

**Praktikum Machine Learning 1**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch individuelle praktische Übungen in den Bereichen

- Datenvorverarbeitung
- Regression
- Klassifikation
- Evaluation von unterschiedlichen Verfahren
- Anwenden von Python-Bibliotheken zu Machine Learning
- Numpy, Pandas

Literatur : Géron, Aurélien (2022): Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Third edition. O'Reilly Media, Inc.

Raschka, Sebastian; Mirjalili, Vahid (2019): Python Machine Learning. Third Edition. Packt Publishing.

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmieren 1 (Python), Einführung in die Künstliche Intelligenz, Visual Analytics, Mathematik 1

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Machine Learning 1" (K90) "Praktikum Machine Learning 1" muss "m.E." attestiert sein.

---

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen Begriffe des Machine Learnings, grundlegende Methoden, Herausforderungen und Vorgehensweisen im Machine Learning. Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, eigenständig eine Datenanalyse von der Vorverarbeitung der Daten bis hin zur Bewertung der Ergebnisse mit Machine-Learning-Verfahren durchzuführen. Die Studierenden können ihre Lösungen erklären und das Ergebnis bewerten. Sie kennen die unterschiedlichen Ebenen der Verzerrung und können beurteilen, ob Modelle bzw. Daten fair sind.

Die Studierenden können mögliche Probleme bei allen Schritten der Datenanalyse beurteilen und geeignete Lösungen auswählen. Die Grundlagen und die praktische Anwendung der Tools sind bekannt. Die Studierenden sind in der Lage, passende Verfahren für gegebene Machine-Learning-Problemstellungen auszuwählen, anzuwenden und ggf. anzupassen. Die wesentlichen Vor- und Nachteile der Verfahren und Vorgehensweisen werden problemspezifisch bewertet.

**Prüfung Machine Learning 1**

zugeordnet zu: Modul AKI-05 Machine Learning 1

Prüfungsnummer:	2010	Prüfungsform:	Klausur 90
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

**Prüfung Praktikum Machine Learning 1**

zugeordnet zu: Modul AKI-05 Machine Learning 1

Prüfungsnummer:	2015	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-06 Programmierung 2</b>			
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wehr		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	7.0	Workload (h):	210
empf. Semester:	2	Kontaktzeit (h):	90
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	6.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	2020	Algorithmen und Datenstrukturen/Programmierung 2
	2025	Praktikum Programmierung 2

#### Lehrveranstaltungen

<b>EMI112</b>	<p><b>Algorithmen und Datenstrukturen</b>  Veranstaltungsart: Vorlesung  SWS: 2.0  Lerninhalt: Die Studierenden kennen klassische Algorithmen und Datenstrukturen, können deren Komplexität in der O-Notation beurteilen und selbstständig anwenden. Es werden folgende Algorithmen und Datenstrukturen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschieden Arten von Listen</li> <li>• Verschiedene Sortierverfahren</li> <li>• Verschiedene Suchverfahren</li> <li>• Binärbäume, Suchbäume, balancierte Suchbäume</li> <li>• Funktionale Datenstrukturen (Queues, Arrays)</li> <li>• Hashing</li> <li>• Graphen, inkl. topologische Sortierung und shortest-path Algorithmus</li> </ul> <p>Literatur : Ottmann, Thomas; Widmayer, Peter (2017): Algorithmen und Datenstrukturen, 6. Auflage, Spektrum, Berlin.  Cormen, Tomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford (2009): Introduction to Algorithms, 3. Auflage, MIT Press.</p>
<b>EMI910</b>	<p><b>Programmierung 2</b>  Veranstaltungsart: Vorlesung  SWS: 2.0  Lerninhalt: Studierende sind mit fortgeschrittenen Programmierkonzepten vertraut und können diese selbstständig in Python anwenden. Es werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekt-orientierte Programmierung mit Python: Vererbung, abstrakte Klassen, Datenkapselung, statische Attribute und Methoden, liksovsches Substitutionsprinzip</li> </ul>

- Ausgewählte Design-Patterns, z.B. Composite, Proxy und Visitor
- Iteratoren und Generatoren
- GUI-Programmierung
- Nebenläufiges Programmieren
- Dynamisches Programmieren

Literatur : Theis, Thomas (2019): Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger. Rheinwerk Computing.

Klein, Bernd (2017): Einführung in Python 3. Hanser.

Downey, Allen (2015): Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. O'Reilly. Online:  
<http://greenteapress.com/thinkpython/html/index.html>

## EMI911

### Praktikum Programmierung 2

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Im Praktikum werden alle Inhalte der Vorlesungen „Programmierung 2“ und „Algorithmen & Datenstrukturen“ praktisch mit Python umgesetzt. Die genauen Inhalte sind bei den entsprechenden Vorlesungen zu finden.

Literatur : Theis, Thomas (2019): Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger. Rheinwerk Computing.

Klein, Bernd (2017): Einführung in Python 3. Hanser.

Downey, Allen (2015): Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. O'Reilly. Online:  
<http://greenteapress.com/thinkpython/html/index.html>

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmierung 1

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Programmierung 2" (K90) bestanden "Praktikum Programmierung 2" muss.  
 "m.E." attestiert sein

Lernziele und Kompetenzen

Studierende sind mit fortgeschrittenen Programmierkonzepten vertraut und können diese selbstständig in Python anwenden. Sie kennen außerdem klassische Algorithmen und Datenstrukturen, können deren Komplexität beurteilen, selbstständig anwenden und praktisch in Python umsetzen.

**Prüfung Algorithmen und Datenstrukturen/Programmierung 2**

zugeordnet zu: Modul AKI-06 Programmierung 2

Prüfungsnummer:	2020	Prüfungsform:	Klausur 90
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

**Prüfung Praktikum Programmierung 2**

zugeordnet zu: Modul AKI-06 Programmierung 2

Prüfungsnummer:	2025	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-07 Statistik</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Eva Decker	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	2	Kontaktzeit (h):	90
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Übung	SWS:	6.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	45

Zugeordnete Prüfungen 2030 Statistik

Lehrveranstaltungen

**EMI912**

**Statistik**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

SWS: 6.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Univariate und multivariate Deskription und Exploration von Daten (Datentypisierung, Skalenniveaus, Grafische Darstellungen von Häufigkeitsverteilungen, Quantile, Boxplot, Ausreißer, Lage-, Streu-, Konzentrationsmaße, Zusammenhanganalysen und Assoziationsmaße, Kovarianz, Lineare Einfachregression)
- Wahrscheinlichkeitsrechnung inkl. Anwendung von Kombinatorik und Ereignisalgebra, stochastische Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, binäre Klassifikatoren)
- Zufallsvariablen, wichtige diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsmodelle und typische Anwendungsfälle, Dichte und Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz von Zufallsvariablen, Simulation von Zufallsstichproben, Probability Plot
- Grenzwertsätze
- Punkt- und Intervallschätzungen (Maximum-Likelihood-Schätzer, Konfidenzradius, Resampling / Bootstrapping)
- Testen von Hypothesen (Ein- und Zwei-Stichprobentests für metrische bzw. kategoriale Daten inkl. A/B-Testing, ANOVA, Chi-Quadrat-Tests, Spezielle Tests mit Bezug zu Machine Learning)
- Zeitreihen (Komponentenmodell, Einführung in Filterverfahren, Transformationen, Autokorrelation)
- Praktische Umsetzung mit Python



Literatur :

- L. Fahrmeir, C. Heumann, R. Künstler, I. Pigeot, and G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, 8th ed. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, 2016.
- C. Heumann, M. Schomaker, and Shalabh, Introduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R. Cham: Springer, 2016.
- P. Bruce, A. G. Bruce, and P. Gedeck, Practical statistics for data scientists: 50+ essential concepts using R and Python. Sebastopol: O'Reilly, 2020.
- J. VanderPlas, Data Science mit Python: Das Handbuch für den Einsatz von IPython, Jupyter, NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-Learn, 1st ed. Frechen: mitp, 2017.
- A. Nielsen, Practical time series analysis: Prediction with statistics and machine learning. Sebastopol CA: O'Reilly, 2019.

Verwendbarkeit des Moduls

Pflicht-Modul des Studiengangs AKI

Voraussetzungen: Visual Analytics (Modul AKI-03) und Mathematik 1 (Modul AKI-04)

Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik 1 (Modul AKI-04), insb. Logik, Mengenlehre und Kombinatorik, Visual Analytics (Modul AKI-03)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Klausur K90 + Praktische Arbeit PA (PA kann bis zu 20 % gewichtet werden)

Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls kennen die Studierenden Zielsetzung, Funktionsweise und Zusammenhang grundlegender Begriffe und Methoden der klassischen Statistik für die Beschreibung und Analyse von Daten, zum Schließen aus Zufallsstichproben sowie für das Verständnis weiterführender Verfahren aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Die Studierenden können diese zielorientiert anwenden und dabei statistische Software zu Lösungs- und Simulationszwecken einsetzen. Sie beherrschen die grundlegenden Konzepte und Rechenregeln für den Umgang mit Wahrscheinlichkeiten.

## Prüfung Statistik

zugeordnet zu: Modul AKI-07 Statistik

Prüfungsnummer:	2030	Prüfungsform:	Klausur & PA 90
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

<b>Modul AKI-08 Mathematik 2</b>			
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Eva Decker		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	7.0	Workload (h):	210
empf. Semester:	2	Kontaktzeit (h):	120
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Übung	SWS:	8.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 2040 Mathematik 2

Lehrveranstaltungen

**EMI116**

**Mathematik 2**

Veranstaltungsart: Vorlesung/Übung

SWS: 8.0

Lerninhalt:

- Relationen, Funktionen, Folgen, Grenzwerte
- Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Variablen
- Reihen, Potenzreihen, Fourierreihen
- Kombinatorik
- Passende Anwendungsbeispiele.

Literatur :

Teschl, G. und Teschl, S., *Mathematik für Informatiker : Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra* , 4. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Spektrum, 2013.

Hartmann, P., *Mathematik für Informatiker. Ein praxisbezogenes Lehrbuch* , 6. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015.

Papula, L., *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium* , 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2014.

Papula, L., *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium* , 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI, AI

Empfohlene  
Vorkenntnisse

Mathematik 1

Voraussetzungen  
für die Vergabe von  
Leistungspunkten

Modulprüfung für "Mathematik 2" (K90 mit PA-Anteil). PA kann bis zu 20% der Klausur ersetzen.

Lernziele und  
Kompetenzen

Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Funktionale und relationale Zusammenhänge aus Informatik, Technik und Wirtschaft über mathematische Funktionen beschreiben und wichtige Eigenschaften analysieren und mit mathematischer Fachsprache beschreiben können.
- Wichtige Algorithmen zur Analyse und Auswertung funktionaler Zusammenhänge anwenden können. Näherungsverfahren mit Hilfe von Potenzreihen und Fourierreihen durchführen, ihre Zielsetzung beschreiben und ihre Leistungsfähigkeit begründen können.

## Prüfung **Mathematik 2**

zugeordnet zu: Modul AKI-08 Mathematik 2

Prüfungsnummer:	2040	Prüfungsform:	Klausur & PA 90
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## Modul AKI-09 Betriebliche Organisation

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	4.0	Workload (h):	120
empf. Semester:	2	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	60
Lehrform:	Vorlesung/Seminar	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	2050	Betriebswirtschaftslehre
	2060	Projektmanagement

### Lehrveranstaltungen

#### EMI136

#### Betriebswirtschaftslehre

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Grundlagen

- Ziele
- Ökonomisches Prinzip
- Unternehmenstypen
- Produktionsfaktoren
- Konstitutive Entscheidungen (z.B. Rechtsform, Standort)
- Aktuelle Rahmenbedingungen
- Management
- Unternehmensführung (Planung, Kontrolle, Organisation)
- Personalführung
- Ausgewählte Managementinstrumente
- Finanzierung und Investition
- Außenfinanzierung
- Innenfinanzierung
- Finanzierungsähnliche Vorgänge
- Investitionsarten
- Verfahren zur Beurteilung von Investitionsalternativen
- Personalwirtschaft
- Personalbeschaffung
- Personaleinsatz (u.a. Arbeitszeit, Entlohnung)
- Personalentwicklung
- Personalfreistellung
- Materialwirtschaft
- Aufgaben der Materialwirtschaft
- Beschaffungsprinzipien (z. B. Just-in-time-Beschaffung)
- XYZ-Analyse

- ABC-Analyse
- "Optimale" Bestellmenge
- Produktionswirtschaft
- Produktionsfunktionen
- Produktionsprozesse
- Organisationsformen der Fertigung
- Qualitätssicherung
- Absatzwirtschaft/Marketing
- Marktforschung
- Produktpolitik
- Kontrahierungspolitik
- Distributionspolitik
- Kommunikationspolitik

Literatur : Schultz, V., *Basiswissen Betriebswirtschaft : Management, Finanzen, Produktion*, Marketing, 5. Auflage, München, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2014  
 Steven, M., *BWL für Ingenieure*, München, Oldenbourg Verlag, 2012

## EMI913

### Projektmanagement

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 2.0

Lerninhalt: Im Rahmen des Seminars Projektmanagement wird eine praxisorientierte Einführung in die Methoden und Vorgehensweisen des modernen Projektmanagements gegeben. Das Seminar umfasst im Einzelnen folgende Inhaltspunkte:

- Projektmanagement: Definitionen, Phasen, Richtlinien, Nutzen
- Projektmanagement und Projekt Definitionen nach ISO
- Projektorganisationsformen: Reine Projektorganisation, Projektkoordination, Matrix-Organisation
- Projektlebenszyklus
- Projektdefinition; Projektklassifizierung; Project Charter; SMART Richtlinie
- Projektplanung: Kick-off, WBS, Erstellen eines Projektstrukturplans (PSP)
- Verfahren der Aufwandsschätzung: Termin- und Ablaufplanung (Gantt-Chart, Meilensteinplan; Netzplantechnik, CPM), Ressourcen- und Kostenplanung, Ressourceneüberladung, Risikomanagement; Praxisanleitung zur Projektplanung
- Projektabschluss, Konfliktmanagement, Risikomanagement
- Projektcontrolling
- Qualitäts- und Config.-Management: Techniken zur Erfassung zukunftsbezogener IST-Daten; Datenauswertung (Soll-Ist-Vergleich); Earned-Value Analyse(EVA); Definieren von Steuerungsmaßnahmen
- Projektabschluss: Produktabnahme; Projektabschlussbericht mit Abschlussanalyse; Projektabschluss-Meeting (Kick-Out)
- Kosten des Projektmanagements
- Einführung in MS Project - praktische Übungen im Team (Projektlauf, WBS, Ressourcen, Kosten, Filter, Graphen, Definition eigener Felder, Überwachungsmethoden)
- Arbeitstechniken zur Unterstützung von Projektmanagement: Problemlösungstechniken; Kommunikationstechniken; Verhalten und Steuern von Besprechungen

- Literatur :
- Mangold, P., IT-Projektmanagement kompakt, 2. Auflage, Spektrum Verlag, 2008
  - Hemmrich, A., Harrant, H., Projektmanagement - In 7 Schritten zum Erfolg, 2. Auflage, Hanser, 2007

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse

Es sind keine Vorkenntnisse notwendig.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für „Betriebliche Organisation“ (K60) (1/2) und Referat „Projektmanagement“ (1/2) müssen jeweils einzeln bestanden sein.

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erlangen mit diesem Modul eine breite betriebswirtschaftliche Wissensbasis, um betriebliche Probleme in ihrem spezifisch ökonomischen Wesen zu begreifen. Sie sind mit dem betriebswirtschaftlichen Vokabular vertraut und sind in der Lage, die vielfältigen Beziehungen und Zusammenhänge zwischen den betrieblichen Teilbereichen zu erkennen.

### Prüfung Betriebswirtschaftslehre

zugeordnet zu: Modul AKI-09 Betriebliche Organisation

Prüfungsnummer:	2050	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

### Prüfung Projektmanagement

zugeordnet zu: Modul AKI-09 Betriebliche Organisation

Prüfungsnummer:	2060	Prüfungsform:	Referat
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## Zweiter Studienabschnitt

Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	150.0	SWS:	0.0

AKI-10	Machine Learning 2
AKI-11	Programmierung mit Java
AKI-12	Software Engineering
AKI-13	Datenbanksysteme
AKI-14	Methodenkompetenz
AKI-15	Projekt 1
AKI-16	Deep Learning
AKI-17	Computer Vision
AKI-18	Natural Language Processing
AKI-19	Data Engineering
AKI-20	Seminar 1
AKI-21	Betriebliche Praxis
AKI-22	Ethik und IT-Recht
AKI-23	Projekt 2
AKI-24	KI-Systeme und Architekturen
AKI-25	Autonome Systeme
AKI-26	Wahlpflichtbereich 1 Informatik und Schlüsselqualifikationen
AKI-27	Wahlpflichtfachbereich 2 Anwendung der Künstlichen Intelligenz
AKI-28	Seminar 2
AKI-29	Bachelorarbeit

## Modul AKI-10 Machine Learning 2

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	3010	Machine Learning 2
	3015	Praktikum Machine Learning 2

### Lehrveranstaltungen

#### EMI914

#### Machine Learning 2

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV umfasst folgende Lerninhalte:

- Distanzfunktionen
- Clustering
- Association Mining
- Zeitreihenanalyse
- Fluch der hohen Dimension
- Räumliche Indexstrukturen
- Ausreißer- und Anomaliedetektion
- Fallstudien

Literatur :

- Han, Jiawei; Kamber, Micheline (2012): Data mining : concepts and techniques. Morgan Kaufmann.
- Ester, Martin; Sander, Jörg (2000): Knowledge Discovery in Databases: Techniken und Anwendungen. Springer-Verlag.
- Kelleher, John D.; Mac Namee, Brian; D'Arcy, Aoife. (2020): Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies. MIT Press,
- Vogel, Jürgen (2015): Prognose von Zeitreihen. Eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler. Springer Gabler.

#### EMI915

#### Praktikum Machine Learning 2

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch individuelle praktische Übungen in den Bereichen



- Clustering
- Association Mining
- Zeitreihenanalyse
- Python-Visualisierungsbibliotheken
- Anwenden von Python-Bibliotheken und weiteren Frameworks und Tools zu Machine Learning

Literatur :

Géron, Aurélien (2022): Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Third edition. O'Reilly Media, Inc.

Raschka, Sebastian; Mirjalili, Vahid (2019): Python Machine Learning. Third Edition. Packt Publishing.

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang AKI
Empfohlene Vorkenntnisse	Machine Learning 1, Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung für "Machine Learning 2" (K60) "Praktikum Machine Learning 2" muss "m.E." attestiert sein.
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden kennen weiterführende Methoden des Machine Learning und haben ein vertieftes Verständnis für die Methoden aus Machine Learning 1. Die Studierenden können unüberwachte Lernverfahren zielführend anwenden. Die Studierenden kennen Optimierungsverfahren und können diese für Machine Learning Problemstellung anwenden. Die Studierenden können Zeitreihendaten mittels Klassifikation, Clustering und Prognoseverfahren verarbeiten. Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Anomaliedetektion und können diese anwendungsbezogen auswählen und anwenden.

## Prüfung Machine Learning 2

zugeordnet zu: Modul AKI-10 Machine Learning 2

Prüfungsnummer:	3010	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## **Prüfung   Praktikum Machine Learning 2**

zugeordnet zu: Modul AKI-10 Machine Learning 2

Prüfungsnummer:	3015	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

## Modul AKI-11 Programmierung mit Java

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Stefan Wehr		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

---

Zugeordnete Prüfungen	3020	Programmierung mit Java
	3025	Praktikum Programmierung mit Java

---

### Lehrveranstaltungen

#### EMI916

#### Programmierung mit Java

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: In der Vorlesung werden folgende Sprachelemente von Java behandelt:

- Records
- Enums
- Klassen, auch abstrakte Klassen
- Interfaces
- Methoden
- Arrays
- Vererbung und Polymorphie
- Sichtbarkeiten
- Packages und Module
- Exceptions
- Generics
- Unit-Tests
- Grundlagen der Netzwerkprogrammierung mit Java
- Lambda-Ausdrücke
- Collection-Framework

Literatur :

Ullenboom, Christian (2020): Java ist auch eine Insel. Rheinwerk Verlag. Online-Version: <https://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/>

Ackermann, Philip (2019): Schrödinger programmiert Java. Rheinwerk Verlag.

Java Tutorials von Oracle: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

Java API:

<https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/index.html>

James Gosling & Co (2021): The Java Language Specification.

<https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se17/html/index.html>

Bloch, Joshua (2018): Effective Java, 3. Auflage, Addison-Wesley.

## EMI917

### Praktikum Programmierung mit Java

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Im Praktikum werden alle Inhalte der Vorlesung „Programmierung mit Java“ praktisch mit Java umgesetzt. Die genauen Inhalte sind bei der Vorlesung zu finden.

Literatur : Ullenboom, Christian (2020): Java ist auch eine Insel. Rheinwerk Verlag. Online-Version:  
<https://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/>

Ackermann, Philip (2019): Schrödinger programmiert Java. Rheinwerk Verlag.

Java Tutorials von Oracle: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

Java API:

<https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/index.html>

James Gosling & Co (2021): The Java Language Specification.

<https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se17/html/index.html>

Bloch, Joshua (2018): Effective Java, 3. Auflage, Addison-Wesley.

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmierung 1 + 2

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Programmierung mit Java" (K60) bestanden  
"Praktikum Programmierung mit Java" muss "m.E." attestiert sein.

---

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigste Sprachelemente von Java und können diese selbstständig anwenden, um Problemstellungen zu modellieren und zu lösen. Sie kennen den Unterschied zwischen statischer und dynamischer Typisierung, und wissen, worin sich Java und Python unterscheiden.

### **Prüfung Programmierung mit Java**

zugeordnet zu: Modul AKI-11 Programmierung mit Java

Prüfungsnummer:	3020	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

### **Prüfung Praktikum Programmierung mit Java**

zugeordnet zu: Modul AKI-11 Programmierung mit Java

Prüfungsnummer:	3025	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-12 Software Engineering</b>			
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Klaus Dorer		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 3030 Software Engineering 1

Lehrveranstaltungen

**EMI123**

**Software Engineering I**

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 4.0

- Lerninhalt:
- Vorgehensmodelle (Sequentiell, Iterativ, Agil)
  - Analyse (Planung, Modellierung mit UML, Analysemuster)
  - Design (Architektur, Objektorientiertes Design mit UML, Design Patterns, Anti-Patterns)
  - Implementierung und Test
  - Wartung und Betrieb

Literatur :

Kecher C., *UML 2.0 Das umfassende Handbuch*, 5. Auflage, Bonn, Galileo Press, 2015  
 Freeman E. & E., *Head First Design Patterns*, Beijing; Köln [u.a.], O'Reilly, 2004  
 Gamma, E., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, 28. Auflage, Boston, Munich [u.a.], Addison-Wesley, 2004  
 Brown, W., *AntiPatterns: Refactoring Software, Architectures, and Projects in Crisis*, New York [u.a.], Wiley Verlag, 1998  
 Balzert H., *Lehrbuch der Objektmodellierung-Analyse und Entwurf*, Heidelberg [u.a.], Elsevier, Spektrum, Akademischer Verlag, 2005

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengänge AKI, AI, WIN, WIN-plus

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmierung 1 und 2

Voraussetzungen  
für die Vergabe von  
Leistungspunkten

Modulprüfung für "Software Engineering" (K90)

Lernziele und  
Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen verschiedene Softwareprozesse und können einen Prozess begründet vorschlagen
- sind in der Lage, in Zusammenarbeit mit Kunden die Anforderungen eines Softwareprojekts in einem Analysemodell in UML festzuhalten
- können anhand eines Analysemodells einen Softwareentwurf vorschlagen und erstellen
- kennen die behandelten Entwurfsmuster und verstehen die dahinter liegenden Software-Design Prinzipien
- erkennen die Bedeutung einer Tool Chain und kennen beispielhafte Werkzeuge

### **Prüfung Software Engineering 1**

zugeordnet zu: Modul AKI-12 Software Engineering

Prüfungsnummer:	3030	Prüfungsform:	Klausur 90
-----------------	------	---------------	------------

Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten
--------------	----------------	----------------------	----------------

<b>Modul AKI-13 Datenbanksysteme</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Hartwig Grabowski	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	3040	Datenbanksysteme 1
	3045	Praktikum Datenbanksysteme

#### Lehrveranstaltungen

##### EMI121

##### **Datenbanksysteme 1**

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

- Lerninhalt:
- Relationale Datenbanktechnologien und -produkte
  - Modellierung von Daten (ER-Modell und Relationales Datenbank-Modell)
  - Normalformen
  - Structured Query Language (SQL)
  - Data Control Language
  - Data Definition Language
  - Data Manipulation Language
  - Data Query Language
  - Transaktionen
  - Schnittstellen zu Datenbanksystemen (JDBC)
  - Einführung in Concurrency Control (Isolation Levels)
  - Aktive Datenbanksysteme
  - Einführung in O/R Mapping

Literatur :

Saake, Gunter; Heuer, Andreas; Sattler, Kai-Uwe (2018): Datenbanken - Konzepte und Sprachen. 6. Aufl. Frechen: mitp.  
 Elmasri, Ramez A.; Navathe, Shamkant B.; Shafir, Angelika (2011): Grundlagen von Datenbanksystemen. Bachelorausg., 3., aktualisierte Aufl., [Nachdr.]. München: Pearson Studium (IT - Informatik).  
 Kemper, Alfons Heinrich; Eickler, André (2015): Datenbanksysteme. Eine Einführung. 10., erweiterte und aktualisierte Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Studium.

##### EMI122

##### **Praktikum Datenbanksysteme**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0



- Lerninhalt:
- Erstellung von ER-Modellen von Hand und toolbasiert
  - Erstellung von Relationalen Datenbankschemata (von Hand und Toolbasiert)
  - Operatorbäume und Normalformen
  - Anlegen von Datenbanken
  - Anlegen von Tabellen und Constraints
  - Einfügen, Verändern und Löschen von Daten
  - Abfragen und Unterabfragen
  - Transaction Control
  - Concurrency Control
  - Zugriff auf Datenbanken mit JDBC
  - Aktive Datenbanksysteme (PL/SQL)
  - Einführung in O/R Mapping
- Literatur :
- Faeskorn-Woyke, H., Datenbanksysteme – Theorie und Praxis mit SQL2003, Oracle und MySQL, München, Pearson-Studium, 2007  
 Heuer, A., Saake G., Sattler K. U., Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 3. Auflage, Heidelberg, Mitp-Verlag, 2008  
 Elmasri R. A., Navathe, S. B., Grundlagen von Datenbanksystemen, 3. Auflage, München [u.a.], Pearson Studium, 2009  
 Ullenboom, C., Java ist auch eine Insel : das umfassende Handbuch, 9. Auflage, Bonn, Galileo Press, 2011

**EMI122**

**Praktikum Datenbanksysteme**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

- Lerninhalt:
- Erstellung von ER-Modellen von Hand und toolbasiert
  - Erstellung von Relationalen Datenbankschemata (von Hand und Toolbasiert)
  - Operatorbäume und Normalformen
  - Anlegen von Datenbanken
  - Anlegen von Tabellen und Constraints
  - Einfügen, Verändern und Löschen von Daten
  - Abfragen und Unterabfragen
  - Transaction Control
  - Concurrency Control
  - Zugriff auf Datenbanken mit JDBC
  - Aktive Datenbanksysteme (PL/SQL)
  - Einführung in O/R Mapping
- Literatur :
- Faeskorn-Woyke, H., Datenbanksysteme – Theorie und Praxis mit SQL2003, Oracle und MySQL, München, Pearson-Studium, 2007  
 Heuer, A., Saake G., Sattler K. U., Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 3. Auflage, Heidelberg, Mitp-Verlag, 2008  
 Elmasri R. A., Navathe, S. B., Grundlagen von Datenbanksystemen, 3. Auflage, München [u.a.], Pearson Studium, 2009  
 Ullenboom, C., Java ist auch eine Insel : das umfassende Handbuch, 9. Auflage, Bonn, Galileo Press, 2011

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI, AI, WIN, WIN-plus

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmierung 1 und 2

Voraussetzungen  
für die Vergabe von  
Leistungspunkten

Modulprüfung für „Datenbanksysteme“ (K60), „Praktikum  
Datenbanksysteme“ muss „m.E.“ attestiert sein.

Lernziele und  
Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die unterschiedliche Datenbanktechnologien. Sie beherrschen die Datenbanksprache SQL und haben ein Verständnis für die Designphilosophie von Datenbanken. Sie können Anforderungen modellieren und in das relationale Modell unter Einhaltung anerkannter Qualitätskriterien umsetzen. Sie sind der Lage über Schnittstellen auf Datenbanken von Anwendungen zuzugreifen und abzufragen.

### **Prüfung Datenbanksysteme 1**

zugeordnet zu: Modul AKI-13 Datenbanksysteme

Prüfungsnummer:	3040	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

### **Prüfung Praktikum Datenbanksysteme**

zugeordnet zu: Modul AKI-13 Datenbanksysteme

Prüfungsnummer:	3045	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

## Modul AKI-14 Methodenkompetenz

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Seminar	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	3050	Kommunikation und Interaktion in Unternehmen
	3055	Präsentationstechnik

### Lehrveranstaltungen

#### EMI918

#### Kommunikation und Interaktion in Unternehmen

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Wahrnehmung als Grundlage der Kommunikation
- Nonverbale und verbale Kommunikation, Ebenen der Interaktion
- Selbstbild und Fremdbild: die Wirkung des eigenen Verhaltens kennenlernen
- Einführung in die Transaktionsanalyse
- Übungen zur Transaktionsanalyse: Analyse des individuellen Gesprächsverhalten, erkennen und verstehen der Verhaltensweisen anderer
- Gespräche zielorientiert und konstruktiv führen
- Strategien für die Gesprächsführung
- Erarbeiten und praktische Erprobung von Konfliktlösungsstrategien und Fragetechniken
- Feedback auf das eigene Redeverhalten
- Umgang mit Störungen und schwierigen Situationen
- Sprechtechnik und körpersprachlicher Ausdruck
- Teamdynamiken

Literatur :

- Gührs, Manfred; Nowak, Claus (2006): Das konstruktive Gespräch. Ein Leitfaden für Beratung, Unterricht und Mitarbeiterführung mit Konzepten der Transaktionsanalyse. 6. Aufl. Meezen: Limmer.
- Gellert, Manfred; Nowak, Claus (2010): Teamarbeit, Teamentwicklung, Teambesprechung. Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams. 4. Aufl. Meezen: Limmer.

**EMI919****Präsentationstechnik**

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 2.0

- Lerninhalt:
- Vorgehensweise bei der Erstellung einer Präsentation
  - Recherche
  - Einsatz von Medien
  - Aufbau einer Präsentation in Abhängigkeit der Zielgruppe
  - Einhaltung von Grundregeln
  - Einsatz von Animationen
  - Softwarewerkzeuge
  - Vorbereitung einer Präsentation
  - Rhetorik, Auftreten und Gestik
  - Beantwortung von Fragen
  - Reaktion auf Störungen
  - Kurzreferate durch die Studierenden
  - Diskussion

- Literatur :
- Duarte, N. (2011). Slide:ology: Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln (1. Aufl., 3. korr. Nachdr). Beijing [u.a.]: O'Reilly.
  - Hartmann, M. (2009). Die überzeugende Präsentation: Methoden, Medien und persönlicher Auftritt. (Sachsenmeier, I., Ed.). Weinheim, Basel: Beltz.
  - Reynolds, G. (2013). Zen oder die Kunst der Präsentation: Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren (2. Aufl., überarb. & aktualisiert). Heidelberg: dpunkt-Verl.

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Keine

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für „Methodenkompetenz“ (RE) Kolloquium „Kommunikation und Interaktion in Unternehmen“ muss "m.E." attestiert sein.

---

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden lernen die relevanten Grundlagen und Konzepte zur Kommunikation kennen. Grundlage sind u.a. die Transaktionsanalyse und Konzepte der humanistischen Psychologie. Die Reflexion eigener und fremder Anteile an Interaktions- und Beziehungsprozessen im Organisationskontext wird angeregt. Im Rahmen von Selbsterfahrungsübungen werden ausgewählte Konzepte auch ausprobiert. Die Studierenden können Transaktionsanalyse mit anderen psychologischen Ansätzen in Beziehung setzen und vergleichen. Sie lernen, sich als Teil von Beziehungsprozessen inner- und außerhalb von Wirtschaftsorganisationen zu verstehen und zu verorten. Sie können Konflikt- und Entwicklungsprozesse aus der Individual- und der Gruppenperspektive verstehen, bewerten und bewusst beeinflussen.

Die Studierenden verstehen die Bedeutung einer professionellen Präsentation und können eine Präsentation zielgruppenspezifisch konzipieren und vorbereiten.

Sie können eine wissenschaftliche Präsentation von technischen Inhalten durchführen können und eine wissenschaftliche Diskussion nach einer Präsentation führen.

<b>Prüfung Kommunikation und Interaktion in Unternehmen</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-14 Methodenkompetenz			
Prüfungsnummer:	3050	Prüfungsform:	Kolloquium
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Prüfung Präsentationstechnik</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-14 Methodenkompetenz			
Prüfungsnummer:	3055	Prüfungsform:	Referat
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

<b>Modul AKI-15 Projekt 1</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Daniela Oelke	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 3060 Projekt 1

Lehrveranstaltungen

<b>EMI920</b>	<b>Projekt 1</b>
	Veranstaltungsart: Labor
	SWS: 4.0
	Lerninhalt: Zu einer vorgegebenen Problemstellung der Künstlichen Intelligenz erarbeiten die Studierenden in Teams Lösungen. Projektarbeit im Team mit Aufgaben des Projektmanagements. Die Projektergebnisse werden präsentiert und diskutiert.
	Literatur :
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beims, Martin (2018): Handbuch IT-Projektmanagement. Vorgehensmodelle, Managementinstrumente, Good Practices. 3., überarbeitete Auflage. Hg. v. Ernst Tiemeyer. München: Hanser.</li> <li>• Timinger, Holger (2017): Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. Weinheim: WILEY-VCH.</li> </ul>

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse Programmierung 1 und 2 sowie Machine Learning 1

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Projektarbeit

Lernziele und  
Kompetenzen

In diesem Modul erwerben die Studierenden unterschiedliche Kompetenzen (Entwicklungs-, Methoden- und Sozialkompetenzen) in einem praxisorientierten Projekt und können ihre Fachkompetenz

in einer praxisnahen Problemstellung zur Anwendung bringen und vertiefen.

Fachspezifische Kompetenzen: Gegenstand des Projektes ist eine datenanalytische Problemstellung, die entweder im Rahmen einer Fallstudie aufgespannt oder von einem Unternehmen der Region eingebracht wird.

Entwicklungscompetenzen: Das Projekt umfasst alle Entwicklungsphasen der Datenanalyse (Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, Deployment).

Methodenkompetenzen: Die Problemstellung wird innerhalb eines knappen Zeitrahmens von studentischen Teams bearbeitet. Die Teams sind gefordert, ihre Aktivitäten zeitlich zu planen und gegenseitig abzustimmen. Die Anwendung von Vorgehensmodellen und Methoden des Projektmanagements sind wichtiger Bestandteil der Veranstaltung.

Soziale Kompetenzen: Die Arbeitsteilung innerhalb der Teams ist zu koordinieren. Zwischenergebnisse werden regelmäßig präsentiert. Den Projektabschluss bildet die Vorstellung der implementierten Lösung jeder Gruppe vor allen Teams.

<b>Prüfung Projekt 1</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-15 Projekt 1			
Prüfungsnummer:	3060	Prüfungsform:	Praktische Arbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet



## Modul AKI-16 Deep Learning

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Janis Keuper		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	4	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	48

Zugeordnete Prüfungen	4010	Deep Learning
	4015	Praktikum Deep Learning

### Lehrveranstaltungen

#### EMI921

#### Deep Learning

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Geschichte und Herleitung einfacher künstlicher neuronaler Netze (NN)
- Design und Implementierung von "Multi Layer Perceptron" Netzen
- Training von NNs als Lösung nicht-konvexer Optimierungsprobleme
- Theorie und Implementierung des Backpropagation Algorithmus
- Einführung in aktuelle NN Software Frameworks
- Konzepte des "Deep Learning" und deren Implementierung durch tiefe neuronale Netze (DNN)
- Grundlagen und Implementierung von Auto-Encoder Netzen (AE)
- Grundlagen und Implementierung von Convolutional Neural Networks (CNN)
- Grundlagen und Implementierung von rekurrenten Netzen (RNN)
- Grundlagen und Implementierung von generativen Netzen
- Hyperparameter Optimierung und Neural Architecture Search

Literatur :

- Deep Learning, Goodfellow et.al. (2018), MITP
- weitere aktuelle Publikationen

#### EMI922

#### Deep Learning

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die Studierenden setzen die in der Vorlesung vermittelten Konzepte und Architekturen im Praktikum um.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse

Machine Learning 1 +2, Mathematik 1+2, Programmierung in Python

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Deep Learning" (K60) bestanden. "Praktikum Deep Learning" muss "m.E." attestiert sein.

Lernziele und Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein breites und detailliertes Verständnis für die theoretischen Grundlagen tiefer neuronaler Netze (DNN) und deren praktischen Implementierung. Dies schafft die Voraussetzungen für anwendungsspezifische Deep Learning Ansätze in den Vertiefungs-, Wahl- und Anwendungsmodulen, wie z.B. Computer Vision. Im Labor lernen die Studierenden wesentliche Elemente moderner DNNs von Grund auf zu implementieren bevor in die Anwendung eines aktuellen Deep Learning Frameworks eingeführt wird.

### **Prüfung Deep Learning**

zugeordnet zu: Modul AKI-16 Deep Learning

Prüfungsnummer:	4010	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

### **Prüfung Praktikum Deep Learning**

zugeordnet zu: Modul AKI-16 Deep Learning

Prüfungsnummer:	4015	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-17 Computer Vision</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Stefan Hensel	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	4	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	6050	Computer Vision
	6055	Praktikum Computer Vision

#### Lehrveranstaltungen

#### EMI936

#### Computer Vision

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV umfasst folgende Lerninhalte:

##### Klassische Methoden:

- Bildentstehung und Digitalisierung
- Filter im Ortsraum und Frequenzraum
- Merkmalsdetektoren
- Geometrische Transformationen
- Segmentierung, z.B. Otsu, Regionenwachstum, Segmentierung mit Clustering, Graph-basierte Methoden

##### Deep Learning basierte Methoden:

- Semantische Segmentierung: FCN, U-Net, DeepLab
- Objekterkennung (einstufige und zweistufige Ansätze), z.B. R-CNN, SSD, YOLO
- Optischer Fluss, z.B. Lucas-Kanade, Horn-Schunck, FlowNet
- 3D Deep Learning: Occupancy Network, 3D NeRF
- Vision Transformer: Attention

Literatur :

- Szeliski, R., Computer Vision: Algorithms and Applications; Springer, 2011, online pdf version: <http://szeliski.org/Book/>
- Burger, Burge, Digital Image Processing - An algorithmic introduction, 3rd ed. Springer, 2015

**EMI937**

**Praktikum Computer Vision**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch praktische Übungen in den Bereichen

- Bildmosaik: Histogramm, Filterung, Merkmalsdetektoren, Bildtransformationen
- Segmentierung und Clustering: Otsu's Methode, k-means in der farbbasierten Segmentierung
- Deep Learning Grundlage: Keras, Tensorflow als Standardtool
- Semantische Segmentierung: U-Net
- Objektklassifikation: VGG, ResNet
- Objekterkennung: R-CNN oder YOLO
- Optischer Fluss: Lucas-Kanade Methode

Literatur : Burger, Wilhelm; Burge, Mark J. (2022): Digital Image Processing: An algorithmic introduction, 3rd ed. Springer.

Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E. (2017): Digital Image Processing. 4<sup>th</sup> ed., Pearson.

Szeliski, Richard (2011): Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.

Courville, Aaron; Goodfellow, Ian; Bengio, Joshua (2016): Deep Learning, MIT Press.

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Machine Learning 1 und 2, Deep Learning, Grundlagen der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für „Computer Vision“ (K60) „Praktikum Computer Vision“ muss „m.E.“ attestiert sein.

---

Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls

- haben die Studierenden merkmalsbasierte Methoden des maschinellen Sehens kennengelernt
- sind die Studierenden in der Lage verschiedene Algorithmen des optischen Bewegungsfeldes zu benennen und zu implementieren
- besitzen die Studierenden eine mentale Landkarte ausgewählter Verfahren des maschinellen Lernens im Bereich Computer Vision
- verfügen die Studierenden über die Fähigkeit tiefe neuronale Netze in Bildverarbeitungsaufgaben auszuwählen und einzusetzen

## Prüfung Computer Vision

zugeordnet zu: Modul AKI-17 Computer Vision

Prüfungsnummer:	6050	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## **Prüfung    Praktikum Computer Vision**

zugeordnet zu: Modul   AKI-17   Computer Vision

Prüfungsnummer:	6055	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-18 Natural Language Processing</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Daniela Oelke	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	4	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	4030	Natural Language Processing
	4035	Praktikum Natural Language Processing

#### Lehrveranstaltungen

#### EMI925

#### Natural Language Processing

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV umfasst folgende Lerninhalte:

- Sprache und Bedeutung, Morphologie, Syntax vs. Semantik
- Textvorverarbeitung, Tokenisierung, N-Grams
- Part-of-Speech-Tagging
- Parsing (Full Parsing, Chunking, Dependency Parsing)
- Information Extraction
- Topic Modeling
- Wort-Ähnlichkeiten
- Vektorrepräsentationen für Text (Feature-basiert, TF, TF-IDF)
- Word Embeddings (Word2Vec etc.)
- Textklassifikation
- Sprachmodelle
- Dialogagenten
- Meinungsanalyse

Literatur :

Pfister, Beat; Kaufmann, Tobias (2017): Sprachverarbeitung. Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung: Vieweg + Teubner Verlag.

Jurafsky, Daniel; Martin, James H. (2009): Speech and language processing. An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition. 2nd ed. Upper Saddle River (N.J.): Pearson Prentice Hall/Pearson education international (Prentice Hall series in artificial intelligence).

Manning, Christopher D.; Raghavan, Prabhakar; Schütze, Hinrich (2018,

cop. 2008): Introduction to information retrieval. 4th printing. Cambridge: Cambridge University Press.

<b>EMI926</b>	<b>Praktikum Natural Language Processing</b>
Veranstaltungsart:	Praktikum
SWS:	2.0
Lerninhalt:	Die NLP-Konzepte und -Verfahren werden praktisch in Form von Laborpraktika angewendet und so die Kenntnis über die Funktionsweise und die Möglichkeiten vertieft. U.a. werden folgenden Themen praktisch behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Textvorverarbeitung</li><li>• POS-Tagging</li><li>• Dependency Parsing</li><li>• Dokumentenklassifikation</li><li>• Information Extraction</li><li>• Sprachmodelle</li></ul>

---

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang AKI
---------------------------	--------------------------

---

Empfohlene Vorkenntnisse	Machine Learning 1+2
--------------------------	----------------------

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung für "Natural Language Processing" (K60) "Praktikum Natural Language Processing" muss "m.E." attestiert sein
--	---

---

Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erlernen Methoden und Techniken zur maschinellen Verarbeitung von natürlicher Sprache. Hiermit werden Sie in die Lage versetzt auch große und unstrukturierte Textmengen so zu verarbeiten, dass diese analysiert, strukturiert und formal repräsentiert werden können. Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die kennengelernten Methoden und Techniken auf beliebige andere Daten und Anwendungsfälle zu übertragen (z.B. zur Analyse von Volltexten von Büchern, Artikeln, Internetforen oder anderen digital vorliegenden Quellen).
---------------------------	--

### **Prüfung Natural Language Processing**

zugeordnet zu: Modul AKI-18 Natural Language Processing

Prüfungsnummer:	4030	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten



## **Prüfung    Praktikum Natural Language Processing**

zugeordnet zu: Modul   AKI-18   Natural Language Processing

Prüfungsnummer:	4035	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

## Modul AKI-19 Data Engineering und ML Operations

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Janis Keuper		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	6.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	4040	Data Engineering
	4045	Praktikum Data Engineering und ML Operations

### Lehrveranstaltungen

#### EMI927

#### Data Engineering und ML Operations

Veranstaltungsart: Vorlesung SWS: 2.0

Lerninhalt:

Die LV umfasst folgende Lerninhalte:

- ETL-Prozesse
- Grundlagen der Datensammlung und Datenqualität
- Grundlagen Paralleler Datenverarbeitung
- Stream Processing
- NoSQL-Datenbanken
- Hadoop DFS und MapReduce
- Verteile Analyse großer Datenmengen mit verteilten Systemen wie Apache Spark
- Parallele Datenverarbeitung in Python mit DASK, Rapids und Ray

Literatur :

- Kleppmann, Martin (2018): Designing data-intensive applications. The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. Fifth release. Beijing, Boston, Farnham, Sebastopol, Tokyo: O'Reilly.
- White, Tom (2015): Hadoop. The definitive guide. 4. edition: O'Reilly & Associates.
- Chambers, Bill; Zaharia, Matei (2018): Spark. The definitive guide: big data processing made simple. First edition. Sebastapol, CA: O'Reilly Media.
- Apel, Detlef (2015): Datenqualität erfolgreich steuern. Praxislösungen für Business Intelligence Projekte. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg [Germany]: dpunkt.verlag (Edition TDWI).

**EMI928**

**Praktikum Data Engineering  
und ML Operations**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt:

- ETL-Prozesse
- NoSQL-Datenbanken
- HDFS und MapReduce
- Spark
- Dask
- Ray
- Rapids
- Rest-APIs

Literatur :

Géron, Aurélien (2019): Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. Second edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse

Datenbanken, Programmierung in Python

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Data Engineering" (K60) "Praktikum Data Engineering" muss "m.E." attestiert sein.

Lernziele und Kompetenzen

Ein umfangreicher Anteil eines datengetriebenen Analysesystems wird durch die Bereitstellung einer Dateninfrastruktur bestimmt. Dieses Modul vermittelt grundlegende Inhalte zu Datenverwaltungsaufgaben wie denen der Datenerfassung, Datenaufbereitung, Datentransformation und Datenvalidierung. Die Studierenden kennen Architekturen, Methoden und Frameworks zum Aufbau von Datenpipelines und der verteilten, parallelen Verarbeitung und Speicherung von Daten mit Big Data Technologien. Sie können die wesentlichen Architekturansätze und Methoden charakterisieren und bewerten. Sie können die Methoden und Architekturen für gegebene Problemstellungen systematisch aufgrund von Randbedingungen (z.B. Datencharakteristik, Systemarchitektur) auswählen und implementieren.

**Prüfung Data Engineering**

zugeordnet zu: Modul AKI-19 Data Engineering

Prüfungsnummer:

4040

Prüfungsform:

Klausur 60

Prüfungsart:

Einzelleistung

Art der Notengebung:

Gestufte Noten

## **Prüfung    Praktikum Data Engineering und ML Operations**

zugeordnet zu: Modul   AKI-19   Data Engineering

Prüfungsnummer:	4045	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

<b>Modul AKI-20 Seminar 1</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Daniela Oelke	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	4	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Seminar	SWS:	2.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 4050 Seminar 1

Lehrveranstaltungen

**EMI929**

**Seminar 1**

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 4.0

Lerninhalt:

- Merkmale wissenschaftlicher Publikationen
- Literaturrecherche (Bibliothek, Internet, etc.)
- Zitationsstile
- Erstellung einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu einem Thema des Machine Learnings und der Künstlichen Intelligenz
- Vorbereitung und Halten einer Präsentation

Literatur : Aktuelle Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse

Machine Learning 1

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Referat (40%) und Hausarbeit (60%) müssen bestanden sein.

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Merkmale einer wissenschaftlichen Publikation und können eine eigene Publikation strukturieren und verfassen. Sie kennen unterschiedliche Zitationsstile und kennen

verschiedene Möglichkeiten der Literaturrecherche. Die Studierenden verstehen die Bedeutung einer professionellen Präsentation und können eine Präsentation zielgruppenspezifisch konzipieren und vorbereiten. Sie können eine wissenschaftliche Präsentation von technischen Inhalten durchführen und eine wissenschaftliche Diskussion nach einer Präsentation führen.

<b>Prüfung Seminar 1</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-20 Seminar 1			
Prüfungsnummer:	4050	Prüfungsform:	Hausarbeit & Referat
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## Modul AKI-21 Betriebliche Praxis

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	30.0	Workload (h):	900
empf. Semester:	5	Kontaktzeit (h):	30
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	870
Lehrform:	Praktikum/Seminar	SWS:	2.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	5000	Betriebspraktikum
	5010	Kolloquium Betriebliche Praxis

### Lehrveranstaltungen

**EMI930 Betriebspraktikum**  
 Veranstaltungsart: Praktikum  
 SWS: 0.0

**EMI931 Kolloquium Betriebliche Praxis**  
 Veranstaltungsart: Seminar  
 SWS: 2.0  
 Lerninhalt: Präsentation und Diskussion der Inhalte des Betriebspraktikums

- Problemstellung
- Verwendete Technologien und Werkzeuge
- Vorgehensweisen
- Darstellung der aufgetretenen Probleme
- Beschreibung der gewählten Lösungsansätze
- Bewertung der Modelle

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse 1. -4. Semester des Studiengangs AKI

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Bericht über die Tätigkeiten, die im Betriebspraktikum durchgeführt wurden.
- Bescheinigung durch die Firma
- "Kolloquium Betriebliche Praxis" muss "m.E." attestiert sein

Lernziele und Kompetenzen

Verankerung und Erweiterung des bereits Erlernten durch praktische Erfahrung in einem Betrieb

Praktikant\*innen sollen

- die Bedeutung der Teamarbeit kennen lernen
- Softskills anwenden und erweitern
- Betriebliche Abläufe kennen lernen
- Machine Learning und Künstliche Intelligenz unter praktischen Randbedingungen anwenden können
- ihre Erfahrungen im Rahmen eines Kolloquiums darstellen können

### **Prüfung Betriebspraktikum**

zugeordnet zu: Modul AKI-21 Betriebliche Praxis

Prüfungsnummer:	5000	Prüfungsform:	Bericht
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

### **Prüfung Kolloquium Betriebliche Praxis**

zugeordnet zu: Modul AKI-21 Betriebliche Praxis

Prüfungsnummer:	5010	Prüfungsform:	Kolloquium
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet



<b>Modul AKI-22 Ethik und IT-Recht</b>			
Modulverantwortlicher:		Dr. phil. Gernot Meier	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	6	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Seminar	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	6010	Ethik und KI
	6020	IT-Recht

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang AKI
---------------------------	--------------------------

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
--------------------------	-------

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung „Künstliche Intelligenz und Ethik“ (50%) und Klausur (K60) für „IT-Recht“ (50%) müssen bestanden sein.
--	--

Lernziele und Kompetenzen	<p>Nach Abschluss kennen die Studierenden grundlegende ethische Positionen sowohl aus der europäischen Geistes- und Kulturgeschichte als auch aktuelle Diskussionen hierzu - sowie einige Bereichsethiken mit Verbindung zum Feld der KI. Die Studierenden kennen und verstehen wichtige Aspekte und Konzepte der sog. "Digitalen Ethik" und können diese kurz und prägnant auf konkrete Fragestellungen bezogen reflexiv wiedergeben.</p> <p>Die Studierenden können implizite ethische Positionen in den gegenwärtigen gesellschaftlichen Diskussionen identifizieren und beschreiben sowie ggf. auf geistesgeschichtliche Fragestellungen zurückführen. Die Studierenden können das jeweilige Auswirken der ethischen Konzeptionen grundlegend einschätzen und ihre Bedeutung / Funktion in der gesellschaftlichen Diskussion verstehen.</p>
---------------------------	---

Die Studierenden verstehen, welche Rolle das IT-Recht bei selbstständiger und nicht selbstständiger Tätigkeit spielt.

<b>Prüfung Ethik und KI</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-22 Ethik und IT-Recht			
Prüfungsnummer:	6010	Prüfungsform:	Mündliche Leistung
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

<b>Prüfung IT-Recht</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-22 Ethik und IT-Recht			
Prüfungsnummer:	6020	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

## Modul AKI-23 Projekt 2

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	6	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 6030 Projekt 2

Lehrveranstaltungen

**EMI933**

**Projekt 2**

Veranstaltungsart: Labor

SWS: 4.0

Literatur : Literatur wird projektspezifisch zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmierung 1 und 2, Machine Learning 1 und 2, Deep Learning, Projekt 1

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Projektarbeit

Lernziele und Kompetenzen

In diesem Modul erwerben die Studierende unterschiedliche Kompetenzen (Entwicklungs-, Methoden- und Sozialkompetenzen) in einem praxisorientierten, komplexen Projekt und können ihre Fachkompetenz in einer praxisnahen Problemstellung zur Anwendung bringen und vertiefen.

Fachspezifische Kompetenzen: Gegenstand des Projektes ist eine datenanalytische Problemstellung, die entweder im Rahmen einer Fallstudie aufgespannt oder von einem Unternehmen der Region

eingebraucht wird. Entwicklungskompetenzen: Das Projekt umfasst alle Entwicklungsphasen der Datenanalyse (Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, Deployment).

Methodenkompetenzen: Die Problemstellung wird innerhalb eines knappen Zeitrahmens von studentischen Teams bearbeitet. Die Teams sind gefordert, ihre Aktivitäten zeitlich zu planen und gegenseitig abzustimmen. Die Anwendung von Vorgehensmodellen und Methoden des Projektmanagements sind wichtiger Bestandteil der Veranstaltung.

Soziale Kompetenzen: Die Arbeitsteilung innerhalb der Teams ist zu koordinieren. Zwischenergebnisse werden regelmäßig präsentiert. Den Projektabschluss bildet die Vorstellung der implementierten Lösung jeder Gruppe vor allen Teams.

<b>Prüfung Projekt 2</b>			
zugeordnet zu: Modul AKI-23 Projekt 2			
Prüfungsnummer:	6030	Prüfungsform:	Praktische Arbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

<b>Modul AKI-24 KI-Systeme und Architekturen</b>			
Modulverantwortlicher:		Prof. Dr. Janis Keuper	
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	3	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	48

Zugeordnete Prüfungen	6040	KI-Systeme und Architekturen
	6045	Praktikum KI-Systeme und Architekturen

#### Lehrveranstaltungen

##### EMI934

##### **KI-Systeme und Architekturen**

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Grundlagen MLOps
- Grundlegende Rechenoperationen in Machine Learning (ML) Algorithmen
- Aktuelle Hardwarearchitekturen für KI und ML
- Eingebettete Systeme für KI/ML Anwendungen
- Skalierbares Deep Learning
- Machine Learning in der Cloud

Literatur : Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

##### EMI935

##### **KI-Systeme und Architekturen**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt:

Die LV gliedert sich folgendermaßen:

- Aktuelle MLOps Frameworks für Data Versioning, Experiment Tracking, Model Management
- Skalierbares Training von Deep Learning Ansätzen
- Umsetzung von Deep Learning Ansätzen auf eingebetteter Hardware
- Umsetzung von Deep Learning Ansätzen in der Cloud
- Containerisierung

Literatur : Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse Machine Learning 1+2, Deep Learning, Data Engineering

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Modulprüfung für "Praktikum KI-Systeme und Architekturen" (K60) bestanden. "Praktikum KI-Systeme und Architekturen" muss "m.E." attestiert sein.

Lernziele und Kompetenzen Die Vorlesung betrachtet den ganzen Entwicklungs- und Anwendungszyklus von KI Projekten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage größere KI Projekte von der Prototypenentwicklung bis hin zum produktiven Betrieb auf eingebetteten Systemen theoretisch zu planen und umzusetzen. Hierzu werden aktuelle Standards und Werkzeuge zur Softwareentwicklung bei KI Projekten vermittelt (MLOps) und die Grundlagen von spezialisierten Hardwarekomponenten und der Aufbau von performanten KI-Systemen eingeführt.

### **Prüfung KI-Systeme und Architekturen**

zugeordnet zu: Modul AKI-24 KI-Systeme und Architekturen

Prüfungsnummer:	6040	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

### **Prüfung Praktikum KI-Systeme und Architekturen**

zugeordnet zu: Modul AKI-24 KI-Systeme und Architekturen

Prüfungsnummer:	6045	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

## Modul AKI-25 Autonome Systeme

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Klaus Dorer		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	180
empf. Semester:	6	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	120
Lehrform:	Vorlesung/Labor	SWS:	4.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (SS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	4020	Autonome Systeme
	4025	Praktikum Autonome Systeme

### Lehrveranstaltungen

#### EMI923

#### Autonome Systeme

Veranstaltungsart: Vorlesung

SWS: 2.0

Lerninhalt: Die LV gliedert sich folgendermaßen:

-Einführung

- Geschichte Autonomer Systeme
- Umgebungen
- Autonomiestufen

-Wahrnehmen

- Sensorik und einfache Filter
- Sensorfusion und Aufbau eines Modells
- Geometrische Transformationen

-Entscheiden

- Entscheidungsarchitekturen
- Algorithmen zur automatisierten Entscheidungsfindung

-Handeln

- Behaviors/Manöver
- Behavior morphing
- Deep Reinforcement Learning

-Anwendungsbeispiele

- Autonomes Fahren
- Fußballroboter

Literatur : Correll, Nikolaus; Hayes, Bradley; Heckman, Christoffer and Roncone, Alessandro (2022): Introduction to Autonomous Robots: Mechanisms,

Sensors, Actuators, and Algorithms, MIT Press (forthcoming).

**EMI924**

**Praktikum Autonome Systeme**

Veranstaltungsart: Praktikum

SWS: 2.0

Lerninhalt: Vertiefung der Lerninhalte aus der Vorlesung durch individuelle praktische Übungen in den Bereichen  
-Autonomes Fahren, z.B.

- Filterung von Ultraschall-Sensordaten
- Entwicklung eines Notbrems-Assistenten
- Autonomes Einparken

-Fußballroboter, z.B.

- Erkennung der Lage des Roboters
- Lernen von Behaviors
- Teach-in eines Verhaltens eines Nao Roboters
- Verfassung von wissenschaftlichen Ausarbeitungen zu den Ergebnissen der Untersuchungen.

---

Verwendbarkeit des Moduls

Bachelor-Studiengang AKI

---

Empfohlene Vorkenntnisse

Programmierung in Java

---

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Modulprüfung für "Autonome Systeme" (K60) "Praktikum Autonome Systeme" muss "m.E." attestiert sein.

---

Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Grundzyklus eines autonomen Systems: wahrnehmen – entscheiden – handeln. Sie sind selbst in der Lage, Programme zu schreiben, um asynchrone Sensordaten zu verarbeiten, in ein Modell zu integrieren, autonome Entscheidungen zu treffen und diese durch Ansteuerung von Aktorik umzusetzen. Sie besitzen erste Erfahrungen in mindestens einem Anwendungsbereich wie z.B. autonomes Fahren. Sie haben sich mit ethischen Fragen autonomer Systeme auseinandergesetzt.



**Prüfung Autonome Systeme**

zugeordnet zu: Modul AKI-25 Autonome Systeme

Prüfungsnummer:	4020	Prüfungsform:	Klausur 60
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

**Prüfung Praktikum Autonome Systeme**

zugeordnet zu: Modul AKI-25 Autonome Systeme

Prüfungsnummer:	4025	Prüfungsform:	Laborarbeit
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet

## **Modul AKI-26 Wahlpflichtbereich 1 Informatik und Schlüsselqualifikationen**

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	10.0	Workload (h):	300
empf. Semester:	6,7	Kontaktzeit (h):	120
Moduldauer (Semester):	2	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	180
Lehrform:	Fachspezifisch	SWS:	8.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	Gruppengröße:	41

### Lehrveranstaltungen

#### **Wahlpflichtfachbereich Informatik und Schlüsselqualifikationen**

Veranstaltungsart: Seminar/Vorlesung/Praktikum/Projekt

SWS: 8.0

Lerninhalt: Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach. Die Liste der Wahlpflichtfächer wird jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn veröffentlicht und gilt für das laufende Semester.

Literatur : Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach

## Lernziele und Kompetenzen

Mit der Auswahl der angebotenen Wahlpflichtfächer können die Studierenden ihr Studium in verschiedene Richtungen gestalten:

- durch eine inhaltliche Ergänzung der Studieninhalte
- durch eine methodische Ergänzung der Studieninhalte oder durch persönliche Neigungen und Interessen.

Die Studierenden erwerben fundierte und vertiefende Fachkenntnisse in den entsprechenden Lehrveranstaltungen und können diese auf praktische Anwendungsfälle unternehmensnah anwenden.

## **Modul AKI-27 Wahlpflichtbereich 2 Anwendung der Künstlichen Intelligenz**

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	12.0	Workload (h):	360
empf. Semester:	6,7	Kontaktzeit (h):	120
Moduldauer (Semester):	2	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	240
Lehrform:	Fachspezifisch	SWS:	8.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	Gruppengröße:	41

### Lehrveranstaltungen

#### **Wahlpflichtbereich 2 Anwendung der Künstlichen Intelligenz**

Veranstaltungsart: Seminar/Vorlesung/Praktikum/Projekt

SWS: 8.0

Lerninhalt: Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach. Die Liste der Wahlpflichtfächer wird jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn veröffentlicht und gilt für das laufende Semester.

Literatur : Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Fachspezifisch je nach Wahlpflichtfach

## Lernziele und Kompetenzen

Mit der Auswahl der angebotenen Wahlpflichtfächer „Anwendung der KI“ können die Studierenden Kompetenzen zur Anwendung der KI in der gewählten Anwendungsdomäne erwerben.

Die Studierenden erwerben fundierte und vertiefende Fachkenntnisse in den entsprechenden Lehrveranstaltungen zur Anwendung Künstlicher Intelligenz in einer Anwendungsdomäne. Anwendungsdomänen können u.a. sein: Robotik, Energiesysteme, IT-Security, Produktion, E-Commerce, Controlling, Medizin.

## Modul AKI-28 Seminar 2

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	5.0	Workload (h):	150
empf. Semester:	7	Kontaktzeit (h):	60
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	90
Lehrform:	Seminar	SWS:	2.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Jahr (WS)	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen 7020 Seminar 2

Lehrveranstaltungen

**EMI938**

### Seminar 2

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 4.0

Lerninhalt: In dem Seminar werden aktuelle Themen und wissenschaftliche Publikationen der Künstlichen Intelligenz und des Machine Learning behandelt.

Literatur : Aktuelle Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls Bachelor-Studiengang AKI

Empfohlene Vorkenntnisse Seminar 1

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Referat (40%) und Hausarbeit (60%) müssen bestanden sein.

## Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit sich in komplexe Sachverhalte anhand von Literatur einzuarbeiten und wissenschaftlich darzustellen. Sie können die Argumentation in wissenschaftlichen Publikationen nachvollziehen und die Ergebnisse einordnen und bewerten. Sie können ihre erarbeiteten Erkenntnisse wissenschaftlich professionell präsentieren und eine wissenschaftliche Diskussion führen.

## **Prüfung Seminar 2**

zugeordnet zu: Modul AKI-28 Seminar 2

Prüfungsnummer:	7020	Prüfungsform:	Hausarbeit & Referat
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten



## Modul AKI-29 Bachelorarbeit

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Daniela Oelke		
Studiengang:	Angewandte Künstliche Intelligenz	Abschluss:	Bachelor
ECTS-Punkte:	14.0	Workload (h):	420
empf. Semester:	7	Kontaktzeit (h):	30
Moduldauer (Semester):	1	Selbststudium/ Gruppenarbeit (h):	390
Lehrform:	Wissenschaftl. Arbeit/Sem	SWS:	2.0
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester	Gruppengröße:	41

Zugeordnete Prüfungen	7010	Bachelor-Thesis
	7015	Kolloquium

### Lehrveranstaltungen

#### EMI939

#### **Bachelor-Thesis**

Veranstaltungsart: Wissenschaftl. Arbeit

SWS: 0.0

Lerninhalt: Eine individuelle Themenstellung aus dem Gebiet der KI und des Machine Learnings wird in vorgegebener Zeit selbständig bearbeitet und dokumentiert.

Literatur : Literatur hängt von dem gewählten Thema der Bachelor-Thesis ab.

#### EMI940

#### **Kolloquium**

Veranstaltungsart: Seminar

SWS: 2.0

Lerninhalt:

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Themenspezifische Literaturrecherche
- Strukturierung der Abschlussarbeit
- Präsentation der eigenen Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums
- Die Teilnahme an mindestens 8 Fachvorträgen über andere Bachelor-Arbeiten derselben Fakultät muss vor der Anmeldung der eigenen Arbeit nachgewiesen werden.

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengang AKI
---------------------------	--------------------------

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bachelor-Thesis, Präsentation der Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums
--	--

## Lernziele und Kompetenzen

Studierende nach erfolgreichem Abschluss des Moduls...

- sind in der Lage, ein gegebenes Thema selbständig aufzubereiten und zu strukturieren und dabei nach wissenschaftlichen Methoden vorzugehen
- sind vertraut mit den Methoden der wissenschaftlichen Recherche und Analyse
- können eine praxisnahe Problemstellung aus den Bereichen der KI und des Machine Learnings mit den im Studium erworbenen Fähigkeiten in der Tiefe bearbeiten, entsprechende Lösungen konzipieren und umsetzen
- können ihr Thema zielgruppengerecht präsentieren

**Prüfung Bachelor-Thesis**

zugeordnet zu: Modul AKI-29 Bachelorarbeit

Prüfungsnummer:	7010	Prüfungsform:	Thesis
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	Gestufte Noten

**Prüfung Kolloquium**

zugeordnet zu: Modul AKI-29 Bachelorarbeit

Prüfungsnummer:	7015	Prüfungsform:	Kolloquium
Prüfungsart:	Einzelleistung	Art der Notengebung:	unbenotet