

Modulhandbuch

SoSe 24

Master Machine Learning and Data Analytics (MLD) – SPO-31

8. April 2024

Inhaltsverzeichnis

28921 – Fortgeschrittene Programmierung mit MOSTflexiPL	3
56001 – Artificial Intelligence	5
56002 – Machine Learning and Deep Learning	7
56003 – Natural Language Processing	10
56004 – Data Analytics	12
56005 – Predictive Analytics	14
56006 – Big Data & Data Mining	17
56007 – Seminar	20
56008 – Projekt	22
56009 – Kompetenzbereich 1	24
56010 – Kompetenzbereich 2	26
56011 – Wahlpflichtmodul	28
56109 – Advanced Computer Vision	30
56901 – Advanced Image Processing	32
9999 – Masterarbeit	34

Fortgeschrittene Programmierung mit MOSTflexiPL

28921

Modulnummer	28921
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Heinlein
E-Mail	christian.heinlein@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	Wahlpflicht
Sprache	Deutsch
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: keine

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Vorteile syntaktisch erweiterbarer Programmiersprachen
- Grundprinzipien von MOSTflexiPL
- Vordefinierte Typen und Operatoren
- Einfache benutzerdefinierte Operatoren
- Festlegung von Vorrang und Assoziativität
- Prozeduraler und funktionaler Programmierstil
- Operatoren mit optionalen, alternativen und wiederholbaren Syntaxteilen
- Generische Typen und Operatoren
- Statische Operatoren und benutzerdefinierte Datenstrukturen
- Benutzerdefinierte Operatoren zur Ablaufsteuerung
- Operatoren als Parameter und Resultat anderer Operatoren
- Implizite Parameter
- Virtuelle Operatoren
- Meta-Operatoren

Fachliche Kompetenz:

- Die Teilnehmer können die Nachteile gängiger Programmiersprachen und die Vorteile syntaktisch erweiterbarer Sprachen erklären.
- Sie können anspruchsvolle Programme in der erweiterbaren Sprache MOSTflexiPL schreiben.
- Sie können umfangreiche Operatorbibliotheken sinnvoll entwerfen und implementieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Teilnehmer können Programme und Bibliotheken im Team entwickeln.

Methodenkompetenz:

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Projektarbeit

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung: keine

Endnote: PLP benotet 100 %

Hilfsmittel:

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28921: Fortgeschrittene Programmierung mit MOSTflexiPL				
Prof. Dr. Heinlein				
5	4		V, Ü, P	PLP

Bemerkungen

keine

Artificial Intelligence

56001

Modulnummer	56001
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Roland Dietrich
E-Mail	roland.dietrich@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, English
Verwendbar	MIN
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —

Inhaltlich: Mathematische Grundlagen, Algorithmen und Datenstrukturen

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Geschichte und Entwicklung der Künstlichen Intelligenz
- Intelligente Agenten
- Problemlösen durch Suchen: Uninformierte und Heuristische Suche, lokale Suche, Probleme unter Rand und Nebenbedingungen
- Wissensrepräsentation und Inferenz mit Logik
- Planen
- Unsicheres Wissen und Schließen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können wichtige Grundprinzipien und Methoden der symbolischen Künstlichen Intelligenz, insbesondere Wissensrepräsentation, Planen und Inferenz erläutern. Sie sind in der Lage Verfahren, Vorgehensweisen, Risiken und Grenzen intelligenter Systeme zu analysieren, und können Lösungsansätze für typische KI-Probleme entwickeln und bewerten.

Überfachliche Kompetenz: Im Rahmen von Übungen, die individuell und in Gruppen bearbeitet werden können, trainieren die Studierenden ihre Selbstständigkeit und ihre Teamfähigkeit. Die Studierenden sind in der Lage, bei der Auswahl von KI-Lösungen neben fachlichen auch ethische Aspekte zu berücksichtigen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Stewart Russel, Peter Norvig: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson, 2012.
2. Wolfgang Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg, 2016
3. Chrostoph Beierle, Gabriele Kern-Isberner: Methoden wissensbasierter Systeme. Vieweg 2014.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: PLK 120, benotet, Note der Klausur

Hilfsmittel: Alle gedruckten oder handschriftlichen Unterlagen

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56101: Artificial Intelligence				
<i>Dietrich</i>				
5	4	1/2	VÜ	PLK 120, benotet

Bemerkungen

Übungen werden regelmäßig während der Vorlesung besprochen. Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Machine Learning and Deep Learning

56002

Modulnummer	56002
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ulrich Klauck
E-Mail	ulrich.klauck@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch / English
Verwendbar	Anwählbar aus anderen Masterstudiengängen. Begrenzte Teilnehmerzahl.
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Keine

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Grundkonzepte: Machinelles Lernen (ML), Exploratory Data Analysis, Vorbereitung von Datensätzen, Validierungsmodelle, Generalisierung
- Neuronale Netze
- Deep Learning
- Introduction to Artificial Neural Networks
- Basic Building Blocks
- Learning in Neural Networks
- Examples and Architectures
- Deep Learning
- The General Idea of Deep Learning
- Convolutional Neural Networks
- Architectures
- Transfer Learning
- Autoencoders

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage mithilfe von Verfahren des maschinellen Lernens Anwendungen für Klassifikations- und Prognosemodelle zu entwickeln und innerhalb ihres Kompetenzbereichs einzusetzen.

Die Studierenden können verschiedene Verfahren des maschinellen Lernens anwenden. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung, die korrekten Methoden auszuwählen und sie anzuwenden. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinanderzusetzen und diese zu evaluieren. Sie sind in der Lage Beispiele und Aufgaben mittels der Bibliotheken tensorflow, keras, caffe oder scikitlearn bzw. mittels Paketen in R umzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können kleinere Problemstellungen sowohl selbstständig als auch in Teams bearbeiten. Sie präsentieren ihre Ausarbeitungen in Referaten und können dabei ihre Methodenwahl begründen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Rebal, G. et al.: An Introduction to Machine Learning. Springer (2019)
2. Duda et al.: Pattern Classification. Wiley-Interscience.
3. Abu-Mostafa: Learning from Data - A short course. Bilingual Books.
4. Joshi, Ameet V, Machine Learning and Artificial Intelligence. Springer (2020)
5. Singh, Pramood et al.: Learn TensorFlow2.0 – Implement Machine Learning and Deep Learning. Springer (2020)

Lernform:

- Übung
- Vorlesung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung: Keine

Endnote: PLK, 100%

Hilfsmittel: Keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56102: Machine Learning and Deep Learning				
<i>Klauck</i>				
5	4	1/2	VÜ	PLK 120

Bemerkungen

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Natural Language Processing

56003

Modulnummer	56003
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Winfried Bantel
E-Mail	winfried.bantel@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, English
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: keine

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Natürliche und formale Sprache
- Thesauri
- Attributtierte und nichtattributierte Texte
- Grammatikalische Analyse

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden verstehen die Verfahren zur Verarbeitung natürlicher Sprache und v.a. Texte. Sie synthetisieren die Verfahren auf neue Problemstellungen und verstehen die Probleme der Verfahren und können die erzeugten Ergebnisse kritisch bewerten.

Überfachliche Kompetenz: Durch Teamarbeit und Wettbewerbe der Teams gegeneinander erlangen die Studierenden soziale Kompetenzen. Sie können sowohl ihre eigene als auch die Arbeit der gegnerischen Teams bewerten und evaluieren

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Kao und Poteet (Herausgeber): Natural Language Processing and Text Mining (Englisch), Springer
2. Pustejovsky und Stubbs: Natural Language Annotation for Machine Learning (Englisch), O'Reilly

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung: keine

Endnote: PLP, 100%

Hilfsmittel: Die verwendeten Hilfsmittel sind bei den Projektberichten zu benennen.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56103: Natural Language Processing				
<i>Bantel</i>				
5	4	1/2	VÜ	PLP

Bemerkungen

Ein Großteil der weltweit verfügbaren Daten - öffentlich wie auch nichtöffentlich - liegt in Textform vor. Der mit Abstand

größte Datenschatz ist das World Wide Web, aber auch firmeninterne Textdaten wie digital gespeicherte Briefe oder Kundenanfragen stellen eine Datenquelle für Machine Learning dar.

Eine beispielhafte Anwendung auf Textdaten ist die Sentimentanalyse. Institutionen - egal ob Parteien, Firmen, Hochschulen - wollen

anhand von Diskussionsforen, Nachrichtendiensten wie X, die Meinung einer großen Personengruppe über sie erfahren. Dazu müssen

die Texte - bevor sie mit den üblichen Techniken des maschinellen Lernens weiterverarbeitet werden können - in üblicherweise numerische

Repräsentationen überführt werden.

Dieses Vektorisieren von unstrukturierten Textdaten ist eine der Kernaufgaben des „Natural Language Processing“.

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Data Analytics

56004

Modulnummer	56004
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ulrich Klauck
E-Mail	ulrich.klauck@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Wintersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch / English
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: Keine
Inhaltlich: Keine

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- CRISP-DM
- Deskriptive Statistik
- Datenaufbereitung, Datenvisualisierung
- Hypothesentests
- Diskriminanzanalyse
- Analyse von Zeitreihen
- Clusteranalysen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können verschiedene Verfahren der Datenanalyse anwenden. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung die korrekten Methoden auszuwählen und sie anzuwenden. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinanderzusetzen und diese zu evaluieren. Sie sind in der Lage Beispiele und Aufgaben mittels der Python-Bibliothek pandas bzw. Paketen in R umzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können kleinere Problemstellungen sowohl selbstständig als auch in Teams bearbeiten. Sie präsentieren ihre Ausarbeitungen in Referaten und müssen dabei ihre Methodenwahl begründen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Deokar et al.: Analytics and Data Science. Springer (2018)
2. Hedderich, Sachs: Angewandte Statistik. Springer (2018)
3. Grus: Einführung in Data Science. O'Reilly (2016)

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: PLK, 100%

Hilfsmittel: Keine Hilfsmittel.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56201: Data Analytics				
<i>Klauck</i>				
5	4	1/2	VÜ	PLK 120

Bemerkungen

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Predictive Analytics

56005

Modulnummer	56005
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Martin Heckmann
E-Mail	martin.heckmann@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Wintersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, English
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: keine
Inhaltlich: keine

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Grundkonzepte: Maschinelles Lernen, Explorative Datenanalyse, Vorbereitung von Datensätzen, Validierungsmodelle
- Überwachtes und unüberwachtes Lernen
- Regression, Klassifikation
- Funktionen mehrerer Veränderlichen
- Partielle Ableitungen
- Gradient
- Gradientenabstieg
- Optimierung mit Nebenbedingungen
- Regularisierung
- Ridge regression
- Lasso
- Maximum Likelihood Schätzung
- Logistische Regression, Support Vektor Maschinen, Entscheidungsbäume, . . .
- Ensemble-Methoden

- Bagging
- Random Forest
- Boosting
- Bewertung von Klassifikatoren
- Fehlerrate
- Konfusionsmatrix
- Precision, Recall, Sensitivity, Specificity
- Receiver Operating Curve (ROC)

Fachliche Kompetenz: Allgemeines:

Die Studierenden sind in der Lage, datengetriebene Prognosemodelle zu entwickeln und anzuwenden.

Die Studierenden können effektiv statistische Experimente planen, die Datenerhebung durchführen und Daten aufbereiten. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung die korrekten Methoden auszuwählen und sie anzuwenden. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Analyse auseinander zu setzen und diese zu evaluieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Bearbeitung von kleineren Problemstellungen erfolgt sowohl selbstständig als auch in Teams.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. James, Witten, Hastie, Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning, 2nd Edition. Springer (2021)
2. Géron: Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems, 3rd Edition. O'Reilly Media (2022).
3. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer (2006)
4. Ng: Machine Learning Yearning. deeplearning.ai (2018).
5. Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press (2012)

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note**Zugangsvoraussetzungen Prüfung:**

Endnote: PLK (90 Minuten), 100%

Hilfsmittel: Vorlesungsmitschrieb, Vorlesungsfolien, Taschenrechner (nicht programmierbar), Ausdrucke, Bücher

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56202: Predictive Analytics <i>Martin Heckmann</i>				
5	4	1/2	VÜ	PLK 90

Bemerkungen

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Big Data & Data Mining

56006

Modulnummer	56006
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Wintersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, English
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —

Inhaltlich: Relationale Datenbanken, SQL, Programmierkenntnisse (Java, Python), Umgang mit VMs/Docker

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Definition und Eigenschaften von Big Data
- Definition von Data Mining
- Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce
- Apache Hadoop
- Hadoop Ökosystem: Hive, Pig, HDFS, ...
- Apache Spark, Spark ML, Spark Streaming, Spark SQL, Spark GraphX
- Konsistenz in verteilten Umgebungen (ACID, BASE, CAP Theorem)
- Replikation und Sharding
- Graphdatenbanken
- Dokumentbasierte Datenbanken
- Key-Value Stores
- Wide Column Stores
- Spezifische Eigenschaften der verschiedenen Datenbanktechnologien/paradigmen: Datendefinition, Abfragesprachen

- Stream Processing und Complex Event Processing
- Data Warehousing

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können einordnen, welche Datenstrukturen und Algorithmen der verteilten Verarbeitung und Analyse von großen Datenmengen zu Grunde liegen. Sie verstehen die Problematik und die Spezifika der verteilten Datenverarbeitung. Sie können verschiedene moderne Datenbankparadigmen und -technologien einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung, die korrekten Datenbankparadigmen und -technologien auszuwählen und sie anzuwenden. Sie können Ansätze für verteilte Datenverarbeitung und -analyse anwenden. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese zu evaluieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können kleinere Problemstellungen erfolgt sowohl selbstständig als auch in Teams bearbeiten. Die Studierenden nehmen im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, bei praktischen Übungen im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen. Sie können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. White: Hadoop: The Definitive Guide. O'Reilly Media, Inc.
2. Robinson, Webber, Eifrem: Graph Databases: New Opportunities for Connected Data.
3. Schildgen, MongoDB kompakt: Was Sie über die NoSQL-Dokumentendatenbank wissen müssen.
4. Wiese: Advanced Data Management: For SQL, NoSQL, Cloud and Distributed.
5. Perrin: Spark in Action, Second Edition, Manning Publications.
6. Hueske, Kalavri: Stream Processing with Apache Flink
7. Carpenter, Hewitt: Cassandra. The definitive Guide, O'Reilly.
8. Carlson: Redis in Action, Manning Publications

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Labor
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen

Endnote: PLK 90, 100%

Hilfsmittel: Alle gedruckten oder handschriftlichen Unterlagen.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56203: Big Data & Data Mining				
<i>Grambow</i>				
5	4	1/2	VÜL	PLK 90

Bemerkungen

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Seminar

56007

Modulnummer	56007
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	30
Workload Selbststudium	120
Turnus	Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, English
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —
Inhaltlich: —

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Abhängig vom gewählten Thema.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind je nach Themenwahl in der Lage ein wissenschaftliches Thema strukturiert zu analysieren und aufzubereiten und ihre Erkenntnisse geeignet darzustellen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden. Sie sind in der Lage, eigene Lösungen prägnant darzustellen, fremde Lösungen rasch zu erfassen und gemeinsam zu einem abgestimmten Ergebnis zusammenzuführen. Sie sind in der Lage, ethische Aspekte bei der Bearbeitung eines Themas zu berücksichtigen. Die Studierenden können selbstständig neue Themengebiete erarbeiten, Informationen bewerten, praktische Schlussfolgerungen ziehen, neue Lösungen entwickeln und dabei sowohl gesellschaftliche/soziale als auch ökologische und ökonomische Aspekte berücksichtigen. Dadurch sind die mit dem zivilgesellschaftlichen Engagement verbundenen Ziele, die ganzheitliche Bildung der Studierenden zu fördern, erreicht.

Methodenkompetenz:

Literatur: je nach gewähltem Thema

Lernform:

- Seminar
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: PLS 50%, PLR 50%, Über das jeweilige Thema ist eine wissenschaftliche Seminararbeit (10-20 Seiten) anzufertigen und ein Seminarvortrag (15min+5min Diskussion) zu halten. Der Anmeldeschluss zum Seminar ist dem Anmeldeformular zu entnehmen. Datum der Abgabe der Seminararbeit ist im Wintersemester der letzte Wochentag im Februar und im Sommersemester der 15. August. Das Seminar kann nicht abgemeldet werden.

Hilfsmittel: Die verwendeten Hilfsmittel sind in der schriftlichen Arbeit zu benennen.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56104: Seminar				
<i>Professoren und wiss. Mitarbeiter der Fakultät</i>				
5	2	1	S	PLR, PLS

Bemerkungen

Projekt

56008

Modulnummer	56008
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	10
Workload Präsenz	30
Workload Selbststudium	270
Turnus	Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, English
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: Bestandenes Seminar (56007)
Inhaltlich: —

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Abhängig vom bearbeiteten Thema.

Fachliche Kompetenz: Allgemeines:

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in ihrem Anwendungs-/Kompetenzbereich durch Bearbeitung eines Projekts aus diesem Bereich.

Abhängig vom bearbeiteten Thema.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu konzipieren, zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie können wissenschaftlich argumentieren, ein Thema wissenschaftlich dokumentieren und fachlich diskutieren.

Die Studierenden können selbstständig neue Themengebiete erarbeiten, Informationen bewerten, praktische Schlussfolgerungen ziehen, neue Lösungen entwickeln und dabei sowohl gesellschaftliche/soziale als auch ökologische und ökonomische Aspekte berücksichtigen. Dadurch sind die mit dem zivilgesellschaftlichen Engagement verbundenen Ziele, die ganzheitliche Bildung der Studierenden zu fördern, erreicht.

Methodenkompetenz:

Literatur:

Lernform:

- Projekt
- Selbststudium

Prüfung und Note**Zugangsvoraussetzungen Prüfung:**

Endnote: PLP, 100%, Über das jeweilige Thema ist ein wissenschaftlicher Abschlussbericht anzufertigen. Der Abschlussbericht muss u.a. die initiale Projektplanung enthalten sowie ggf. die Abweichungen davon begründen. Der Anmeldeschluss zum Projekt ist dem Anmeldeformular zu entnehmen. Datum der Abgabe des Abschlussberichts ist im Wintersemester der letzte Wochentag im Februar und im Sommersemester der 15. August. Eine Projektarbeit kann nicht abgemeldet werden.

Hilfsmittel:**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56204: Projekt				
<i>Professoren der Hochschule, wiss. Mitarbeiter mit einem äquivalentem Studienabschluss</i>				
10	2	2	P	PLP

Bemerkungen

Kompetenzbereich 1

56009

Modulnummer	56009
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —
Inhaltlich: —

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Je nach gewähltem Fach.

Die Studierenden müssen zu Beginn ihres Studiums ihren Kompetenzbereich analog der Fachrichtung ihres ersten berufsqualifizierenden Studienabschlusses festlegen. Das Wahlfach aus dem Master-Kompetenzbereich 1 muss zu diesem Kompetenzbereich passen. Somit wird eine Verbindung des zuvor erworbenen Wissens mit den Querschnittsthemen Machine Learning & Data Analytics erreicht.

Fachliche Kompetenz: Allgemeines:

Die Studierenden sind in der Lage Methoden des maschinellen Lernens und der Datenanalyse in Anwendungen aus ihrem Kompetenzbereich zu integrieren.

Je nach gewähltem Fach

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu konzipieren, zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie können wissenschaftlich argumentieren, ein Thema wissenschaftlich dokumentieren und fachlich diskutieren.

Methodenkompetenz:

Literatur: je nach gewähltem Fach

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note**Zugangsvoraussetzungen Prüfung:**

Endnote: Entsprechend den Vorgaben des gewählten Moduls

Hilfsmittel:**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56105: Wahlvorlesung aus dem Master-Kompetenzbereich 1				
NN				
5	4	1	VÜ	Je nach gewähltem Fach

Bemerkungen

Das Wahlfach aus dem Master-Kompetenzbereich 1 kann aus dem gesamten Masterangebot der Hochschule Aalen gewählt werden, muss aber durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Kompetenzbereich 2

56010

Modulnummer	56010
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester, Wintersemester
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —
Inhaltlich: —

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Je nach gewähltem Fach.

Die Studierenden müssen zu Beginn ihres Studiums ihren Kompetenzbereich analog der Fachrichtung ihres ersten berufsqualifizierenden Studienabschlusses festlegen. Das Wahlfach aus dem Master-Kompetenzbereich 2 muss zu diesem Kompetenzbereich passen. Somit wird eine Verbindung des zuvor erworbenen Wissens mit den Querschnittsthemen Machine Learning & Data Analytics erreicht.

Fachliche Kompetenz: Allgemeines:

Die Studierenden sind in der Lage Methoden des maschinellen Lernens und der Datenanalyse in Anwendungen aus ihrem Kompetenzbereich zu integrieren.

Je nach gewähltem Fach

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu konzipieren, zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie können wissenschaftlich argumentieren, ein Thema wissenschaftlich dokumentieren und fachlich diskutieren.

Methodenkompetenz:

Literatur: je nach gewähltem Fach

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note**Zugangsvoraussetzungen Prüfung:**

Endnote: Entsprechend den Vorgaben des gewählten Moduls

Hilfsmittel:**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56205: Wahlvorlesung aus dem Master-Kompetenzbereich 2				
NN				
5	4	2	VÜ	Je nach gewähltem Fach

Bemerkungen

Das Wahlfach aus dem Master-Kompetenzbereich 2 kann aus dem gesamten Masterangebot der Hochschule Aalen gewählt werden, muss aber durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Wahlpflichtmodul

56011

Modulnummer	56011
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —
Inhaltlich: —

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Abhängig vom gewähltem Modul

Fachliche Kompetenz: Abhängig vom gewähltem Modul

Überfachliche Kompetenz: Abhängig vom gewähltem Modul

Methodenkompetenz:

Literatur: je nach gewähltem Fach

Lernform:

- Vorlesung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: Entsprechend den Vorgaben des gewählten Moduls

Hilfsmittel:

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56106: Wahlvorlesung aus dem Wahlangebot des Studiengangs oder dem Masterangebot der Hochschule NN				
5	4	1	V	Abhängig vom gewähltem Fach

Bemerkungen

Das Wahlfach kann aus dem gesamten Masterangebot der Hochschule Aalen gewählt werden, muss aber durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Advanced Computer Vision

56109

Modulnummer	56109
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Tim Dahmen
E-Mail	tim.dahmen@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch oder Englisch
Verwendbar	MIN, MLD
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —

Inhaltlich: Grundkenntnisse in Bildverarbeitung und maschinellem Lernen. Umfassende Kenntnisse in Mathematik und Statistik (Ba-Niveau)

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Die Veranstaltung beinhaltet Methoden des Maschinellen Lernens auf Bilddaten. Dies beinhaltet Feature Engineering, sowie die Lösung verschiedener Standardprobleme (Klassifikation, Regression, Objekt Erkennung, Semantische Segmentierung). Es wird der Entwurf eigener Netzwerk Architekturen, eigener Kostenfunktionen und anwendungsspezifischer Datenrepräsentationen behandelt.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können Methoden des Maschinellen Lernens auf Bildern anwenden. Anhand von praxisrelevanten Problemen können sie unter Anleitung die notwendige Theorie erarbeiten, die sie zur Lösung des jeweiligen Problems einsetzen. Sie können Modelle des Maschinellen lernens trainieren einschließlich der Vorbereitung des Trainings und der Datenaufbereitung. Sie können Verfahren des Feature Engineerings anwenden.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können Vor- und Nachteile von alternativen Lösungen argumentativ darstellen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden können Verfahren des Maschinellen Lernens auf Bilddaten bewerten und sind mit Techniken der Fehlerquantifizierung vertraut. Sie können auftretende Fehler analysieren und Handlungen ableiten.

Literatur: Ian Goodfellow, Deep Learning, Adaptive Computation and Machine Learning

Lernform:

- Vorlesung
- Übung

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: PLK 120 benotet, 100%, Die Endnote ergibt sich aus der Bewertung der Klausur. Dabei werden die durch die Bearbeitung der Übungsaufgaben erreichten Bonuspunkte (max. 10%) als Zusatzpunkte gutgeschrieben.

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56109: Advanced Computer Vision <i>Dahmen</i>				
5	4	1 oder 2		PLK 120

Bemerkungen

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Advanced Image Processing

56901

Modulnummer	56901
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Tim Dahmen
E-Mail	tim.dahmen@hs-aalen.de
ECTS	5
Workload Präsenz	60
Workload Selbststudium	90
Turnus	Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch
Verwendbar	MIN, MLD
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: —

Inhaltlich: Grundkenntnisse in Bildverarbeitung und maschinellem Lernen. Umfassende Kenntnisse in Mathematik und Statistik (Ba-Niveau)

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Die Veranstaltung beinhaltet Methoden der Rekonstruktion unvollständiger Bilder einschließlich linearer und nicht-linearer Interpolation, Exemplar-basiertem Inpainting sowie generativer KI.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können fortgeschrittene Methoden der Bildverarbeitung auf unvollständigen Bildern einsetzen. Anhand von praxisrelevanten Problemen können sie unter Anleitung die notwendige Theorie erarbeiten, die sie zur Lösung des jeweiligen Problems einsetzen. Sie können Bildverarbeitungsaufgaben auf sparsen und unvollständigen Bildern lösen und diese mittels verschiedener Verfahren zu vollständigen Bildern rekonstruieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können Aufgaben selbstständig und in kleineren Teams bearbeiten. Die Studierenden teilen Aufgaben auf, führen Teilergebnisse zusammen und diskutieren und präsentieren ihre Ergebnisse.

Methodenkompetenz: Die Studierenden können Teststrategien im Umgang mit Bilddaten, insbesondere unvollständigen Bilddaten festlegen und bewerten. Sie können geeignete Testverfahren umsetzen um die Korrektheit von Lösungen zu bewerten.

Literatur:

1. Jähne: Digitale Bildverarbeitung. Springer Verlag

2. Burger, Burge: Digitale Bildverarbeitung - Eine Einführung mit Java. Springer.
3. Learning OpenCV. O'Reilly
4. Howse: OpenCV Computer Vision with Python. PACKT open source.

Lernform:

- Projektarbeit
- Seminar
- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: PLP, benotet.

Hilfsmittel: Alle in den Projekten verwendeten Hilfsmittel müssen in den Berichten referenziert werden.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56901: Advanced Image Processing				
<i>Dahmen</i>				
5	4	1, 2	S, P, PR	PLP, benotet

Bemerkungen

Die Vorlesung wird komplett auf Englisch gehalten, sofern internationale Studierende teilnehmen, ansonsten auf Deutsch.

Masterarbeit

9999

Modulnummer	9999
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	30
Workload Präsenz	
Workload Selbststudium	900
Turnus	Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch
Verwendbar	
Dauer	1 Semester

Zugangsvoraussetzungen Modul: Formal: Mind. 50 CP aus den Veranstaltungen des Masterstudiengangs

Inhaltlich: —

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Abhängig vom gewählten Thema.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage ihre Fähigkeit gelerntes Wissen geeignet anzuwenden, zu kombinieren und durch eigenständige Recherchen zu ergänzen indem sie eine komplexe Aufgabenstellung aus ihrem Anwendungs- oder Kompetenzbereichs selbstständig lösen und ihre Lösung im Kolloquium präsentieren und verteidigen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können sich Information beschaffen, die über die Lehrinhalte des Studiums hinausgehen und für ihre Aufgabenstellung relevant sind und können dies in ihr bestehendes Wissen einordnen. Sie können ihre Arbeit in den Kontext des jeweiligen Gebiets einordnen und von vergleichbaren Arbeiten und Ansätzen abgrenzen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

Lernform:

- Projektarbeit
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen Prüfung:

Endnote: PLP, Masterarbeit 80%, Kolloquium 20%, Es muss eine schriftliche Arbeit erstellt und das Thema der Masterarbeit in einem Kolloquium vorgestellt und verteidigt werden.

Hilfsmittel:

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
9999: Masterarbeit <i>Professoren der Fakultät</i>				
30	3		P	PLP

Bemerkungen