

# Studien- und Prüfungsordnung des Fachbereichs Angewandte Informatik der Hochschule Fulda – University of Applied Sciences für den Master-Studiengang Data Science vom 17. Januar.2024, geändert am 16. Oktober 2024

Nichtamtliche Lesefassung! Die rechtlich verbindlichen Satzungen sind wie nachstehend aufgeführt in den Amtlichen Mitteilungen der Hochschule Fulda veröffentlicht:

	Datum FBR:	Inkrafttreten:	Veröffentlichung:
Prüfungsordnung	17.01.2024	01.10.2024	14.06.2024 ( <a href="#">AM 31-2024</a> )
1. Änderung	16.10.2024	01.10.2025	15.04.2025 ( <a href="#">AM 20-2025</a> )

Inhaltsübersicht:

§ 1 Studienziele, Studiengangsvarianten, akademischer Grad

§ 2 Zugangsvoraussetzungen, Zulassung

§ 3 Bewerbungsunterlagen

§ 4 Regelstudienzeit, ECTS-Punkte des Studiums

§ 5 Module

§ 6 Auslandsstudium

§ 7 Abschlussmodul Master's Thesis in Data Science

§ 8 Notenbildung der Module

§ 9 Freiversuch, Notenverbesserung, Anrechnung von Prüfungsversuchen

§ 10 Bildung der Gesamtnote

§ 11 In-Kraft-Treten, Übergangsregel

Anlage 1: Struktur des Curriculums

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Anlage 3: Berufspraktische Ordnung

## § 1 Studienziele, Studiengangsvarianten, akademischer Grad

- (1) Data Science generiert Wissen aus Daten, um Entscheidungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu treffen. Dabei deckt es den vollständigen Prozess vom Verständnis der Probleme und Ziele über das Verständnis der Daten, die Vorbereitung der Daten, die Modellierung, Evaluation und Umsetzung ab. Ziel des Studiums ist es, die Absolvent\*innen in die Lage zu versetzen, erfolgreich in Data Science Teams mitzuarbeiten und diese zu leiten. Studierenden werden neben technischem Fachwissen entlang des ganzen Data Science Prozesses insbesondere methodische und analytische Grundlagen und deren Anwendung im Team vermittelt. Das Studium soll sowohl wissenschaftlich fundiert als auch anwendungsorientiert die Studierenden befähigen, selbständig Probleme auch in neuen ihnen nicht vertrauten Situationen zu lösen, wiederkehrende Konzepte zu erkennen und eigenständig zu adaptieren sowie ihre Handlungen methodisch durchdacht auszuführen und zu reflektieren.

- (2) Die Masterprüfung des Studiengangs „Data Science“ soll sicherstellen, dass die Absolvent\*innen vertiefte Fachkenntnisse erworben haben, sowohl praxis- als auch grundlagenorientierte Probleme erfolgreich bearbeiten können und die Fähigkeit besitzen, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse zu entwickeln. Sie können für Ihre Arbeit relevante aktuelle Forschungsergebnisse auswählen, kritisch interpretieren und anwenden.
- (3) Den Masterstudiengang „Data Science“ gibt es in zwei Studiengangsvarianten mit unterschiedlicher Regelstudienzeit:
  - als dreisemestrige Studiengangsvariante für Studierende mit einem qualifizierenden Hochschulabschluss mit einem Umfang von mindestens 210 ECTS-Punkten gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1a)
  - als viersemestrige Studiengangsvariante für Studierende mit einem qualifizierenden Hochschulabschluss mit einem Umfang von mindestens 180 ECTS-Punkten gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1b)
- (4) Nach erfolgreicher Absolvierung des Studiums verleiht die Hochschule Fulda den akademischen Grad „Master of Science“ (Abkürzung: „M. Sc.“).

## **§ 2 Zugangsvoraussetzungen, Zulassung**

- (1) Zugangsvoraussetzungen sind:
  1. Der Abschluss eines Hochschulstudiums der Informatik oder eines Informatik-nahen Faches an einer deutschen Hochschule oder an einer vergleichbaren ausländischen Hochschule. Der Umfang dieses Studiums muss nach deutschen Maßstäben mindestens
    - a) sechs Semester und 180 ECTS-Punkte oder
    - b) sieben Semester und 210 ECTS-Punktebetragen, d.h. Bewerber\*innen mit einem ausländischen Studienabschluss müssen einen zu einem mindestens dreijährigen (Nr. 1a) oder dreieinhalbjährigen (Nr. 1b) deutschen Studium äquivalenten Abschluss nachweisen.
  2. Der Notendurchschnitt muss 2,5 oder besser betragen.
  3. Der erfolgreiche Nachweis der fachlichen Eignung erfolgt im Rahmen einer Eignungsprüfung, die vom Fachbereich Angewandte Informatik durchgeführt wird. Diese Fachkenntnisse umfassen ausreichende Kompetenzen aus der Mathematik und dem Bereich der Angewandten Informatik wie z. B. Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen und Datenbanken sowie aus Anwendungsbereichen. Bei Bewerber\*innen, die über einen Hochschulabschluss aus einem Land verfügen, in dem die ECTS-Standards gelten, kann auf diese Eignungsprüfung verzichtet werden. Die Entscheidung hierüber trifft die Studiengangsleitung.
  4. Qualifizierte englische Sprachkenntnisse, die in der Regel durch einen TOEFL-Test (computer based mindestens 213 Punkte, paper based mindestens 550 Punkte, Internet-based mindestens 85 Punkte) nachgewiesen werden. Ersatzweise wird auch ein IELTS-Test mit einem Ergebnis von Band 6,5 und höher akzeptiert.
  5. Qualifizierte deutsche Sprachkenntnisse auf dem Niveau A2 des Europäischen Referenzrahmens, die in der Regel durch ein Goethe-Zertifikat A2, telc-Zertifikat A2, ÖSD-Zertifikat A2 oder ECL-Zertifikat A2 nachgewiesen werden. Ersatzweise werden auch die Sprachzertifikate DSH1 oder TestDaF mindestens TDN3 akzeptiert.

Bewerbende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung bei einer an einer deutschsprachigen Einrichtung erlangten Hochschulzugangsberechtigung erworben haben, sind von der Nachweispflicht der deutschen Sprachkenntnisse ausgenommen.

Eine Zulassung für die dreisemestrige und die viersemestrige Studiengangsvariante ist zum Wintersemester möglich.

### **§ 3 Bewerbungsunterlagen**

Zur Bewerbung sind folgende Unterlagen einzureichen:

- Nachweis der englischen Sprachkompetenz
- Nachweise der deutschen Sprachkompetenz
- Urkunde über den im Erststudium erreichten akademischen Grad
- Abschlusszeugnis des Erststudiums mit vollständiger Auflistung aller Fächer des Studiums und deren Bewertung (inkl. einer Darstellung des von der Hochschule angewandten Notensystems).

### **§ 4 Regelstudienzeit, ECTS-Punkte des Studiums**

- (1) Bei der dreisemestrigen Studiengangsvariante beträgt die Regelstudienzeit drei Semester; hierbei müssen insgesamt 90 ECTS-Punkte erworben werden.
- (2) Bei der viersemestrigen Studiengangsvariante beträgt die Regelstudienzeit vier Semester; hierbei müssen insgesamt 120 ECTS-Punkte erworben werden.

### **§ 5 Module**

- (1) Der Studiengang umfasst in der dreisemestrigen Variante 12 Pflichtmodule im Umfang von 90 ECTS. In der viersemestrigen Variante kommen Module im Umfang von 30 ECTS dazu. Die Struktur des Curriculums ergibt sich aus der Anlage 1. Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte sowie die jeweiligen Prüfungsleistungen ergeben sich aus den Modulbeschreibungen (Anlage 2).
- (2) Studierende der viersemestrigen Studiengangsvariante, die nicht gemäß § 6 ein Auslandsstudium absolvieren, belegen zusätzlich die folgenden Module: Additional Courses for Data Science (AI4002), Research Project (AI5016) und Intercultural Communication and Scientific Work (SK5900).

Im Rahmen des Moduls Additional Courses for Data Science (AI4002) sind Module aus den Masterstudiengängen des Fachbereichs Angewandte Informatik im Umfang von 20 ECTS-Punkten, die eine sinnvolle Ergänzung des bisherigen Studiums im Hinblick auf den angestrebten Abschluss darstellen, zu belegen. Diese können aus den Wahlpflichtmodulen der Masterstudiengänge am Fachbereich Angewandte Informatik und den Pflichtmodulen des Masterstudienganges Global Software Development gewählt werden. Aus den Wahlpflichtmodulen der Masterstudiengänge des Fachbereichs Angewandte Informatik können jeweils maximal 10 ECTS gewählt werden. Weitere wählbare Module werden in Abstimmung mit der Studiengangsleitung festgelegt. Für deutschsprachige Module sind ausreichende Deutschkenntnisse (DSH-2) erforderlich.

Das Modul Current Topic of Data Science (AI5181) kann mehrfach als Wahlpflichtmodul eingebracht werden, wenn es in inhaltlich unterschiedlicher Ausprägung belegt wurde.

Eines der Wahlmodule kann frei aus benoteten Modulen anderer Master-Studiengänge der Hochschule Fulda gewählt werden. Es können maximal 5 ECTS Punkte angerechnet werden.

(3) Als Wahlpflichtmodul kann eines der folgenden Module absolviert werden:

- Current Topic of Data Science (AI5181)
- Advanced Big Data (AI5122)
- Agentenbasierte Modellierung und Simulation (AI5037)
- Stream Processing and Analytics (AI5174)

### **§ 6 Auslandsstudium**

(1) Alle Studierenden, die nicht bereits den der Zulassung zugrundeliegenden Bachelor-Abschluss an einer ausländischen Hochschule im fremdsprachigen Ausland erworben haben, können ein Auslandssemester im fremdsprachigen Ausland nach folgender Maßgabe absolvieren:

- (a) Studierende der dreisemestrigen Studiengangsvariante absolvieren ein Auslandsstudium in der Regel im regulär vorgesehenen zweiten oder dritten Fachsemester.
- (b) Studierende der viersemestrigen Studiengangsvariante absolvieren ein Auslandsstudium in der Regel im dritten Fachsemester durch Belegung des Moduls Intercultural Study of Data Science (AI5180).
- (c) Weitere Details werden durch den Fachbereich geregelt.

### **§ 7 Abschlussmodul Master's Thesis in Data Science**

- (1) Das Modul Master's Thesis in Data Science (AI5179) besteht aus der Masterarbeit und einem Kolloquium.
- (2) Die Bearbeitungsdauer der Masterarbeit beträgt sechs Monate. Sie kann auf Antrag der Studierenden durch die Erstprüfer\*in einmalig um bis zu vier Wochen verlängert werden.
- (3) Die Erstprüfer\*in der Arbeit muss dem Fachbereich Angewandte Informatik als Professor\*in angehören.

### **§ 8 Notenbildung der Module**

- (1) Alle Module mit Ausnahme des Moduls Intercultural Study of Data Science (AI5180) werden benotet.
- (2) In dem Modul Master's Thesis in Data Science (AI5179) wird das Kolloquium nicht benotet. Die Modulnote entspricht der Benotung der Masterarbeit.
- (3) Wird das Modul Intercultural Study of Computer Science (AI5180) und das Kolloquium des Moduls Master's Thesis in Data Science (AI5179) erfolgreich absolviert, so erhalten sie jeweils die Beurteilung „mit Erfolg teilgenommen“.

### **§ 9 Freiversuch, Notenverbesserung, Anrechnung von Prüfungsversuchen**

- (1) Bis zu zwei Modulprüfungen, welche die Studierenden innerhalb ihrer ersten zwei Fachsemester absolvieren, können entweder als nicht unternommen gewertet werden, wenn sie erstmals nicht bestanden wurden (Freiversuch) oder bei bestandener Prüfung zur Notenverbesserung einmal wiederholt werden (Notenverbesserung). Es zählt das bessere Ergebnis. § 20 Abs. 3 ABPO 2018 gilt entsprechend. Ausgenommen hiervon ist das Modul Master's Thesis in Data Science (AI5179).
- (2) Fehlversuche und bestandene Studien- und Prüfungsleistungen bei identischen Modulen aus anderen Studiengängen werden angerechnet.

### **§ 10 Bildung der Gesamtnote**

- (1) Das Studium ist erfolgreich absolviert, wenn alle für den Studienabschluss erforderlichen Module mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden sind.
- (2) Die Gesamtnote ist das nach ECTS-Punkten gewichtete arithmetische Mittel der Modulnoten.

### **§ 11 In-Kraft-Treten, Übergangsregel**

Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2024 in Kraft.

## Anlage 1: Struktur des Curriculums

### a) Studienplan für Studierende in der dreisemestrigen Studiengangsvariante, Modulübersicht mit Prüfungsformen

Modul-ID	Modul	ECTS
	<b>1. Semester (Winter)</b>	
AI5175	Frameworks & Application Development for Data Science	5
AI5032	Preparation and Analysis of Data	5
AI5176	Mathematics for Data Science	5
AI5031	Machine Learning	5
AI5158	Process Mining	5
AI5177	Security, Legal and Ethical Issues of Data Science	5
	<b>2. Semester (Sommer)</b>	
AI5025	Big Data Technologies	5
AI5170	Data Visualization	5
AI5120	Data Mining und Predictive Analytics	5
AI5178	Team Project	10
AI5017	Masterseminar	5
	<b>3. Semester (Winter)</b>	
AI5179	Master's Thesis in Data Science	30

**b) Studienplan für Studierende in der viersemestrigen Studiengangsvariante, Modulübersicht mit Prüfungsformen**

Modul-ID	Modul	ECTS
	<b>1. Semester (Winter)</b>	
AI5175	Frameworks & Application Development for Data Science	5
AI5032	Preparation and Analysis of Data	5
AI5176	Mathematics for Data Science	5
AI5031	Machine Learning	5
AI5158	Process Mining	5
AI5177	Security, Legal and Ethical Issues of Data Science	5
	<b>2. Semester (Sommer)</b>	
AI5025	Big Data Technologies	5
AI5170	Data Visualization	5
AI5120	Data Mining und Predictive Analytics	5
AI5178	Team Project	10
AI5017	Masterseminar	5
	<b>3. Semester (Winter oder Sommer)</b>	
	2 alternative Optionen: (1) Intercultural Study of Data Science (AI5180) (2) Research Project (AI5016) und Intercultural Communication and Scientific Work (SK5900) und Additional Courses for Data Science (AI4002)	30
	<b>4. Semester (Winter oder Sommer)</b>	
AI5179	Master's Thesis in Data Science	30

## Anlage 2: Modulbeschreibungen

Pflichtmodule.....	9
AI5175    Frameworks & Application Development for Data Science .....	9
AI5032    Preparation and Analysis of Data .....	11
AI5176    Mathematics for Data Science .....	13
AI5031    Machine Learning .....	15
AI5158    Process Mining.....	17
AI5177    Security, Legal and Ethical Issues of Data Science .....	19
AI5025    Big Data Technologies.....	21
AI5170    Data Visualization.....	23
AI5120    Data Mining and Predictive Analytics.....	24
AI5178    Team Project .....	26
AI5017    Masterseminar.....	27
AI5179    Master's Thesis in Data Science.....	28
Module für die viersemestrige Variante .....	29
AI5180    Intercultural Study of Data Science.....	29
AI5016    Research Project.....	30
SK5900    Intercultural Communication and Scientific Work .....	32
AI4002    Additional Courses for Data Science .....	33
Wahlpflichtmodule: .....	34
AI5181    Current Topic of Data Science.....	34
AI5122    Advanced Big Data.....	36
AI5037    Agentenbasierte Modellierung und Simulation.....	38
AI5174    Stream Processing and Analytics .....	40

**Pflichtmodule**

<b>AI5175 Frameworks &amp; Application Development for Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Frameworks & Application Development for Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72h Präsenzstudium, 78h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b> 5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen die gängigen Programmiersprachen und Bibliotheken der Datenanalyse zur Verarbeitung und Analyse einfacher strukturierter Daten ein.</li> <li>• importieren Daten aus verschiedenen Datenquellen wie Dateien oder Datenbanken und bereiten diese für die weitere Analyse vor und exportieren diese.</li> <li>• führen eine explorative Datenanalyse durchzuführen, visualisieren die Daten anhand der gängigsten Verfahren und bewerten deren Qualität.</li> <li>• beschreiben die Methoden und Bibliotheken zur Erstellung einfacher Machine Learning Workflows und erklären die Notwendigkeit von Data Splitting, Model Evaluation und Hyperparameter Tuning.</li> <li>• automatisieren und orchestrieren Data Science Workflows.</li> <li>• benutzen Techniken um Data Science Anwendung in einfacher Form als Webanwendung bereitzustellen um diese zu überwachen und zu warten.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprachen der Data Science</li> <li>• Datenimport, Export und Manipulation</li> <li>• Explorative Datenanalyse</li> <li>• Datenvisualisierung</li> <li>• Erstellung von Machine Learning Workflows</li> <li>• Automatisierung und Orchestrierung von Data Science Workflows</li> <li>• Bereitstellen von Data Science Anwendungen</li> <li>• Monitoring und Wartung von Data Science Anwendungen</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminar 2 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: keine			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Projektarbeit oder Klausur oder Präsentation			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			

<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfungen
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine

<b>AI5032 Preparation and Analysis of Data</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Preparation and Analysis of Data			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 1. Semester AIM 2024: 1./3. Semester AIM 2017: 3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Wintersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul, AIM 2024: Wahlpflichtmodul (Wirt- schaftsinformatik) AIM 2017: Pflichtmodul (Data Science, Medi- eninformatik, Wirt- schaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• grenzen Probleme und Methoden aus dem Bereich der Vorbereitung und Analyse von Daten voneinander ab.</li> <li>• wenden die grundlegenden theoretischen Erkenntnisse praktisch an. Dazu gehört die Auswahl und praktische Anwendung sinnvoller Methoden.</li> <li>• geben verschiedene, aktuelle Anwendungsbeispiele in unterschiedlichen Anwendungsdomänen wieder.</li> <li>• wenden neue wissenschaftliche Erkenntnisse selbständig in einem praktischen Kontext an. Dies schließt insbesondere die Auswahl und Bewertung geeigneter Literatur sowie die Präsentation der Ergebnisse mit ein.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten als Data Scientist</li> <li>• Einführung in die Datenanalyse</li> <li>• Datenerhebung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erhebungsmethoden (z.B. Beobachtung, Fragebogen, Experiment)</li> <li>○ Kausalität vs. Korrelation</li> <li>○ Datenqualität (z.B. fehlende Werte, Validität und Verzerrungen, Genauigkeit, Konsistenz)</li> </ul> </li> <li>• Methoden der Datenvorbereitung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Datenextraktion (z.B. Quellen)</li> <li>○ Datentransformation (z.B. Filterung, Harmonisierung, Aggregation, Anreicherung)</li> <li>○ Laden der Daten (z.B. Datenstrukturen)</li> </ul> </li> <li>• Methoden der Datenanalyse                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Univariate Statistik (z.B. Mittelwertvergleich)</li> <li>○ Bivariate Statistik (z.B. Korrelationsanalyse)</li> <li>○ Stichproben und Testen</li> <li>○ Multivariate Statistik (z.B. Regression, Varianzanalyse, Klassifikation)</li> <li>○ Zeitreihenanalyse</li> <li>○ Grundlagen der Datenvisualisierung (z.B. Boxplots, Netzwerke)</li> </ul> </li> <li>• Best practices in verschiedenen Anwendungsdomänen</li> <li>• Anwendung in Projekten</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminaristischer Unterricht			

	2 SWS Praktikum
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Englisch oder Deutsch
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: Datenbanken
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Klausur oder Ausarbeitung
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung und Präsentation
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine

<b>AI5176 Mathematics for Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Mathematics for Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72h Präsenzstudium, 78h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b> 5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung.</li> <li>• beschreiben Anwendungen der Differential- und Integralrechnung.</li> <li>• erkennen und formulieren Probleme aus verschiedenen Anwendungsbereichen als Optimierungsaufgaben.</li> <li>• analysieren Funktionen in einer und mehreren Variablen.</li> <li>• wenden Näherungsverfahren für verschiedene Probleme der Analysis an.</li> <li>• lösen Aufgaben und erklären ihre eigenen Lösungswege.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung in einer Variablen: Differentiationsregeln, univariate Optimierung</li> <li>• Weitere Anwendungen der Differentialrechnung (Regeln von de l'Hospital, Satz von Taylor, Newtonverfahren)</li> <li>• Differentialrechnung in mehreren Variablen: partielle Ableitungen, multivariate Optimierung</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: Stammfunktionen, Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, numerische Integration</li> </ul> Optional: <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere numerische Verfahren (zum Beispiel numerische Differentiation, Gradientenverfahren)</li> <li>• Vertiefung der linearen Algebra (zum Beispiel Orthogonalprojektionen, positiv definite Matrizen, Hauptachsentransformation, Markovmatrizen)</li> <li>• (Lineare) Regression</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Klausur oder Fachgespräch			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfungen			

<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine
----------	------------------------------

<b>AI5031 Machine Learning</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Machine Learning			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 h, davon 54 h Präsenzzeit 96 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 1. Semester GSD 2020: 2. Semester AIM 2024: 1./3. Semester AIM 2017: 3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Wintersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS, GSD: Pflichtmodul, AIM (2024); Wahlpflichtmodul AIM (2017): Pflichtmo- dul (Data Science)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• schildern die mathematischen und konzeptuellen Grundlagen der statistischen Theorie des Lernens.</li> <li>• beschreiben mehrere gängige Lernalgorithmen und setzen diese in der Praxis (anhand geeigneter Standardbibliotheken) ein.</li> <li>• benennen die Herausforderungen, welche sich in der Praxis der Objekt- und Mustererkennung ergeben, erläutern die wichtigsten Lösungsansätze und wenden diese Ansätze zur Lösung gegebener Aufgabenstellungen an.</li> <li>• verstehen aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen und Anwendungen im Bereich des Deep Learning.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionen und historischer Überblick zum Thema maschineller Intelligenz</li> <li>• Mathematische und konzeptuelle Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>• Gradientenabstieg als prinzipielles Lernverfahren</li> <li>• Lineare Klassifikation</li> <li>• Neuronale Netze, Deep Learning</li> <li>• Elemente der diskreten Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Evaluationsmaße für ML-Anwendungen</li> <li>• Aktuelle Themen des maschinellen Lernens</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: gute C/C++-Kenntnisse			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Klausur oder Portfolio			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			

<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung und regelmäßige Einreichung von Übungsaufgaben
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine

<b>AI5158 Process Mining</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Process Mining			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 1. Semester AIM 2024: 1./3. Semester AI 2017: 3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Wintersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul, AIM: Wahlpflichtmodul (Wirtschaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Notwendigkeit des Prozess-Minings und können dessen Teilgebiete einordnen.</li> <li>• erläutern die Architektur eines Prozess-Mining Systems, eingebettet in die Landschaft von Anwendungssystemen sowie die Anwendung des Minings zur Generierung von Prozessmodellen sowie zur Konformitätsprüfung der aktiven Geschäftsprozesse.</li> <li>• erläutern die wichtigsten Konzepte von Geschäftsprozessmodellen, soweit sie für die durch das Mining erzeugten Prozessmodelle relevant sind, speziell Petri-Netze und BPMN</li> <li>• implementieren Modelle in BPMN und Petri-Netzen und beherrschen die wichtigsten Methoden (Inzidenzmatrix, Invarianten, Zustandsgraphen)</li> <li>• unterscheiden verschiedene Prozess-Mining Algorithmen und beschreiben deren Unterschiede - insbesondere auch auf deren Fähigkeit/ Einschränkungen die Prozessmodelle zu erzeugen</li> <li>• benennen verschiedene Verfahren zur Prüfung der Konformität der Prozesse</li> <li>• sie bewerten ihre Einschränkungen und führen diese anhand konkreter Beispiele durch</li> <li>• grenzen das Prozess-Mining zu Data-Mining/ und BI sowie zum Geschäftsprozessmanagement ab.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsprozesse/Geschäftsprozessmodellierung/Geschäftsprozessmanagement</li> <li>• Konzepte von Modellen, wie Ansichten, Hierarchien, Prozesstypen</li> <li>• Grundlagen der Prozess-Modellierung und Analyse mittels Petri-Netzen</li> <li>• Unterstützung von kooperierenden/ E-Business Prozessmodellen über BPMN</li> <li>• Prozess-Mining-Grundlagen, wie Ereignisextraktion/ Beziehung zur Geschäftsanwendung und Datenqualität</li> <li>• Mining Fragestellungen: organisatorische Sicht, Prozessvarianten, Prozesssicht, Filtermöglichkeiten, Prozesskennzahlen im Mining</li> <li>• Prozess Mining-Algorithmen (Kontrollfluss Algorithmus, Alpha Algorithmus, Induktives Mining..)</li> <li>• Weiterführende Mining-Techniken</li> <li>• Heuristisches Mining</li> <li>• Prozesskonformität</li> <li>• Graphische Ergebnisdarstellung</li> <li>• Prozess-Mining Plattformen/ Erstellung eigener Mining-Oberflächen</li> <li>• Prozess-Mining Projekte</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 4 SWS Seminaristischer Unterricht			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			

<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: empfohlen:
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Fachgespräch oder Klausur
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Bemerkungen</b> keine

<b>AI5177 Security, Legal and Ethical Issues of Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Security, Legal and Ethical Issues of Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b> 5	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren ein zuvor unbekanntes Problem der Data Science auf rechtlich problematische Aspekte sowie IT-Sicherheitsaspekte und formulieren dafür verbal oder als Text Alternativen oder Lösungswege.</li> <li>geben ethisch, moralische Leitlinien und IT-Sicherheitsrichtlinien der Technikgestaltung mit Bezug zum Data Science wieder und wenden diese auf gegebene Problemstellungen an.</li> <li>fassen ein ausgewähltes Thema entweder ethischer, rechtlicher oder sicherheitstechnischer Fragestellungen im Data Science zusammen und präsentieren dieses.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ethische Leitlinien in der Informatik DSGVO, Rechtsrahmen International – Leitthema “Legal, illegal, ganz egal?”</li> <li>Datenspeicherung - Pflichten des Informationsmanagements</li> <li>IT-Sicherheitsbedrohungen,-richtlinien und -lösungen im Data Science</li> <li>Wer hat Recht? Wahrheit/Korrektheit von algorithmischen Entscheidungen</li> </ul> Optional: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung: Datensicherheit personenbezogener Daten</li> <li>Vertiefung: Autonomes Fahren: Grenzen, Dilemmata</li> <li>Vertiefung: Diskriminierende Algorithmen</li> <li>Vertiefung: Rechtliche Grenzen von Crawling, NLP bei Texten</li> <li>Vertiefung: weitere Dilemmata</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 4 SWS Seminaristischer Unterricht			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: Grundlagen in Recht, Grundlagen in IT-Sicherheit			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Portfolio oder Referat			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			

<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> Für den Erwerb der persönlichen und methodischen Kompetenzen ist die aktive Teilnahme an den Diskussionen des seminaristischen Unterrichts wesentlich.
----------	---

<b>AI5025 Big Data Technologies</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Big Data Technologies			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 2. Semester GSD 2020: 1. Semester AIM 2024: 1./2./3. Semester AIM 2017: 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Winter- und Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS, GSD: Pflichtmodul AIM 2024: Wahlpflichtmodul (Wirtschaftsinformatik) AIM 2017: Pflichtmodul (Wirtschaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Substanzielle Fortschritte bei Rechenkapazitäten haben Daten und Datenverarbeitung erneut zu einem Kernthema der Informatik gemacht. Die Größe und Komplexität der heute in der Wirtschaft und Industrie anfallenden Daten erfordern eine weiterentwickelte bzw. veränderte Herangehensweise: Big Data und die damit verbundenen Technologien und Strategien. Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitergehende Funktionen relationaler Datenbanken anzugeben und zu beschreiben.</li> <li>• die inhärenten Restriktionen etablierter relationaler Datenbanksysteme darzustellen und zu beschreiben.</li> <li>• darüberhinausgehende Anwendungen und Use Cases an einzelnen Beispielen zu bearbeiten und architektonische Ansätze aus den Big Data Use Cases abzuleiten.</li> <li>• die grundlegenden Komponenten von Hadoop und MapReduce hands-on zu unterscheiden und anzuwenden.</li> <li>• BigData / noSQL Use Cases zu beurteilen und zu evaluieren.</li> <li>• die Herausforderungen der Administration von Big Data Lösungen anzugeben.</li> <li>• neuere und weitere Ansätze im Bereich Big Data zu beschreiben und diskutieren</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitergehende Funktionen relationaler Datenbanken (Transaktionen, Konsistenz, Backup &amp; Recovery, Replikation)</li> <li>• Weitergehende Motivation (Anforderungen, Umgebung, Use Cases)</li> <li>• Hierarchische und unstrukturierte Daten</li> <li>• Grundlegende Konzepte / Architektur (Skalierbarkeit, Failover etc.)</li> <li>• Hadoop Grundlagen: HDFS</li> <li>• MapReduce und Programmierung (hands-on)</li> <li>• Hadoop Integration</li> <li>• Enterprise Umgebung: Scoop, Flume etc.</li> <li>• Hadoop Scripting: Hive (&amp; Pig)</li> <li>• Hadoop Administration (Oozie, Zookeeper, Cloudera / Hortonworks)</li> <li>• Neuere Tools im Hadoop Ecosystem (Tableau, Pentaho etc.)</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weitere Ansätze: XML Datenbanken (MarkLogic), Zeitreihen (Influx), Graph-Datenbanken (Neo4J), Exadata</li></ul>
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: Datenbanktechnologien
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Klausur oder Portfolio
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine

<b>AI5170 Data Visualization</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Data Visualization			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 54 h Präsenzzeit 96 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 2. Semester AIM 2024: 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul, MAI: Wahlpflichtmodul (Medieninformatik, Wirtschaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen Visualisierungen vorhandener Daten auf verständliche Weise anhand gegebener Kriterien unter Berücksichtigung der Wahrnehmungstheorien.</li> <li>• wählen die passenden Visualisierungsformen auf Basis des Daten- und Informationsdesigns für gegebene Daten aus und begründen diese in eigenen Worten.</li> <li>• setzen vorhandene Datenvisualisierungs-Tools zur Umsetzung eines Visualisierungskonzeptes fachgerecht und effizient ein.</li> <li>• erstellen interaktive Visualisierungen, so dass für verschiedene gegebene Informationsbedürfnisse die Visualisierung beeinflusst werden kann.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Datenvisualisierung (im Anschluss an die Analyse)</li> <li>• Einfluss des Skalenniveaus auf die Visualisierung</li> <li>• Daten- und Informationsdesign</li> <li>• Datenvisualisierungs-Tools (z.B. mit R, Tableau, D3.js, Big-Data-Visualisierung)</li> <li>• Interaktive Visualisierungen</li> <li>• Fortgeschrittene Techniken der Datenvisualisierung (z.B. 3D, Netzwerk, Geo-Visualisierung, Animation)</li> <li>• Dashboards und Standards der Visualisierung</li> <li>• Praktische Anwendungen der Datenvisualisierung aus Wissenschaft, Business und Medien.</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminaristischer Unterricht  2 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: Frameworks & Application Development for Data Science, Mathematics for Data Science, Preparation and Analysis of Data, fortgeschrittene Programmierkenntnisse			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Portfolio oder Projekt			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine			

<b>AI5120 Data Mining and Predictive Analytics</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Data Mining and Predictive Analytics			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 2. Semester AIM 2017: 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  AIM, DS: Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul, AIM 2017: Wahlpflichtmodul (Wirtschaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Aufgaben und Fragestellungen von Data Mining und Predictive Analytics und identifizieren diese in Anwendungsbeispielen.</li> <li>• schildern den CRISP-DM Prozess und wenden diesen auf identifizierte Fragestellungen an.</li> <li>• führen explorative Datenanalyse strukturiertere Daten aus und bereiten Daten für Data Mining und Prädiktive Analytics Aufgaben vor.</li> <li>• skizzieren den Bias-Varianz in überwachtem Lernen und setzen Resampling Methoden ein um Overfitting zu verhindern.</li> <li>• beschreiben die theoretischen Grundlagen ausgewählter Methoden im Bereich Data Mining und Predictive Analytics und wenden diese an.</li> <li>• erarbeiten eigenständig neue Methoden und wenden diese an.</li> <li>• schätzen die Qualität ihrer Analysen und Prognosen ein.</li> <li>• kommunizieren ihre Ergebnisse auch Personen ohne Data Mining-Vorbildung verständlich und nachvollziehbar.</li> <li>• kennen aktuelle, vertiefende Themen aus Wissenschaft und Praxis.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Fragestellungen von Data Mining und Predictive Analytics</li> <li>• Der CRISP-DM Prozess</li> <li>• Explorative Datenanalyse und Datenvorbereitung für Data Mining und Predictive Analytics</li> <li>• Prognosequalität und Metriken</li> <li>• Bias-Varianz tradeoff, Overfitting und Resampling</li> <li>• Ausgewählte Methoden im Bereich Data Mining und Predictive Analytics, zum Beispiel:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lineare Regression, Logistische Regression, Ridge Regression, Lasso, Elastic net</li> <li>○ Support Vector Machine</li> <li>○ Entscheidungsbäume, Random Forests, Boosted Trees</li> </ul> </li> <li>• Aktuelle Methoden und Anwendungsprobleme</li> <li>• Durchführung und Präsentation eines praktischen Projektes</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminar 2 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine			

	empfohlen: Frameworks & Application Development for Data Science, Preparation and Analysis of Data, Mathematics for Data Science, Machine Learning
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Ausarbeitung oder Portfolio
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung und Präsentation
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine

<b>AI5178 Team Project</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Team Project			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 300 h, davon 72 h Präsenzzeit 228 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  10 ECTS	<b>Studiensemester:</b>  DS 2024: 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten eine komplexe Aufgabe im Team mit den modernen Methoden des Data Science.</li> <li>• setzen die Kenntnisse aus Ihrem Studium in einem Anwendungsprojekt um.</li> <li>• sind in der Lage, vertiefende Kenntnisse selbständig zu erwerben.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Die Studierenden bearbeiten ein Projekt aus dem Themenbereich Data Science, dessen inhaltliche Ausrichtung so gewählt wird, dass Lehrinhalte weiter vertieft und in einen größeren Zusammenhang gestellt werden. Die betreuende Lehrperson gibt den jeweiligen Projektgruppen Orientierungshilfen zum Projektkinhalt und betreut sie beim Erwerb von zusätzlichen für die Durchführung des Projektes notwendigem vertiefenden Kompetenzen. Sie betreut außerdem die Projektdurchführung. Die Studierenden organisieren sich in Projektgruppen, die in der Regel ca. 5-10 Personen umfassen. Die jeweilige Projektgruppe organisiert ihre Projektaufbau- und Projektablauforganisation.			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 4 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: alle Module des 1. Semesters			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Projektarbeit oder Präsentation			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine			

<b>AI5017 Masterseminar</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Master Seminar			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 54 h Präsenzzeit 96 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> AIM 2017 & 2024: 3. Semester DS 2024 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Winter- und Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> AIM: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen ein vorgegebenes Thema anhand wissenschaftlicher Literatur.</li> <li>• wenden gängige Vortrags- und Präsentationstechniken sicher an und können die Inhalte des Themas anschaulich und mit angemessenen Formalismen in definiertem Umfang schriftlich ausarbeiten.</li> <li>• tragen aktiv an Diskussionen zu einem wissenschaftlichen Vortrag bei.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Spezifische Vertiefung in Bezug auf das individuelle Thema des Seminars.			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 3 SWS Seminar			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: keine			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Referat			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine			

<b>AI5179 Master's Thesis in Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Master's Thesis in Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 750 h	<b>ECTS-Punkte:</b> 27+3 (Hausarbeit + Kolloquium)	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 3./4. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Winter- und Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Masterarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit. Die Arbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet Data Science selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und folgerichtig darzustellen.			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> In Abhängigkeit vom jeweiligen Themengebiet			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> Es findet eine fachliche und methodische Betreuung der Bachelorarbeit durch eine*n Professor*in der Hochschule Fulda statt.			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> deutsch oder in anderer Sprache nach Absprache mit dem oder der betreuende*n Professor*in			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: 55 ECTS der laut Studienplan zu absolvierenden Module des ersten und zweiten Semesters; und Intercultural Study of Data Science (AI5180), falls dieses Modul im Rahmen der viersemestrigen Studiengangsvariante gewählt wurde. empfohlen: Erfolgreicher Abschluss aller Module des 1. und 2. Semesters			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Hausarbeit (Abschlussarbeit in Form der Masterarbeit) und Kolloquium			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> Masterarbeit: benotet Kolloquium: unbenotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfungen (Kolloquium und Hausarbeit)			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> Das Kolloquium wird nach Abgabe der Masterarbeit durchgeführt. In den Fällen, in denen das Kolloquium in den Verwaltungszeitraum des darauffolgenden Semesters fallen würde, kann es mit Zustimmung der betreuenden Professor*in auch während der Bearbeitungszeit der Masterarbeit absolviert werden.			

**Module für die viersemestrige Variante:**

<b>AI5180 Intercultural Study of Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Intercultural Study of Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 900 h	<b>ECTS-Punkte:</b> 30 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Winter-oder Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Wahlpflichtmodul der viersemestrigen Studiengangsvariante	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in Informatik und lernen, wie diese Disziplin in anderen Kulturen gelehrt und verstanden wird. Sie erleben unterschiedliche Lehr- und Prüfungsstile. Sie verfügen über einen großen Erfahrungsschatz im Umgang mit Alltagssituationen und Kommunikationseinstellungen in einem interkulturellen Umfeld. Sie können ihre Erfahrungen während ihres Auslandsaufenthalts reflektieren.			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Die Studierenden verbringen ein Semester an einer Hochschule außerhalb Deutschlands. Sie besuchen die Lehrveranstaltungen eines Master-Programms und bestehen die entsprechenden Prüfungen.			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> Die Lehr- und Lernmethoden richten sich nach den Modulen der ausländischen Hochschule.			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> in Abhängigkeit von der Unterrichtssprache der ausländischen Hochschule			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: siehe § 6 Abs. 1 empfohlen: keine			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Die Prüfungsformen richten sich nach den Modulen der ausländischen Hochschule.			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> unbenotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung; schriftlicher Bericht, der die Erfahrungen reflektiert			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> Die Auswahl der ausländischen Hochschule und der zu belegenden Module erfolgt in Abstimmung mit der Studiengangsleitung.			

<b>AI5016 Research Project</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Research Project			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> AIM 2017 & 2023, DS 2024: 3. Semester GSD 2020: 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  AIM, DS: Winter -und Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> AIM: Pflichtmodul DS: Wahlpflichtmodul der viersemestrigen Studiengangsvariante GSD: Wahlpflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Strategien der wissenschaftlichen Recherche und Einschätzung der Qualität wissenschaftlicher Ergebnisse im Rahmen eines konkreten Forschungszieles an.</li> <li>leiten für eine gegebene Problemstellung wissenschaftlich nachvollziehbar Forschungsfragen oder Hypothesen ab.</li> <li>definieren selbständig ihr Forschungsprojekt.</li> <li>reflektieren und verfassen in eigenen Worten ihren eigenen Arbeitsprozess und Zwischenergebnisse und ziehen daraus korrigierende Schlüsse im Hinblick auf die Erreichung des Forschungszieles.</li> <li>wählen begründet aus den etablierten Methoden eines Forschungsgebietes diejenigen, zur Erreichung der konkreten Forschungs(teil)ziele geeigneten Methoden, aus und wenden sie an.</li> <li>können Ergebnisse eigener und fremder Forschungsarbeiten objektiv beschreiben, interpretieren und kritisch hinterfragen.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Die Studierenden bearbeiten ein Projekt, dessen inhaltliche Ausrichtung so gewählt wird, dass Forschungsfragen weiter vertieft und in einen größeren Zusammenhang gestellt werden. Die betreuende Lehrperson gibt den jeweiligen Studierenden Orientierungshilfen zum Projektinhalt und betreut sie beim Erwerb von zusätzlichem für die Durchführung des Projektes notwendigen, vertiefenden wissenschaftlichen Kenntnissen und Kompetenzen. Sie betreut außerdem die Projektdurchführung. Eine Organisation und Zusammenarbeit in Projektgruppen ist möglich, sofern sich das Forschungsthema entsprechend unterteilen und sich Teilaufgaben einzelnen Studierenden zuordnen lassen.			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 4 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: wissenschaftliches Arbeiten			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Projektarbeit oder Ausarbeitung			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			

<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine
----------	------------------------------

<b>SK5900 Intercultural Communication and Scientific Work</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Intercultural Communication and Scientific Work			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 3. Semester GSD 2020: 3./4. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Winter- oder Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS, GSD: Pflichtmodul	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind sich der Relevanz kultureller Unterschiede in der Konzeption, Organisation und den Prozessen der Kommunikation bewusst. Sie kennen die aktuellen Theorien der interkulturellen Kommunikation und sind in der Lage, ihre eigenen kulturellen Rahmen sowie die kognitiven und emotionalen Hintergründe im Umgang mit anderen Menschen zu reflektieren. Sie sind in der Lage, mit kulturellen Unterschieden produktiv und wertschätzend umzugehen. Den Sinn ordentlichen wissenschaftlichen Arbeitens können sie analysieren und die Methoden auf eigene Arbeiten übertragen.			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Relevanz der interkulturellen Kommunikation in modernen Theorien interkultureller Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trainingskonzepte zur Entwicklung interkultureller Kompetenz</li> <li>• Kulturelle Unterschiede in arbeitsbezogenen Kommunikationsformen (Verhandlung, Präsentation, Moderation, Kunden-Experten-Beziehung)</li> <li>• Vertieftes wissenschaftliches Arbeiten, Diskutieren und Präsentieren</li> <li>• Umgang mit wissenschaftlicher Literatur</li> <li>• Zitiertechnik und Bedeutung von Plagiaten</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 4 SWS Übung (ggf. mit online Anteilen)			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: keine			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Portfolio oder Referat			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine			

<b>AI4002 Additional Courses for Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Additional Courses for Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 600 h	<b>ECTS-Punkte:</b> 20 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Winter- und Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Wahlpflichtmodul der viersemestrigen Studiengangsvariante	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre studienbezogenen Kenntnisse durch Belegung von Modulen aus den Studiengängen des Fachbereichs Angewandte Informatik im Hinblick auf den angestrebten Abschluss, siehe § 5 Abs. 2a. Die jeweiligen Qualifikationsziele ergeben sich aus den Modulbeschreibungen der belegten Module.			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Siehe Modulbeschreibungen der gewählten Module			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> Siehe Modulbeschreibungen der gewählten Module			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Je nach Modul			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: für deutschsprachige Fächer: DSH-2 empfohlen: keine			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Siehe Modulbeschreibungen der gewählten Module.			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> Siehe Modulbeschreibungen der gewählten Module.			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> Siehe Modulbeschreibungen der gewählten Module.			
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> Die Module werden nach § 5 Abs. 2a oder in Abstimmung mit der Studiengangsleitung festgelegt			

**Wahlpflichtmodule:**

<b>AI5181 Current Topic of Data Science</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung</b> Current Topic of Data Science			
<b>Arbeitsaufwand:</b> 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b> 5	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b> Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester
<b>Art:</b> DS: Wahlpflichtmodul der viersemestrigen Studiengangsvariante	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren vertiefend zentrale Inhalte aktueller wissenschaftlicher und praxisnaher Problemstellungen des Data Science,</li> <li>• vergleichen und bewerten aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen beziehungsweise Entwicklungen in der Industrie im Bezug zur fokussierten Problemstellung,</li> <li>• wenden die gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen von praktischen Aufgaben passend zum aktuellen (Teil-)problem fachgerecht an.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls:</b> Inhalte werden in Abhängigkeit von dem konkreten Thema der LVA jeweils bis spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang bekannt gegeben. Lehrende wählen für die Ausgestaltung des Moduls aktuelle Probleme des Data Science aus Forschung und Industrie aus und bereiten die Inhalte so auf, dass Studierende im Dialog untereinander und mit dem Lehrenden ein vertieftes Verständnis für dieses Problemfeld und zugehörige Lösungsansätze entwickeln. Anhand dazu passender praktischer Aufgabenstellungen werden die Inhalte auf Ihre Umsetzbarkeit überprüft.			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminar 2 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Englisch			
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: werden in Abhängigkeit von dem konkreten Thema der LVA jeweils bis spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang bekannt gegeben empfohlen: werden in Abhängigkeit von dem konkreten Thema der LVA jeweils bis spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang bekannt gegeben			
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Projektarbeit oder Klausur oder Präsentation			
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet			
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung			

**9**

**Bemerkungen:**

Die Modulbeschreibung eines konkreten Angebots wird rechtzeitig per Aushang bekannt gegeben.

<b>AI5122 Advanced Big Data</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Advanced Big Data			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 Std, davon 55 h Präsenzzeit 95 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5	<b>Studiensemester:</b>  AIM 2024: 1./3. Semester AIM 2017: 3. Semester GSD 2020: 1. Semester  DS 2024:  3. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Winter- oder Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b>  GSD: Wahlpflichtmodul AIM 2024: Wahlpflichtmodul (Wirtschaftsinformatik)  AIM 2017: Wahlpflichtmodul (Data Science, Wirtschaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b>  Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<p><b>Qualifikationsziele:</b></p> <p>Substanzielle Fortschritte bei Rechenkapazitäten haben Daten und Datenverarbeitung erneut zu einem Kernthema der Informatik gemacht. Die Größe und Komplexität der heute in der Wirtschaft und Industrie anfallenden Daten erfordern eine weiterentwickelte bzw. veränderte Herangehensweise: Big Data und die damit verbundenen Technologien und Strategien. Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die inhärenten Restriktionen etablierter relationaler Datenbanksysteme zu illustrieren.</li> <li>• darüberhinausgehende Anwendungen und Use Cases an einzelnen Beispielen genauer zu bearbeiten und architektonische Ansätze aus den Big Data Use Cases abzuleiten.</li> <li>• die grundlegenden Komponenten des erweiterten Hadoop Ecosystem hands-on zu unterscheiden und anzuwenden.</li> <li>• Big Data / noSQL Use Cases im erweiterten Hadoop Ecosystem zu beurteilen und zu evaluieren.</li> <li>• die Herausforderungen der Administration von Big Data Lösungen im erweiterten Ecosystem anzugeben.</li> <li>• insbesondere neuere und weitere Ansätze im Bereich Big Data zu werten und klassifizieren.</li> </ul>			
<b>2</b>	<p><b>Inhalte des Moduls:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektonische Beschreibung von BigData-Infrastrukturen und wichtige Anwendungsszenarien</li> <li>• Hadoop File System und seine Komponenten. Anwendungen und Übungen</li> <li>• MapReduce und YARN als Grundlagen / wesentliche Komponente fast aller BigData-Infrastrukturen</li> <li>• Hive, Impala und HCatalog: Datenspeicherung und Modellierung, als auch entsprechende Anwendungen</li> <li>• Flume als Broker für e.g. große Log-Infrastrukturen und verschiedene Implementationen</li> <li>• Spark Grundlagen: Systeme zur hauptspeicherorientierten Verarbeitung</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spark mit Scala: Funktionale Programmierung mit Spark (Resilient Distributed Datasets, Aggregation, APIs, Algorithmen)</li> </ul> <p>Optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• neuere Entwicklungen im Bereich BigData und spezielle Technologien (InfluxDB, Horticworks Sandbox, Cloudera Enterprise Manager usw.)</li> </ul>
3	<p><b>Lehr- und Lernmethoden:</b></p> <p>2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Seminar</p>
4	<p><b>Sprache:</b></p> <p>Deutsch oder Englisch</p>
5	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b></p> <p>notwendig: keine empfohlen: Big Data Vorlesung, Java, Scala (aber nicht zwingend)</p>
6	<p><b>Form der Prüfung:</b></p> <p>Portfolio</p>
7	<p><b>Bewertungsmethoden:</b></p> <p>benotet</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>
9	<p><b>Bemerkungen:</b></p> <p>keine</p>

<b>AI5037 Agentenbasierte Modellierung und Simulation</b>				
<b>Modulcode FB:</b>	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Agent-based Modelling and Simulation			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b> DS 2024: 3. Semester AIM 2024: 2. Semester AIM 2017: 2. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  AIM, DS: Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> DS: Wahlpflichtmodul AIM 2024: Wahlpflichtmodul (Wirtschaftsinformatik) AIM 2017: Wahlpflichtmodul (Data Science, Wirtschaftsinformatik)	<b>Niveaustufe:</b> Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben einen Einblick in das Themenfeld der agentenbasierten Modellbildung und Simulation. Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen agentenbasierte Modelle , führen Simulationsexperimente durch und analysieren die entstehenden Ergebnisse. Dies umfasst die Replikation bestehender Modelle als auch die Erstellung, Validierung und Verifikation neuer Modelle.</li> <li>• zählen aktuelle Erkenntnisse aus der Wissenschaft auf, schätzen deren Bedeutung ein und knüpfen mit einem eigenen Beitrag daran an. Dies schließt insbesondere die Auswahl und die Bewertung geeigneter Literatur sowie die schriftliche Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse mit ein.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die agentenbasierte Modellierung und Simulation</li> <li>• Agentenbasierte Modelle <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agentenbasierte Modelle und Komplexität</li> <li>– Struktur eines agentenbasierten Modells</li> <li>– Interagierende Agenten</li> <li>– Umwelt</li> </ul> </li> <li>• Agentenbasierte Simulationen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modellbildung und Simulation</li> <li>– Software zur agentenbasierten Simulation</li> <li>– Replikation von Simulationsmodellen</li> </ul> </li> <li>• Anwendungsbeispiele <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Evolution der Kooperation</li> <li>– El-Farol-Bar-Problem</li> <li>– Verkehrssimulation</li> </ul> </li> <li>• Weitere aktuelle Anwendungsbeispiele</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b> 2 SWS Seminar 2 SWS Praktikum			
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch			

<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: gute Programmierkenntnisse in Java; Grundlagen der Modellierung und Simulation oder die Bereitschaft, sich diese zügig anzueignen
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Hausarbeit oder Portfolio
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung und Präsentation
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine

<b>AI5174 Stream Processing and Analytics</b>				
	<b>Englische Modulbezeichnung:</b> Stream Processing and Analytics			
<b>Arbeitsaufwand:</b>  150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	<b>ECTS-Punkte:</b>  5 ECTS	<b>Studiensemester:</b>  AI 2024: 1./ 3. Semester DS 2024: 3. Semester GSD 2020: 1. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>  Winter- oder Sommersemester	<b>Dauer:</b>  1 Semester
<b>Art:</b> AI, GSD: Wahlpflichtmodul DS: Wahlpflichtmodul der viersemestrigen Studiengangsvariante	<b>Niveaustufe:</b>  Master	<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
<b>1</b>	<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen die wesentlichen Charakteristika eines Daten Streams sowie verschiedene Verarbeitungsparadigmen wie Batch- und Stream Processing.</li> <li>• schildern die Unterschiede zwischen begrenzten und unbegrenzten Daten Streams.</li> <li>• zerlegen unbegrenzte Daten Streams mithilfe von Windowing in begrenzte Data Streams.</li> <li>• verarbeiten Daten Streams mithilfe gängiger Frameworks.</li> <li>• unterscheiden zwischen Processing-time und Event-time und verarbeiten out-of-order und late-arriving Daten robust.</li> <li>• verarbeiten Streaming-Daten nach definierten Anforderungen unter Einsatz von den verschiedenen Typen von Streaming Joins.</li> <li>• bezeichnen die Herausforderungen und Möglichkeiten von Data Stream Analytics und Online Machine Learning.</li> <li>• fassen die wesentlichen Charakteristika von Data Sketches zusammen.</li> <li>• erklären ausgewählte Data Sketches und</li> <li>• setzen diese für praktische Probleme ein.</li> <li>• erklären ausgewählte Online Machine Learning Verfahren und</li> <li>• setzen diese für praktische Probleme ein.</li> <li>• bewerten den aktuellen Stand der Forschung im Bereich Stream Processing und Analytics und</li> <li>• wirken aktiv an der angewandten Forschung in diesem Bereich mit.</li> </ul>			
<b>2</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Data Streams, Windowing, Batch Processing, Stream Processing</li> <li>• Robustes Stream Processing: Out-of-order Daten, Trigger, Watermarks</li> <li>• Streaming Joins</li> <li>• Grundlagen: Stream Analytics, Online Machine Learning, Data Sketches</li> <li>• Ausgewählte Data Sketches</li> <li>• Ausgewählte Methoden des Online Machine Learning</li> </ul>			
<b>3</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden:</b>			

	2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum
<b>4</b>	<b>Sprache:</b> Deutsch oder Englisch
<b>5</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</b> notwendig: keine empfohlen: Machine Learning, Big Data Technologies
<b>6</b>	<b>Form der Prüfung:</b> Projektarbeit oder Portfolio
<b>7</b>	<b>Bewertungsmethoden:</b> benotet
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten:</b> bestandene Modulprüfung
<b>9</b>	<b>Bemerkungen:</b> keine