



Studiengangsprüfungsordnung  
für den Masterstudiengang  
Forschungsmaster Data Science  
an der Fachhochschule Bielefeld

Stand: 18.06.2019



**FH Bielefeld**  
University of  
Applied Sciences

**Studiengangsprüfungsordnung  
für den Masterstudiengang  
Forschungsmaster Data Science  
an der Fachhochschule Bielefeld  
(University of Applied Sciences)  
vom 18. September 2019**

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547) hat die Fachhochschule Bielefeld in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung für die Masterstudiengänge an der Fachhochschule Bielefeld (University of Applied Sciences) vom 10.06.2016. (Verköndungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – 2016, Nr. 24, S. 292 ff.) die folgende Studiengangsprüfungsordnung erlassen:

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | Allgemeines .....  | 3  |
| § 1  | Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung .....          | 3  |
| § 2  | Qualifikationsziel des Studiengangs .....                      | 3  |
| § 3  | Hochschulgrad .....  | 3  |
| § 4  | Zugangsvoraussetzungen .....                                   | 4  |
| § 5  | Spezielle Zugangsvoraussetzungen.....                          | 4  |
| § 6  | Zugangsverfahren .....   | 5  |
| § 7  | Prüfungsausschuss .....  | 5  |
| II.  | Organisatorisches .....  | 6  |
| § 8  | Studienbeginn, Regelstudienzeit, Gliederung des Studiums ..... | 6  |
| § 9  | Module .....   | 6  |
| § 10 | Projektpool.....   | 7  |
| § 11 | Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate.....         | 7  |
| § 12 | Wiederholung von Prüfungsleistungen.....                       | 7  |
| III. | Weitere Prüfungsformen gemäß § 14 Abs. 4 RPO-MA.....           | 7  |
| § 13 | Hausarbeiten .....   | 7  |
| § 14 | Projektarbeiten .....  | 7  |
| § 15 | Performanzprüfungen.....                                       | 8  |
| § 16 | Leistungsnachweis/Testat .....                                 | 8  |
| IV.  | Besondere Studienelemente .....                                | 8  |
| § 17 | Forschungsprojekt .....  | 8  |
| § 18 | Forschungsseminar .....  | 9  |
| § 19 | Projektkolloquium.....   | 9  |
| § 20 | Masterarbeit .....   | 9  |
| § 21 | Kolloquium .....   | 10 |
| V.   | Studienabschluss .....   | 11 |
| § 22 | Ergebnis der Masterprüfung .....                               | 11 |
| § 23 | Gesamtnote.....  | 11 |
| VI.  | Schlussbestimmungen .....                                      | 11 |
| § 24 | Inkrafttreten, Veröffentlichung .....                          | 11 |

## **I. Allgemeines**

### **§ 1 Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung**

Diese Studiengangsprüfungsordnung (SPO) gilt zusammen mit der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge an der Fachhochschule Bielefeld (RPO-MA) in der derzeit gültigen Fassung für den viersemestrigen Masterstudiengang Forschungsmaster Data Science.

### **§ 2 Qualifikationsziel des Studiengangs**

- (1) Das zur Masterprüfung führende Studium soll unter Beachtung der allgemeinen Studienziele gemäß § 58 HG die Studierenden befähigen, Inhalte der Ingenieurwissenschaften und Mathematik gemäß dem Studiengang theoretisch zu durchdringen und auf dieser Basis Vorgänge und Probleme der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Praxis zu analysieren und selbständig Lösungen zu finden und dabei auch außerfachliche Bezüge zu beachten. Das Studium erweitert vorhandene Qualifikationen der Studierenden durch die fachübergreifenden Lehrinhalte. Das Studium soll die schöpferischen und planerischen Fähigkeiten der Studierenden entwickeln und sie auf die Masterprüfung vorbereiten.
- (2) Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Forschungsmaster Data Science sind in der Lage eigenständig wissenschaftlich fundierte, anwendungsorientierte Forschungs-, Transfer- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Data Science durchzuführen. Sie können sich das Methodenwissen aus den Bereichen der Datenanalyse, des Maschinellen Lernens und des Datenmanagements eigenständig aneignen und auf neue und unbekannte Problemstellungen anwenden. Darüber hinaus besitzen sie die Fähigkeit, ihr vorhandenes Methodenwissen unter Berücksichtigung und Beachtung allgemeingültiger wissenschaftlicher Forschungsstandards und -methoden zu erweitern. Sie können die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten sowohl einem Fachpublikum als auch Laien klar und eindeutig vermitteln.
- (3) Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage eine wissenschaftliche Veröffentlichung selbständig zu erstellen. Sie können ihre eigenen quantitativen Ergebnisse aufbereiten und strukturieren und in Beziehung zum Stand der Forschung setzen. Sie können Konferenzen entsprechend des Themenfokus und der Wertigkeit auswählen.
- (4) Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über analytische, kreative und gestalterische Fähigkeiten, können strategisch und vernetzt denken und erkennen multidisziplinäre Zusammenhänge. Insbesondere berücksichtigen sie die Bereiche Recht, Ethik und Datenschutz. Sie sind konzeptionell und methodisch in der Lage, Forschungs-, Transfer- und Entwicklungsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.
- (5) Die Absolventinnen und Absolventen können Projekte (insbesondere Software-Entwicklungsprojekte) im agilen Forschungsumfeld planen, organisieren und steuern. Sie kennen Methoden des agilen Projektmanagements und können diese für konkrete Projekte und deren Kontexte auswählen, adaptieren und anwenden. Sie können in einem multidisziplinären Team, insbesondere im agilen Projektumfeld, arbeiten. Sie können für im Projektkontext auftretende Probleme strukturiert und teamorientierte Lösungen entwickeln und umsetzen.
- (6) Die Absolventinnen und Absolventen können organisiert, strukturiert und prozessorientiert Problemlösungen in interdisziplinären Projekten erarbeiten.

### **§ 3 Hochschulgrad**

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht die Fachhochschule Bielefeld den akademischen Grad „Master of Science“ (M.Sc.) in dem Studiengang Forschungsmaster Data Science.

## **§ 4 Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist der Nachweis eines abgeschlossenen Hochschulstudiums mit mindestens dem Abschluss Bachelor in einem einschlägigen Studiengang. Eine für den Zugang erforderliche Grenze, unter der die Abschlussnote liegen muss, sowie die Kriterien zur Feststellung, inwieweit der vorliegende Bachelorabschluss einschlägig im Sinne von Satz 1 ist, werden in § 5 definiert.
- (2) Die Mindestanzahl der zuvor zu erwerbenden Credits beträgt 180 Punkte. Dies entspricht in der Regel einem sechssemestrigen Bachelorstudiengang oder einem FH-Diplom.
- (3) Hat eine Bewerberin oder ein Bewerber noch keine Abschlussnote erhalten, aber alle Modulprüfungen bis auf die Bachelorarbeit und/oder das Kolloquium erfolgreich bestanden, wird eine vorläufige Durchschnittsnote aufgrund der bisher erbrachten Leistungen berechnet. Eine vorläufige Einschreibung wird damit möglich, wenn auch die Zugangsvoraussetzungen gemäß Abs. 1 und 2 erfüllt sind. Die fehlenden Leistungen sind dann innerhalb von drei Monaten bzw. bis zum 30.11. und 31.5. eines jeden Jahres nachzuweisen. Ansonsten wird die Einschreibung widerrufen.
- (4) Nach der Online-Bewerbung sind u.a. folgende Unterlagen einzureichen:
  1. das Abschlusszeugnis des für den Masterstudiengang qualifizierenden Hochschulabschlusses und die dazugehörigen Dokumente (Transcript of Records, Diploma Supplement u.ä.), die Auskunft über den individuellen Studienverlauf, die besuchten Lehrveranstaltungen und Module, die in diesem Studium erbrachten Leistungen und deren Bewertungen sowie über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studiengangs geben. Falls die Hochschule, an der die Bewerberin oder der Bewerber den für den Masterstudiengang qualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat, für diesen kein entsprechendes Dokument ausfertigen kann, sind stattdessen die erworbenen Leistungsnachweise einzureichen;
  2. ein Schreiben in deutscher Sprache in einem Umfang von drei Seiten, das Aufschluss über die Motivation und Eignung des Bewerbers bzw. der Bewerberin für diesen Masterstudiengang gibt sowie die besondere Eignung für eines der im Projektpool befindlichen Forschungsprojekte darstellt.
  3. Eine priorisierte Liste mit drei Forschungsprojekten aus dem Projektpool.
- (5) Für das Studium sind befriedigende Kenntnisse in fachlichem Englisch Voraussetzung. Diese werden in der Regel in einem Bachelorstudiengang erworben. Liegen keine befriedigenden Kenntnisse in fachlichem Englisch vor, so sind diese zu erwerben und spätestens mit der Anmeldung zur Masterarbeit nachzuweisen.
- (6) Im Zugangsverfahren gemäß § 6 muss die Eignung festgestellt worden sein.
- (7) Das Learning Agreement gemäß § 6 Abs. 9 Satz 1 ist mit dem Projektverantwortlichen abgestimmt und vollständig ausgefüllt einzureichen.
- (8) Eine Ablehnung des Zulassungsantrages schließt eine erneute Bewerbung zu einem späteren Termin nicht aus.
- (9) Das Studium findet überwiegend in deutscher Sprache statt.

## **§ 5 Spezielle Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Die für die Aufnahme des Studiums im Masterstudiengang Forschungsmaster Data Science erforderliche Abschlussnote muss mindestens 2,50 sein.
- (2) Das Masterstudium baut auf den nachfolgend genannten einschlägigen Bachelorstudiengängen der Fachhochschule Bielefeld auf
  1. Wirtschaftsinformatik
  2. Ingenieurinformatik
  3. Informatik
  4. Digitale Technologien
  5. Digitale Logistik

6. Elektrotechnik
  7. Mechatronik
  8. Mechatronik/Automatisierung
  9. Angewandte Mathematik
  10. Apparative Biotechnologie
- (3) Als einschlägig werden weitere Abschlüsse anerkannt, deren Inhalte (Module) zu mindestens 80% Teil der Inhalte (Module) der oben genannten Studiengänge sind. Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss über die Äquivalenz.

## **§ 6 Zugangsverfahren**

- (1) Zu Beginn des Bewerbungszeitraums werden die Forschungsprojekte durch die Auswahlkommission gemäß § 7 Abs. 4 im Projektpool bekannt gegeben.
- (2) Der Bewerbungszeitraum endet am 31.5. für den Studienbeginn zum Wintersemester bzw. am 30.11. für das entsprechende Sommersemester.
- (3) Mit der Einreichung der Bewerbungsunterlagen erfolgt die verbindliche Anmeldung zum Eignungsfeststellungsverfahren.
- (4) Zum Eignungsfeststellungsverfahren wird zugelassen, wer die Voraussetzungen gemäß § 4 Abs. 1 bis 4 erfüllt.
- (5) Die zum Eignungsfeststellungsverfahren zugelassenen Bewerberinnen und Bewerber werden zur Teilnahme an einem schriftlichen Test als Leistungserhebung eingeladen. Der Termin des Tests wird mindestens zwei Wochen zuvor durch schriftliche Einladung bekannt gegeben. Der Test dauert 120 Minuten. Er prüft die besondere Begabung in der Herangehensweise an ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen und im systematischen Problemlösen.
- (6) Das Eignungsfeststellungsverfahren findet in anonymisierter Form statt. Kriterien für die Festlegung der Bewertung sind:
  1. Fähigkeit zur fachlichen/wissenschaftlichen Durchdringung eines Themas
  2. methodisches Vorgehen beim Erarbeiten von Lösungsansätzen; Systematik in der eigenen Bewertung von Lösungsansätzen
  3. Originalität von Lösungsideen
  4. Strukturierung und Darbietung eines wissenschaftlichen Themas; Roter Faden; Beschränkung auf das Wesentliche
  5. Sprachliche Ausdrucksfähigkeit
- (7) Die erbrachten Leistungen werden von zwei Mitgliedern der Auswahlkommission bewertet. Die Eignung für den Masterstudiengang Forschungsmaster Data Science ist festgestellt, wenn beide Bewertungen übereinstimmend auf „geeignet“ lauten; anderenfalls ist auf „nicht geeignet“ zu bewerten.
- (8) Bewerberinnen und Bewerber, die das Eignungsfeststellungsverfahren bestanden haben, werden einem Forschungsprojekt zugeordnet. Ein Anspruch auf ein bestimmtes Forschungsprojekt besteht nicht.
- (9) Zwischen der Bewerberin oder dem Bewerber und der oder dem Projektverantwortlichen wird ein Learning Agreement vereinbart, in dem die Ziele der Projektphase I-III und des wissenschaftlichen Austausches definiert werden sowie die zu belegenden Wahlmodule. Das Learning Agreement wird durch den Prüfungsausschussvorsitzenden verbindlich bestätigt. Abweichungen vom Learning Agreement sind auf Antrag in begründeten Ausnahmefällen möglich und bedürfen der Zustimmung durch den Prüfungsausschussvorsitzenden.

## **§ 7 Prüfungsausschuss**

- (1) Nach Maßgabe § 9 Abs. 3 RPO-MA setzt sich der Prüfungsausschuss wie folgt zusammen:
  1. vier Mitglieder der Professorenschaft, darunter ein vorsitzendes Mitglied und ein stellvertretend vorsitzendes Mitglied,

2. ein Mitglied der Mitarbeiterschaft in Lehre und Forschung mit Hochschulabschluss,
  3. zwei Studierende.
- (2) Er gibt Anregungen zur Reform dieser SPO und der entsprechenden Studienpläne.
  - (3) Der Prüfungsausschuss legt die Kriterien für ein Forschungsprojekt fest.
  - (4) Die Auswahlkommission wird vom Prüfungsausschuss eingesetzt. Sie besteht aus den Mitgliedern der Professorenschaft des Prüfungsausschusses. Die Prüfungsaufgaben werden von der Auswahlkommission erstellt. Der Prüfungsausschuss bestimmt zwei Prüfende.

## **II. Organisatorisches**

### **§ 8 Studienbeginn, Regelstudienzeit, Gliederung des Studiums**

- (1) Das Studium beginnt jeweils zum Winter- und Sommersemester.
- (2) Die Lehrveranstaltungen werden gewöhnlich im Jahresrhythmus angeboten, daher wird die Einhaltung des Studienplans dringend nahegelegt.
- (3) Um den Studierenden den Zugang zum Lehrangebot zu erleichtern, sollen zum Beginn des ersten Semesters Einführungsveranstaltungen durchgeführt werden.
- (4) Die Masterprüfung besteht aus den studienbegleitenden Prüfungen, der Masterarbeit und dem Kolloquium.
- (5) Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von vier Semestern. Die von den Studierenden im Studium zu erbringenden Leistungspunkte belaufen sich einschließlich Masterarbeit und Kolloquium auf 120 Credits. Auf jedes Semester und die ihm zugeordneten Module entfallen in der Regel 30 Credits (siehe Studienplan Anlage A). Für den Erwerb eines Credits wird ein Arbeitsaufwand von durchschnittlich 30 Stunden zugrunde gelegt.
- (6) Das Forschungsprojekt wird in den Modulen Projektphase I-III und Wissenschaftlicher Austausch bearbeitet. Projektkolloquium und Forschungsseminar sind Bestandteil der Projektphasen.
- (7) Das Studium setzt sich gemäß § 6 Abs. 4 RPO-MA aus Pflichtmodulen und Wahlmodulen zusammen. Die im Studienplan ausgewiesenen Pflichtmodule sind vollständig zu belegen. Die zu belegenden Wahlmodule werden in einem Learning Agreement gemäß §6 Abs. 9 festgelegt. Die Studentin oder der Student kann durch die Wahl entsprechender Module ihr oder sein Kompetenzprofil individualisieren. Der Umfang an zu belegenden Modulen ergibt sich aus dem Studienplan. Zusatzmodule sind Module, die außerhalb des Studienplans belegt werden können. Sie sind nicht Bestandteil des Studienplans, werden bei der Gesamtnote nicht berücksichtigt und gehen nicht in das Ergebnis der Masterprüfung ein. Zusatzmodule werden in den Abschlussdokumenten ausgewiesen. Jedes Modul schließt mit einer Modulprüfung ab. Der Ausweis der Pflicht- und der Wahlmodule, mit der ihnen zugehörigen Lehrveranstaltungsart, der einzelnen Studienabschnitte sowie der jedem Modul zuzuweisenden Credits erfolgt im Studienplan (siehe Anlage A).

### **§ 9 Module**

- (1) Die Zahl der Module sowie deren zeitliche Abfolge ergeben sich aus dem Studienplan in der Anlage A.
- (2) Die Modul Inhalte, die Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Teilnahmevoraussetzungen, die Arbeitsbelastung und die Art der Prüfungsleistungen der einzelnen Module sind im Modulhandbuch (Anlage B) festgeschrieben.

## **§ 10 Projektpool**

- (1) Anträge zur Aufnahme von Forschungsprojekten gemäß § 17 in den Projektpool können jederzeit von Professorinnen oder Professoren der FH Bielefeld an die Auswahlkommission gestellt werden. Diese bewertet die Anträge gemäß den Anforderungen, die der Prüfungsausschuss festgelegt hat.
- (2) Forschungsprojekte, die die Anforderungen gemäß § 17 erfüllen, können in den Projektpool eingestellt werden. Hierzu ist ein Steckbrief zu erstellen.

## **§ 11 Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate**

Die Prüfungsform, Teilprüfungen und Testate (PVL: Prüfungsvorleistungen) der Module sind der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage B) zu entnehmen.

## **§ 12 Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Die Wiederholungsprüfung findet im darauffolgenden Semester statt.
- (2) Projektarbeiten, Masterarbeit und Kolloquium können je einmal wiederholt werden.
- (3) Eine nicht bestandene Prüfung in einem Modul aus dem Wahlkatalog kann einmalig durch das Bestehen der Prüfung in einem weiteren Modul aus dem Wahlkatalog kompensiert und ersetzt werden.
- (4) Nicht bestandene Pflichtmodule können nicht kompensiert werden.

## **III. Weitere Prüfungsformen gemäß § 14 Abs. 4 RPO-MA**

### **§ 13 Hausarbeiten**

Es gelten die Regelungen gemäß §20 RPO-MA. Der Umfang der Hausarbeiten soll in der Regel 15 Seiten nicht überschreiten. Die Hausarbeiten können je nach Maßgabe der oder des Lehrenden durch einen Fachvortrag von in der Regel 15 bis 45 Minuten Dauer ergänzt werden. Die Hausarbeit ist innerhalb einer von der oder dem Lehrenden festzusetzenden Frist bei der oder dem Lehrenden abzuliefern.

### **§ 14 Projektarbeiten**

- (1) Jedes Projekt ist eine umfassende Aufgabe, die von der oder dem Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. Die Durchführung erfolgt als Einzelleistung oder in Gruppen möglichst selbständig unter Beratung durch Lehrende. In diesen Projekten werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet.
- (2) Die Prüfungsleistungen der einzelnen Studierenden werden nach Abschluss des jeweiligen Semesters vom zuständigen Lehrenden bewertet.
- (3) Die Prüfung der Projektarbeit wird am Ende des Semesters durch eine Präsentation als Einzel- oder Gruppenprüfung abgelegt. Dabei sind von allen am jeweiligen Projekt beteiligten Studierenden die jeweiligen Einzelbeiträge und -ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der Lehrenden, die die Projektarbeit begleitet haben, statt.
- (4) Die schriftliche Ausarbeitung muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag der oder dem Prüfenden vorliegen.
- (5) Alle interessierten Studierenden werden zu der Präsentation nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörende zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

## **§ 15 Performanzprüfungen**

- (6) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung in Form einer Performanzprüfung abgelegt werden.
- (7) Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als zwei Stunden.
- (8) Die Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden oder von mehreren Prüfenden durchgeführt.

## **§ 16 Leistungsnachweis/Testat**

- (1) Eine Studienleistung besteht entweder aus der Teilnahme an bestimmten Veranstaltungen des Moduls, bescheinigt durch einen Teilnahmenachweis oder einer individuell erkennbaren Leistung (Leistungsnachweis/Testat), die begleitend zu einer Lehrveranstaltung erbracht wird und die sich nach Gegenstand und Anforderung auf den Inhalt der jeweiligen Lehrveranstaltung bezieht. Als Leistungsnachweis kommen regelmäßige Vorlesungsbesuche, die aktive Seminarbeteiligung, die aktive Teilnahme an Übungen, Referate, Entwürfe oder Praktikumsberichte o. Ä. in Betracht. Die Form wird im Einzelfall von der oder dem für die Lehrveranstaltung zuständigen Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- (2) Leistungsnachweise werden lediglich mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Nicht bestandene Leistungsnachweise können uneingeschränkt wiederholt werden.
- (3) Die Vergabe der Testate obliegt den Lehrenden. Die Ergebnisse sind den Studierenden und dem Prüfungsamt mitzuteilen.
- (4) Das Vorliegen der Testate kann Voraussetzung für die Teilnahme an den Prüfungen sein (Prüfungsvorleistung).

## **IV. Besondere Studienelemente**

### **§ 17 Forschungsprojekt**

- (1) Die Ergebnisse des Forschungsprojektes sind zu veröffentlichen.
- (2) Das Forschungsprojekt hat eine Dauer von vier Semestern.
- (3) Das Thema des Forschungsprojektes wird durch ein Mitglied der Professoren-schaft der Fachhochschule Bielefeld festgelegt und betreut.
- (4) Der Projektantrag zum Forschungsprojekt beinhaltet
  1. Titel des Forschungsprojektes
  2. Startsemester (von-bis)
  3. Anzahl der Studierenden, die das Projekt bearbeiten können (von-bis)
  4. eine kurze schriftliche Darstellung (Motivation, Problemstellung, Ziele)
  5. Art (gefördertes Forschungsprojekt, Projekt aus der Wirtschaft, Studienprojekt) und Umfang
  6. Projektverantwortung (betreuende Professorin oder betreuender Professor der FH Bielefeld)
  7. Projektkontext (externes Konsortium, interne Projektorganisation)
  8. Aufgabenbeschreibung des Studierenden (eine pro Studierenden) mit folgenden Punkten:
    - i. Problemstellung und Ziele der Teilaufgabe,
    - ii. Bezug zum Thema Data Science,



- iii. benötigte Ressourcen und Sicherstellung der Verfügbarkeit (Daten, Projektpartner, Hard-/Software),
  - iv. grober Projektplan über die vier Semester,
  - v. Kriterien, mit denen die Eignung der Bewerberin oder des Bewerbers überprüft werden kann und
  - vi. erwerbbaare Kompetenzen durch das Projekt.
- (5) Der Steckbrief zum Forschungsprojekt beinhaltet:
- 1. Titel des Forschungsprojektes
  - 2. Startsemester
  - 3. eine kurze schriftliche Darstellung (Motivation, Problemstellung, Ziele)
  - 4. Art (gefördertes Forschungsprojekt, Projekt aus der Wirtschaft, Studienprojekt) und Umfang
  - 5. Projektverantwortung (betreuende Professorin oder betreuender Professor der FH Bielefeld)
  - 6. Projektkontext (externes Konsortium, interne Projektorganisation)
  - 7. Aufgabenbeschreibung für die oder den Studierenden mit
    - i. Problemstellung und Zielen der Teilaufgabe,
    - ii. Bezug zum Thema Data Science und
    - iii. Kriterien, mit denen die Eignung der Bewerberin oder des Bewerbers überprüft werden kann.
- (6) Die Betreuerin oder der Betreuer bietet mindestens 14-tägig eine Sprechstunde an.

## **§ 18 Forschungsseminar**

- (1) Die Studierenden können zu Seminargruppen zusammengefasst werden. Diese sollen unter Leitung einer oder mehrerer Lehrkräfte zum Gedankenaustausch über fachspezifische Fragen zusammentreten. Das Seminar dient der wechselseitigen Vermittlung von Fach- und Methodenwissen, das durch die Studierenden recherchiert, aufbereitet und präsentiert wird.
- (2) Das Forschungsseminar ist Bestandteil der Projektphase I-III.

## **§ 19 Projektkolloquium**

- (1) Die Studierenden präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse. Dabei werden vorhandene Schwierigkeiten diskutiert und mögliche Lösungen aufgezeigt. Es sollen auch Probleme und Fragen behandelt werden, die sich aus den jeweiligen individuellen Erfahrungen der Studierenden während des Forschungsprojektes ergeben haben.
- (2) Das Projektkolloquium ist Bestandteil der Projektphase I-III.

## **§ 20 Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit hat zu zeigen, dass der Prüfling befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen, nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten. Die Masterarbeit ist eine schriftliche oder gestalterische Arbeit. Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit und baut thematisch und inhaltlich auf den Projektphasen I-III auf. Sie beinhaltet eine Beschreibung und Erläuterung der Problemstellung sowie deren Lösung. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. Der Umfang der Masterarbeit soll 70 Textseiten nicht überschreiten. Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Masterarbeit) beträgt höchstens fünf Monate.

- (2) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer mindestens 79 Credits im laufenden Studium erworben, keine offenen Auflagen entsprechend § 4 Absatz (5) sowie die Projektphasen I-III erfolgreich absolviert hat.
- (3) Der Antrag auf Zulassung kann schriftlich bis zur Bekanntgabe der Entscheidung über die Annahme des Antrages ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden.
- (4) Für eine mindestens ausreichend bewertete Masterarbeit werden 24 Credits vergeben.

## **§ 21 Kolloquium**

- (1) Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen sowie ihre Relevanz für Wissenschaft und/oder Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Bearbeitung des Themas der Masterarbeit mit dem Prüfling erörtert werden.
- (2) Zu Beginn des Kolloquiums soll die Masterarbeit in einem mündlichen Vortrag präsentiert werden.
- (3) Die Zulassung zum Kolloquium erfolgt nur,
  1. wenn die in § 20 Abs. 2 genannten Voraussetzungen für die Zulassung zur Masterarbeit nachgewiesen sind,
  2. alle studienbegleitenden Prüfungen bestanden sind (90 Credits ohne Masterarbeit und Kolloquium),
  3. die Masterarbeit mindestens mit der Note 4,0 bewertet worden ist.
- (4) Der Antrag auf Zulassung ist an den Prüfungsausschuss zu richten. Dem Antrag sind die Nachweise über die in Absatz 3 genannten Zulassungsvoraussetzungen beizufügen, sofern sie dem Prüfungsausschuss nicht bereits vorliegen; ferner ist eine Erklärung über bisherige Versuche zur Ablegung entsprechender Prüfungen sowie darüber, ob einer Zulassung von Zuhörenden widersprochen wird, beizufügen. Die Zulassung zum Kolloquium kann auch bereits bei der Meldung zur Masterarbeit beantragt werden; in diesem Fall erfolgt die Zulassung zum Kolloquium, sobald alle erforderlichen Nachweise und Unterlagen dem Prüfungsausschuss vorliegen. Für die Zulassung zum Kolloquium und ihre Versagung gilt im Übrigen § 20 Abs. 4 entsprechend.
- (5) Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung in der Regel innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit durchgeführt. Im Falle der Verhinderung des Prüflings ist unverzüglich ein begründeter schriftlicher Antrag an das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses zu stellen, das über eine Fristverlängerung entscheidet.
- (6) Das Kolloquium wird von den Prüfenden der Masterarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 29 Abs. 2 RPO-MA wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertung die Note der Masterarbeit gebildet worden ist.
- (7) Das Kolloquium dauert zusammen mit dem Vortrag mindestens 45 Minuten und höchstens 75 Minuten. Für die Durchführung des Kolloquiums finden im Übrigen die für die mündlichen Prüfungen geltenden Vorschriften entsprechend Anwendung.
- (8) Abweichend von den Regelungen der mündlichen Prüfungen ist das Kolloquium grundsätzlich eine fachhochschuloffene Veranstaltung.
- (9) Liegen Gründe für eine vertrauliche Behandlung der Darstellung der Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium vor, entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag einer Betreuerin oder eines Betreuers der Masterarbeit oder der oder des Studierenden über den Ausschluss der Öffentlichkeit.
- (10) Personen, die in einem inhaltlichen Zusammenhang mit der Masterarbeit stehen (z.B. als externer Mitbetreuerin oder Mitbetreuer), können von der Vorsitzenden

oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zum Kolloquium auf Antrag zugelassen werden, sofern der Abs. 9 dem nicht widerspricht.

- (11) Für ein mindestens ausreichend bewertetes Kolloquium werden sechs Credits vergeben.

## **V. Studienabschluss**

### **§ 22 Ergebnis der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung ist im viersemestrigen Studienverlauf bestanden, wenn 120 Credits erreicht wurden.
- (2) Die Masterprüfung ist nicht bestanden, wenn die Gesamtnote nicht mindestens „ausreichend“ (4,0) ist oder die Masterarbeit im zweiten Versuch nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt.

### **§ 23 Gesamtnote**

Zur Ermittlung der Gesamtnote für das Masterstudium werden die Noten für die einzelnen benoteten Prüfungsleistungen mit den jeweiligen ausgewiesenen Credits multipliziert. Die Summe der gewichteten Noten wird anschließend durch die Gesamtzahl der einbezogenen Credits dividiert.

## **VI. Schlussbestimmungen**

### **§ 24 Inkrafttreten, Veröffentlichung**

Diese Studiengangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

---

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fachbereichsrats des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Fachhochschule Bielefeld vom 15.03.2019 und 27.06.2019.

Bielefeld, den 18. September 2019

Die Präsidentin  
der Fachhochschule Bielefeld

Prof. Dr. I. Schramm-Wölk

# Anlage A: Studienplan

## für den Studiengang Forschungsmaster Data Science

| <b>erstes Semester</b>  |  |             | V | SU | Ü | P/S | bS | CP |
|-------------------------|--|-------------|---|----|---|-----|----|----|
| Modulnummer             | Modulname  | Modulkürzel |   |    |   |     |    |    |
| 2048                    | Agiles Forschungsprojektmanagement               | AFPM        | 2 | 0  | 2 | 0   | 0  | 6  |
| 2051                    | Einführung in Data Science                       | EDS         | 2 | 0  | 1 | 1   | 0  | 6  |
| 2052                    | Einführung in die angewandte Forschung           | EAF         | 0 | 2  | 2 | 0   | 0  | 6  |
| 2055                    | Projektphase I                                   | PP1         | 0 | 0  | 0 | 2   | 0  | 7  |
| 9029                    | Projektspezifisches Wahlmodul                    | PSWM        | - | -  | - | -   | -  | 5  |
| Summe CP:               |  |             |   |    |   |     |    | 30 |
| <b>zweites Semester</b> |  |             | V | SU | Ü | P/S | bS | CP |
| Modulnummer             | Modulname  | Modulkürzel |   |    |   |     |    |    |
| 2049                    | Big Data Architekturen                           | BDA         | 2 | 0  | 1 | 1   | 0  | 6  |
| 2050                    | Data Mining & Machine Learning                   | DMML        | 2 | 0  | 1 | 1   | 0  | 6  |
| 2056                    | Projektphase II                                  | PP2         | 0 | 0  | 0 | 2   | 0  | 12 |
| 9029                    | Projektspezifisches Wahlmodul                    | PSWM        | - | -  | - | -   | -  | 5  |
| 2059                    | Wissenschaftlicher Austausch                     | WA          | 0 | 0  | 0 | 0   | 0  | 1  |
| Summe CP:               |  |             |   |    |   |     |    | 30 |
| <b>drittes Semester</b> |  |             | V | SU | Ü | P/S | bS | CP |
| Modulnummer             | Modulname  | Modulkürzel |   |    |   |     |    |    |
| 2053                    | Gesellschaftliche Implikationen von Data Science | GIDS        | 2 | 0  | 0 | 2   | 0  | 6  |
| 2054                    | Künstliche Intelligenz                           | KI          | 2 | 0  | 1 | 1   | 0  | 6  |
| 2057                    | Projektphase III                                 | PP3         | 0 | 0  | 0 | 2   | 0  | 12 |
| 9029                    | Projektspezifisches Wahlmodul                    | PSWM        | - | -  | - | -   | -  | 5  |
| 2059                    | Wissenschaftlicher Austausch                     | WA          | 0 | 0  | 0 | 0   | 0  | 1  |
| Summe CP:               |  |             |   |    |   |     |    | 30 |
| <b>viertes Semester</b> |  |             | V | SU | Ü | P/S | bS | CP |
| Modulnummer             | Modulname  | Modulkürzel |   |    |   |     |    |    |
| 2033                    | Kolloquium                                       | MKO         | 0 | 0  | 0 | 0   | 0  | 6  |
| 2034                    | Masterarbeit                                     | MA          | 0 | 0  | 0 | 0   | 0  | 24 |
| Summe CP:               |  |             |   |    |   |     |    | 30 |

Kürzel der Lehrformen:

V = Vorlesung, SU = seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, S = Seminar,  
P = Praktikum, bS = betreutes Selbststudium (alle Angaben in Semesterwochen-

stunden);

CP= Credits

W/S=Winter-/Sommersemester

# Anlage B:

## Modulhandbuch

**für den Studiengang Forschungsmaster Data Science**

### **Module**

|  |    |
|--|----|
| Agiles Forschungsprojektmanagement .....               | 14 |
| Big Data Architekturen .....                           | 16 |
| Data Mining & Machine Learning .....                   | 18 |
| Einführung in Data Science .....                       | 20 |
| Einführung in die angewandte Forschung .....           | 22 |
| Gesellschaftliche Implikationen von Data Science ..... | 25 |
| Kolloquium.....  | 27 |
| Künstliche Intelligenz.....                            | 28 |
| Masterarbeit.....                                      | 30 |
| Projektphase I .....                                   | 31 |
| Projektphase II .....                                  | 33 |
| Projektphase III.....                                  | 35 |
| Projektspezifisches Wahlmodul .....                    | 37 |
| Wissenschaftlicher Austausch .....                     | 38 |

| <b>Agiles Forschungsprojektmanagement</b> |  |                         |                    |                          |   |   | <b>AFPM</b>     |   |
|---|--|-------------------------|--------------------|--------------------------|---|---|-----------------|---|
| Kenn-num-mer:                             | Workload:  | Credits:                | Studien-se-mester: | Häufigkeit des Angebotes |   |   | Dauer:          |   |
| 2048                                      | 180  | 6                       | 1. Semester        | jedes Semes-ter          |   |   | 1 Semester      |   |
| 1   | Lehr-veranstal-tung:   | Geplante Grup-pengrößen | Umfang             |                          | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-stu-dium |   |
|   | Vorlesung  | 60 Studierende          | 2                  | SWS                      | 30                                      | h | 60              | h |
|   | Seminaristischer Unterricht  | 30 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
|   | Übung  | 20 Studierende          | 2                  | SWS                      | 30                                      | h | 60              | h |
|   | Praktikum o. Se-minar  | 15 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
|   | Betreutes Selbst-studium   | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
| 2   | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Projekte (insbesondere Softwareentwicklungsprojekte) im agilen Forschungsumfeld planen, organisieren, und steuern.</li> <li>• Die Studierende kennen Methoden des Agilen Projektmanagements und können diese für konkrete Projekten und deren Kontexte auswählen, adaptieren und anwenden</li> <li>• Die Studierenden können Verfahren und Tools zum Konfigurationsmanagement und Testen von Software im Kontext der betrieblichen Softwareentwicklung anwenden</li> <li>• Die Studierende haben die Besonderheiten von Forschungsprojekten verstanden. In einer begleitenden Gruppenübung haben sie die gelernten Methoden angewendet und Erfahrungen mit hierarchieloser Teamarbeit und Konfliktlösungen gemacht.</li> </ul>  |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 3   | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ressourcen, Zeit und Inhalte</li> <li>○ Projektakquise</li> <li>○ Projektplanung</li> <li>○ Aufwandsschätzung</li> <li>○ Gantcharts</li> <li>○ Projektorganisation</li> <li>○ Projektsteuerung</li> <li>○ Projektabschluss</li> <li>○ Projektreview</li> </ul> </li> <li>• Projektleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teamzusammensetzung</li> <li>○ Konfliktmanagement</li> <li>○ Stakeholdermanagement</li> </ul> </li> <li>• Besonderheiten des Agilen Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abgrenzung zum traditionellen Projektmanagement</li> <li>○ Das Agile Manifest</li> <li>○ SCRUM, Extreme Programming, Rapid Prototyping</li> </ul> </li> <li>• Softwareprojektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konfigurationsmanagement</li> <li>○ Testen und Testverfahren</li> </ul> </li> <li>• Besonderheiten von Innovations- Entwicklungs- und Forschungsprojekten <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dezentrale Entscheidungsstrukturen</li> </ul> </li> </ul> |                         |                    |                          |   |   |                 |   |

|    |   |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Konsortialforschung, speziell geförderte Projekte der Europäischen Union</li> <li>• Begleitende Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planung und Umsetzung eines Mini-Softwareprojektes in Python in Gruppenarbeit</li> </ul> </li> </ul> |
| 4  | Lehrformen:<br>Vorlesung, Übung   |
| 5  | Teilnahmevoraussetzungen:   |
|    | Formal:   |
|    | Inhaltlich:   |
| 6  | Prüfungsformen:<br>Hausarbeit oder mündliche Prüfung  |
| 7  | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung   |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO   |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>- N. N.  |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  |
| 12 | Sprache:<br>deutsch   |

| Big Data Architekturen |   |                        |                              |                            |   |            | BDA            |   |
|------------------------|---|------------------------|------------------------------|----------------------------|---|------------|----------------|---|
| Kenn-num-mer:          | Workload:   | Credits:               | Studien-se-mester:           | Häufigkeit des Angebotes   |   | Dauer:     |                |   |
| 2049                   | 180   | 6                      | 2. Semester oder 3. Semester | jährlich im Sommersemester |   | 1 Semester |                |   |
| 1                      | Lehr-veranstaltung:   | Geplante Gruppengrößen | Umfang                       |                            | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |            | Selbst-studium |   |
|                        | Vorlesung   | 60 Studierende         | 2                            | SWS                        | 30                                      | h          | 60             | h |
|                        | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h          | 0              | h |
|                        | Übung   | 20 Studierende         | 1                            | SWS                        | 15                                      | h          | 30             | h |
|                        | Praktikum o. Seminar  | 15 Studierende         | 1                            | SWS                        | 15                                      | h          | 30             | h |
|                        | Betreutes Selbststudium   | 60 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h          | 0              | h |
| 2                      | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen zentralen und verteilten Systemen und können entsprechend des jeweiligen Anwendungsfall das richtige System auswählen.</li> <li>Die Studierenden sind mit der Implementierung von parallelen und verteilten Informationssystemen und Analysemethoden für große, komplexe und volatile Datensätze vertraut.</li> <li>Sie sind sicher im Umgang mit dem Apache Hadoop/Spark Ökosystem zur Verwaltung, Verarbeitung und Verteilung von Daten in Data Science Anwendungen, kennen seine wesentlichen Komponenten, können zielgerichtet die in einem Projekt benötigten Komponenten auswählen und anwenden.</li> <li>Sie kennen die Prinzipien von NoSQL-Datenbanken und ihre Ausprägungen als dokumentenorientierten Datenbanken, Key-Value-Datenbanken, Graphdatenbanken und spaltenorientierten Datenbanken.</li> <li>Sie unterscheiden die verschiedenen Arten von NoSQL-Datenbanken anhand ihres Anwendungsbereichs und beurteilen, wann welche Art von NoSQL-Datenbank zum Einsatz kommen sollte und wenden diese in der Praxis an.</li> <li>Die Studierenden können die informationstechnischen Voraussetzungen, die für die Abwicklung großer Data Science Projekte in der Cloud, zugrunde gelegt werden müssen wiedergeben.</li> </ul> |                        |                              |                            |   |            |                |   |
| 3                      | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in Big Data Computing</li> <li>NoSQL-Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>CAP-Theorem</li> <li>ACID vs. BASE</li> <li>Schlüssel-Werte-Datenbank (z.B. Redis)</li> <li>Dokumentenorientierte Datenbank (z.B. MongoDB)</li> <li>Wide-column store (z.B. HBase)</li> <li>Graphdatenbank (z.B. Neo4J)</li> </ul> </li> <li>Big Data Architekturen <ul style="list-style-type: none"> <li>Batch vs. Online Data Processing</li> <li>Lambda-Architektur</li> </ul> </li> <li>Das Apache Big Data Ecosystem <ul style="list-style-type: none"> <li>Batch Data Processing am Beispiel von Hadoop (z.B. HDFS, YARN, MapReduce)</li> <li>Online Data Processing am Beispiel von Spark (z.B. Kafka, Spark Streaming)</li> </ul> </li> </ul>   |                        |                              |                            |   |            |                |   |



|    |   |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud basierte Big Data Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Serverless Computing</li> <li>○ Cloud vs. Edge Computing</li> </ul> </li> </ul> |
| 4  | Lehrformen:<br>Vorlesung, Übung, Praktikum  |
| 5  | Teilnahmevoraussetzungen:   |
|    | Formal:   |
|    | Inhaltlich:   |
| 6  | Prüfungsformen:<br>Performanzprüfung oder mündliche Prüfung   |
| 7  | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung   |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO   |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik  |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  |
| 12 | Sprache:<br>deutsch   |

| <b>Data Mining &amp; Machine Learning</b> |   |  |                              |                            |   |   | <b>DMML</b>    |   |
|---|---|--|------------------------------|----------------------------|---|---|----------------|---|
| Kenn-num-mer:                             | Workload:   | Credits:   | Studien-se-mester:           | Häufigkeit des Angebotes   | Dauer:                                  |   |                |   |
| 2050                                      | 180   | 6  | 2. Semester oder 3. Semester | jährlich im Sommersemester | 1 Semester                              |   |                |   |
| 1   | Lehr-veranstaltung:   | Geplante Gruppengrößen   | Umfang                       |                            | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-studium |   |
|   | Vorlesung   | 60 Studierende   | 2                            | SWS                        | 30                                      | h | 60             | h |
|   | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende   | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
|   | Übung   | 20 Studierende   | 1                            | SWS                        | 15                                      | h | 30             | h |
|   | Praktikum o. Seminar  | 15 Studierende   | 1                            | SWS                        | 15                                      | h | 30             | h |
|   | Betreutes Selbststudium   | 60 Studierende   | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
| 2   | <p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erhalten einen fundierten Einblick in die Techniken, Möglichkeiten und Anwendbarkeit des Data Mining und des Maschinellen Lernens. Nach erfolgreicher Teilnahme sind sie in der Lage, potentielle Einsatzfelder von Data Mining Methoden und Methoden des Maschinellen Lernens im Unternehmen zu identifizieren, geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden kennen alle Schritte des Data-Mining-Prozesses um aus Daten per Algorithmen Wissen zu generieren und können die einzelnen Schritte auf größeren Datensätzen anwenden</li> <li>Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten des Maschinellen Lernens und können insbesondere Verfahren des überwachten und unüberwachten Lernens auf praktische Probleme anwenden</li> <li>Sie durchdringen die theoretischen Hintergründe der gelernten Verfahren und sind in der Lage, sie für den jeweiligen Anwendungskontext zu konfigurieren und bei Bedarf zu adaptieren.</li> </ul> |  |                              |                            |   |   |                |   |
| 3   | <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in das Data Mining</li> <li>Übersicht über den Data-Mining-Prozess</li> <li>Vorverarbeitung (Datenbeschaffung -/ Generierung, Datenauswahl, Fehler in Daten, Standardisierung, Bereinigung/ Filterung, *Merkmalsauswahl, Dimensionsreduktion)</li> <li>Beobachtungsprobleme (Clusteranalyse, Ausreißer-Erkennung)</li> <li>Prognoseprobleme (Klassifikation, Assoziationsanalyse, Sequenzmusteranalyse, Regressionsanalyse)</li> <li>Einführung in das Machine Learning</li> <li>Überwachtes und unüberwachtes Lernen mit künstlichen neuronalen Netzwerken (Feature Subset Selection, Multi-Layer-Perzeptron, Self-Organizing Maps, Rekurrente Netze, Convolutional Neural Networks &amp; Deep Learning)</li> <li>Data Mining mittels neuronaler Netze</li> <li>Anwendung und Implementierung ausgewählter Methoden mittels Python, Pandas, Numpy, Scikit-learn und TensorFlow</li> </ul>  |  |                              |                            |   |   |                |   |
| 4   | <p>Lehrformen:<br/>Vorlesung, Übung, Praktikum</p>  |  |                              |                            |   |   |                |   |
| 5   | Teilnahmevoraussetzungen:   |  |                              |                            |   |   |                |   |
|   | Formal:   |  |                              |                            |   |   |                |   |
|   | Inhaltlich:   | Programmierung mit Python, Grundlagen der Statistik<br>Module: |                              |                            |   |   |                |   |

|    |  |
|----|--|
|    | 2051 Einführung in Data Science;   |
| 6  | Prüfungsformen:<br>Klausur oder mündliche Prüfung                                      |
| 7  | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung            |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science   |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO                                    |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede                                |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |

| Einführung in Data Science |   |   |                   |     |   |   | EDS            |   |
|----------------------------|---|---|-------------------|-----|---|---|----------------|---|
| Kenn-nummer:               | Workload:   | Credits:  | Studien-semester: |     | Häufigkeit des Angebotes                |   | Dauer:         |   |
| 2051                       | 180   | 6   | 1. Semester       |     | jedes Semester                          |   | 1 Semester     |   |
| 1                          | Lehr-veranstaltung:   | Geplante Gruppengrößen  | Umfang            |     | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-studium |   |
|                            | Vorlesung   | 60 Studierende  | 2                 | SWS | 30                                      | h | 60             | h |
|                            | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende  | 0                 | SWS | 0                                       | h | 0              | h |
|                            | Übung   | 20 Studierende  | 1                 | SWS | 15                                      | h | 30             | h |
|                            | Praktikum o. Seminar  | 15 Studierende  | 1                 | SWS | 15                                      | h | 30             | h |
|                            | Betreutes Selbststudium   | 60 Studierende  | 0                 | SWS | 0                                       | h | 0              | h |
| 2                          | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen Überblick über das wissenschaftliche Feld der Data Science erhalten und kennen einen Ordnungsrahmen um Probleme, Algorithmen, Prozesse und Verfahren einordnen zu können.</li> <li>Sie verstehen die Bedeutung von Daten für die heutige Lebens- und Arbeitswelt, kennen Berufsbilder und Aufgaben eines Data Scientist.</li> <li>Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte funktionaler Programmierung und können mit Python Programme umsetzen. Sie kennen wichtige Standardbibliotheken von Python und können Jupyter Notebook als auch Pycharm bedienen.</li> <li>Die Studierenden verstehen die wichtigsten Begriffe und können die grundlegende Methoden der deskriptiven Statistik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließenden Statistik anwenden, die sie als Grundlage für die anderen Veranstaltungen des Masters und zur erfolgreichen Bearbeitung ihres Projektes benötigen. Sie benutzen Python für die statistische Datenanalyse, beherrschen die wichtigsten Funktionen und kennen die wichtigsten Bibliotheken.</li> </ul> |   |                   |     |   |   |                |   |
| 3                          | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Data Science (Historische Einordnung, Bedeutung und Wert von Daten, Übersicht über Bereiche der Data Science, Karrierewege Data Scientist vs. Data Engineer)</li> <li>Einführung in Python (Einführung in die funktionale Programmierung, Objektorientierte Programmierung mit Python, Jupyter Notebook, PyCharm, Einführung und Anwendung von Standardbibliotheken)</li> <li>Grundlagen der Statistik (Mathematische Grundlagen, Deskriptive Statistik, Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume, Allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume)</li> </ul>   |   |                   |     |   |   |                |   |
| 4                          | Lehrformen:<br>Vorlesung, Übung, Praktikum  |   |                   |     |   |   |                |   |
| 5                          | Teilnahmevoraussetzungen:   |   |                   |     |   |   |                |   |
|                            | Formal:   | Keine   |                   |     |   |   |                |   |
|                            | Inhaltlich:   | Kenntnisse der Grundlagen der Programmierung, Mathematische Grundkenntnisse |                   |     |   |   |                |   |
| 6                          | Prüfungsformen:<br>Klausur oder mündliche Prüfung   |   |                   |     |   |   |                |   |
| 7                          | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung   |   |                   |     |   |   |                |   |
| 8                          | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |   |                   |     |   |   |                |   |
| 9                          | Stellenwert der Note für die Endnote:   |   |                   |     |   |   |                |   |

|    |  |
|----|--|
|    | gemäß MRPO   |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede                                |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |

| <b>Einführung in die angewandte Forschung</b> |   |                         |                    |     |   |   | <b>EAF</b>      |   |
|---|---|-------------------------|--------------------|-----|---|---|-----------------|---|
| Kenn-num-mer:                                 | Workload:   | Credits:                | Studien-se-mester: |     | Häufigkeit des Angebotes                |   | Dauer:          |   |
| 2052  | 180   | 6                       | 1. Semester        |     | jedes Semes-ter                         |   | 1 Semester      |   |
| 1   | Lehr-veranstal-tung:  | Geplante Grup-pengrößen | Umfang             |     | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-stu-dium |   |
|   | Vorlesung   | 60 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
|   | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende          | 2                  | SWS | 30                                      | h | 60              | h |
|   | Übung   | 20 Studierende          | 2                  | SWS | 30                                      | h | 60              | h |
|   | Praktikum o. Se-minar   | 15 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
|   | Betreutes Selbst-studium  | 60 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
| 2   | <p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die angewandte wissenschaftliche Arbeitsweise. Hierzu gehört die Auswahl einer Forschungsmethode, die Formulierung von Forschungsfragen, die Literaturrecherche, das Verfassen wissenschaftlicher Texte und das Präsentieren der validierten Ergebnisse.</li> <li>• Sie haben die Grundregeln wissenschaftlichen Schreibens verinnerlicht und können diese auf eine konkrete Fragestellung anzuwenden.</li> <li>• Sie verstehen, wie die wissenschaftliche Community aufgebaut ist und funktioniert und können Zweck und Wert von Organisationen, Veranstaltungen oder Tätigkeiten einordnen. Sie kennen mögliche Karriere- wege und sind in der Lage Meilensteine für ihren individuellen Weg festzulegen .</li> <li>• Sie wissen wie und wo Forschungsgelder eingeworben werden können, um die eigenen Forschungsvorhaben zu finanzieren .</li> <li>• Sie kennen Wege zur Verwertung von Forschungsergebnissen</li> <li>• Die Studierenden haben sich grundlegend mit der Wahrheitsfindung auseinandergesetzt und können ihre eigenen Erkenntnisse kritisch hinterfragen.</li> <li>• Sie haben die Grundlagen der Logik verstanden und können diese auf praktische Probleme anwenden.</li> </ul> |                         |                    |     |   |   |                 |   |
| 3   | <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Empirismus und Rationalismus</li> <li>○ Theorien der Wahrheit</li> <li>○ Was ist Wissenschaft?</li> <li>○ Wissenschaftsformen (Erklären und Verstehen)</li> <li>○ Einordnung der Angewandten Forschung und Data Science</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Logik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aussagenlogik</li> <li>○ Argumentationslogik</li> <li>○ Prädikatenlogik</li> </ul> </li> <li>• Forschungsmethoden und Forschungsdesign <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quantitative, qualitative, (normative), Schlussformen (induktiv, deduktiv, abduktiv) und Fehlschlüsse (Dogma, Infiniter Re- gress, Zirkelschluss, Naturalistischer Fehlschluss)</li> <li>○ Forschungsmethoden der Angewandten Forschung und der Data Science</li> </ul> </li> <li>• Herleiten von Forschungsfragen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Validierbarkeit und Falsifizierbarkeit</li> </ul> </li> </ul>   |                         |                    |     |   |   |                 |   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Probleme aus der Praxis herleiten</li> <li>• Validierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Validierungsmethoden</li> <li>○ Kritische Reflexion</li> </ul> </li> <li>• Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Textqualität</li> <li>○ Textstruktur</li> <li>○ Argumentationsstruktur</li> <li>○ Wissenschaftlich Formulieren</li> <li>○ Zitationsregeln</li> <li>○ Feedback geben (Writing-Fellow-Konzept)</li> </ul> </li> <li>• Recherchieren</li> <li>• Literaturdatenbanken und Suchmaschinen</li> <li>• Vorgehen bei der Literaturrecherche</li> <li>• Wissenschaftliche Texte lesen</li> <li>• Internet: MOOCS und Soziale Medien <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Veröffentlichungsprozess</li> <li>○ Call for paper</li> <li>○ Abstractphase</li> <li>○ Einreichung</li> <li>○ Peer-Review Verfahren</li> <li>○ Open Access vs Closed Access</li> </ul> </li> <li>• Die Wissenschaftliche Community <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rollen, Organisationen und Foren</li> <li>○ Organisation der Forschung in Deutschland und Europa</li> <li>○ Publikation und Austausch</li> <li>○ Forschung und Entwicklung in der Industrie</li> <li>○ Karrierewege in der angewandten Wissenschaft</li> </ul> </li> <li>• Forschungsgelder einwerben <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geldgeber</li> <li>○ Forschungstöpfe in Deutschland und Europa</li> <li>○ Ausschreibungen</li> <li>○ Forschungsanträge</li> </ul> </li> <li>• Angewandte Forschung: Verwertung von Forschungsergebnissen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gap zwischen Forschung und Umsetzung</li> <li>○ Urheberrechte</li> <li>○ Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster, z.B.)</li> <li>○ Verwertung innerhalb von Unternehmen (StartUps, Produktentwicklung, interne Vermarktung)</li> <li>○ Verwertung außerhalb von Unternehmen (Firmengründung, Lizenzen)</li> </ul> </li> <li>• Praxis <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recherche, Präsentation und Diskussion von wissenschaftlichen Texten</li> <li>○ Übungen und Aufgaben zur Prädikatenlogik (z.B. mit ProLog)</li> </ul> </li> </ul> |
| 4 | Lehrformen:<br>Seminaristischer Unterricht, Übung   |
| 5 | Teilnahmevoraussetzungen:<br>Formal:<br>Inhaltlich:   |
| 6 | Prüfungsformen:<br>Klausur oder mündliche Prüfung   |
| 7 | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung   |
| 8 | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |

|    |  |
|----|--|
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO                                    |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>- N. N.   |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |



| Gesellschaftliche Implikationen von Data Science |   |                        |                              |                            |   |   | GIDS           |   |
|--|---|------------------------|------------------------------|----------------------------|---|---|----------------|---|
| Kenn-num-mer:                                    | Workload:   | Credits:               | Studien-se-mester:           | Häufigkeit des Angebotes   | Dauer:                                  |   |                |   |
| 2053   | 180   | 6                      | 2. Semester oder 3. Semester | jährlich im Wintersemester | 1 Semester                              |   |                |   |
| 1  | Lehr-veranstaltung:   | Geplante Gruppengrößen | Umfang                       |                            | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-studium |   |
|  | Vorlesung   | 60 Studierende         | 2                            | SWS                        | 30                                      | h | 60             | h |
|  | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
|  | Übung   | 20 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
|  | Praktikum o. Seminar  | 15 Studierende         | 2                            | SWS                        | 30                                      | h | 60             | h |
|  | Betreutes Selbststudium   | 60 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
| 2  | <p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die gesellschaftlichen Auswirkungen, insbesondere ethischer Implikationen, ihrer wissenschaftlichen Arbeit bewerten und kritisch reflektieren.</li> <li>• Sie sind sensibilisiert Datenschutz und Persönlichkeitsrechte in ihrer eigenen Arbeit zu berücksichtigen und dabei geltendes Recht zu beachten.</li> <li>• Sie kennen die Herausforderungen beim Datenaustausch im betrieblichen Umfeld und können mögliche Lösungswege auf Basis vorhandener Technik herleiten.</li> <li>• Die Studierenden wissen um die Verantwortung des Datenwissenschaftlers und um die Notwendigkeit des offenen Diskurses in demokratischen Rechtsstaaten.</li> <li>• Die Studierenden können ethische Diskussion über das Thema Data Science führen und eigene Erkenntnisse vor dem Hintergrund einordnen und begründen.</li> <li>• Die Studierenden sind des Effektes der Diskriminierung durch Verfahren des Maschinellen Lernens bewusst und wissen, wie er verhindert werden kann.</li> <li>• Die Studierenden können Forschungserkenntnisse aus dem Bereich der Wissenschafts- und Technikreflektion selbständig recherchieren, in einem Beitrag zusammenfassen und vortragen.</li> </ul> |                        |                              |                            |   |   |                |   |
| 3  | <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Was ist eine gute Handlung?</li> <li>◦ Grundlegende Ethiktheorien (Deontologie, Konsequentialismus)</li> <li>◦ Ethische Dilemmata</li> </ul> </li> <li>• Ethische Implikationen Künstlicher Intelligenz <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Programmierer als ethischer Entscheider</li> <li>◦ Schwache vs. Starke KI</li> <li>◦ Technikanthropologie</li> </ul> </li> <li>• Datenschutz und Persönlichkeitsrecht <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Warum Datenschutz?</li> <li>◦ Einführung in das Persönlichkeitsrecht</li> <li>◦ Dilemma: Datenwert vs. Datenschutz</li> <li>◦ Methoden zur Anonymisierung und Pseudonymisierung von Daten</li> <li>◦ DSGVO</li> </ul> </li> <li>• Datenschutz im Kontext von Unternehmen</li> </ul>   |                        |                              |                            |   |   |                |   |

|    |  |
|----|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Datenaustausch zwischen Unternehmen</li> <li>○ Datensouveränität</li> <li>• Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeits- und Lebenswelt <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Globale Vernetzung oder Digitale Vereinsamung</li> <li>○ Homeoffice oder vollständige Erreichbarkeit</li> <li>○ Partizipative Demokratie oder Fake News</li> <li>○ Menschenleere Produktion oder das nächste Wirtschaftswunder</li> </ul> </li> <li>• Data Science und Diversity <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gender and Racial Profiling</li> <li>○ Diversity in MINT Berufen</li> </ul> </li> </ul> |
| 4  | Lehrformen:<br>Vorlesung, Seminar  |
| 5  | Teilnahmevoraussetzungen:  |
|    | Formal:  |
|    | Inhaltlich: Einführung in die Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie   |
| 6  | Prüfungsformen:<br>Hausarbeit oder mündliche Prüfung   |
| 7  | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung  |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science   |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO  |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>- N. N.   |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben  |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |

| <b>Kolloquium</b> |   |                             |                              |                          |   |   | <b>MKO</b>     |   |
|-------------------|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|---|---|----------------|---|
| Kenn-num-mer:     | Workload:   | Credits:                    | Studien-se-mester:           | Häufigkeit des Angebotes | Dauer:                                  |   |                |   |
| 2033              | 180   | 6                           | 3. Semester oder 4. Semester | jedes Semester           |   |   |                |   |
| 1                 | Lehr-veranstaltung:   | Geplante Gruppengrößen      | Umfang                       |                          | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-studium |   |
|                   | Vorlesung   | 60 Studierende              | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 180            | h |
|                   | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende              | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
|                   | Übung   | 20 Studierende              | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
|                   | Praktikum o. Seminar  | 15 Studierende              | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
|                   | Betreutes Selbststudium   | 60 Studierende              | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
| 2                 | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:<br>Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbstständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 3                 | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung</li> <li>Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit</li> </ul>   |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 4                 | Lehrformen:<br>mündliche Prüfung zur Masterarbeit   |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 5                 | Teilnahmevoraussetzungen:   |                             |                              |                          |   |   |                |   |
|                   | Formal:   | keine                       |                              |                          |   |   |                |   |
|                   | Inhaltlich:   | Behandlung der Masterarbeit |                              |                          |   |   |                |   |
| 6                 | Prüfungsformen:<br>mündliche Prüfung  |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 7                 | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:  |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 8                 | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Elektrotechnik M.Eng., Forschungsmaster Data Science, Maschinenbau M.Sc. und Optimierung und Simulation M.Sc.  |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 9                 | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO   |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 10                | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Jens Haubrock   |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 11                | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  |                             |                              |                          |   |   |                |   |
| 12                | Sprache:<br>deutsch   |                             |                              |                          |   |   |                |   |

| <b>Künstliche Intelligenz</b> |  |                        |                              |                            |   |   | <b>KI</b>      |   |
|-------------------------------|--|------------------------|------------------------------|----------------------------|---|---|----------------|---|
| Kenn-num-mer:                 | Workload:  | Credits:               | Studien-se-mester:           | Häufigkeit des Angebotes   | Dauer:                                  |   |                |   |
| 2054                          | 180  | 6                      | 2. Semester oder 3. Semester | jährlich im Wintersemester | 1 Semester                              |   |                |   |
| 1                             | Lehr-veranstaltung:  | Geplante Gruppengrößen | Umfang                       |                            | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-studium |   |
|                               | Vorlesung  | 60 Studierende         | 2                            | SWS                        | 30                                      | h | 60             | h |
|                               | Seminaristischer Unterricht  | 30 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
|                               | Übung  | 20 Studierende         | 1                            | SWS                        | 15                                      | h | 30             | h |
|                               | Praktikum o. Seminar   | 15 Studierende         | 1                            | SWS                        | 15                                      | h | 30             | h |
|                               | Betreutes Selbststudium  | 60 Studierende         | 0                            | SWS                        | 0                                       | h | 0              | h |
| 2                             | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben die Kompetenz erworben praktische Probleme auf die Begriffswelt der Künstlichen Intelligenz zu übertragen und mithilfe Intelligenter Agenten und den entsprechenden Algorithmen zu lösen.</li> <li>• Die Studierenden haben die mathematischen Grundlagen der Verfahren und Algorithmen verstanden und können diese selbständig adaptieren.</li> <li>• Sie kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Such- und Problemlösungsstrategien und sind fähig, eigenständig geeignete Algorithmen auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Sie können Software-Agenten für komplexe stochastische, nicht-vollständig beobachtbare (Multiagenten-) Umgebungen mit Python entwickeln.</li> <li>• Sie sind in der Lage, bestärkendes Lernen auf reale Probleme anzuwenden und verstehen dessen elementaren Konzepte wie Diskontierung, Temporal-Difference Learning, Policies und Value Functions.</li> <li>• Sie haben die wissenschaftliche Arbeitsweise eingeübt (Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen), ihr Abstraktionsvermögen geschult und ihre Kommunikationsfähigkeit durch freie Rede in der Gruppe trainiert.</li> </ul> |                        |                              |                            |   |   |                |   |
| 3                             | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligente Agenten <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Arten von Agenten</li> <li>◦ Eigenschaften von Umgebungen</li> </ul> </li> <li>• Problemlösen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Uninformierte und Informierte Suche</li> <li>◦ Suchverfahren (z.B. A*-Suche)</li> <li>◦ Vollständige und partielle Beobachtbarkeit</li> <li>◦ Suchen auf Basis von realen Zuständen und Believe-States</li> <li>◦ Adversariale Suche</li> <li>◦ Multiagentenumgebungen und Spielbäume</li> </ul> </li> <li>• Wissen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wissensrepräsentation für Agenten</li> <li>◦ Ontologie und Semantische Netze</li> </ul> </li> <li>• Schließen und Planen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Inferenzen (Generalized Modus Ponens)</li> <li>◦ Planungsgraphen</li> <li>◦ Kontingenzpläne</li> </ul> </li> </ul>   |                        |                              |                            |   |   |                |   |

|    |  |
|----|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsicheres Wissen und probabilistisches Schließen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Markov-Ketten</li> <li>○ Bayessche Netze</li> </ul> </li> <li>• Lernen (Bestärkendes Lernen) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Belohnungsfunktionen</li> <li>○ Exploration vs. Exploitation</li> <li>○ Temporal Difference Learning</li> <li>○ Experience Replay</li> </ul> </li> <li>• Praktische Übungen mit Python (z.B. mit Tensor Flow und SPADE)</li> </ul> |
| 4  | Lehrformen:<br>Vorlesung, Übung, Praktikum   |
| 5  | Teilnahmevoraussetzungen:  |
|    | Formal:  |
|    | Inhaltlich: Programmierung mit Python, Grundlagen der Statistik, Grundlagen der Logik<br>Module:<br>2051 Einführung in Data Science;<br>2052 Einführung in die angewandte Forschung;   |
| 6  | Prüfungsformen:<br>Klausur, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung   |
| 7  | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung  |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science   |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO  |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede  |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |

| <b>Masterarbeit</b> |  |  |                              |                          |   |   | <b>MA</b>      |   |
|---------------------|--|--|------------------------------|--------------------------|---|---|----------------|---|
| Kenn-num-mer:       | Workload:  | Credits:   | Studien-se-mester:           | Häufigkeit des Angebotes | Dauer:                                  |   |                |   |
| 2034                | 720  | 24   | 3. Semester oder 4. Semester | jedes Semester           | 20 Wochen                               |   |                |   |
| 1                   | Lehr-veranstaltung:  | Geplante Gruppengrößen                                 | Umfang                       |                          | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-studium |   |
|                     | Vorlesung  | 60 Studierende   | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 720            | h |
|                     | Seminaristischer Unterricht  | 30 Studierende   | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
|                     | Übung  | 20 Studierende   | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
|                     | Praktikum o. Seminar   | 15 Studierende   | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
|                     | Betreutes Selbststudium  | 60 Studierende   | 0                            | SWS                      | 0                                       | h | 0              | h |
| 2                   | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:<br>Mit der Masterarbeit soll der Prüfling zeigen, dass er befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus seinem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten.                                   |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 3                   | Inhalte:<br>Die Masterarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenfeld des jeweiligen Studienganges mit einer Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 4                   | Lehrformen:<br>schriftliche Ausarbeitung mit Betreuung   |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 5                   | Teilnahmevoraussetzungen:  |  |                              |                          |   |   |                |   |
|                     | Formal:  | keine  |                              |                          |   |   |                |   |
|                     | Inhaltlich:  | Abgestimmtes Thema aus dem Fachgebiet des Studierenden |                              |                          |   |   |                |   |
| 6                   | Prüfungsformen:  |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 7                   | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:   |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 8                   | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Elektrotechnik M.Eng., Forschungsmaster Data Science, Maschinenbau M.Sc. und Optimierung und Simulation M.Sc.   |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 9                   | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO  |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 10                  | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Jens Haubrock  |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 11                  | Sonstige Informationen:<br>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |  |                              |                          |   |   |                |   |
| 12                  | Sprache:<br>deutsch  |  |                              |                          |   |   |                |   |

| <b>Projektphase I</b> |  |                         |                    |     |   |   | <b>PP1</b>      |   |
|-----------------------|--|-------------------------|--------------------|-----|---|---|-----------------|---|
| Kenn-num-mer:         | Workload:  | Credits:                | Studien-se-mester: |     | Häufigkeit des Angebotes                |   | Dauer:          |   |
| 2055                  | 210  | 7                       | 1. Semester        |     | jedes Semes-ter                         |   | 1 Semester      |   |
| 1                     | Lehr-veranstal-tung:   | Geplante Grup-pengrößen | Umfang             |     | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-stu-dium |   |
|                       | Vorlesung  | 60 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
|                       | Seminaristischer Unterricht  | 30 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
|                       | Übung  | 20 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
|                       | Praktikum o. Se-minar  | 15 Studierende          | 2                  | SWS | 30                                      | h | 180             | h |
|                       | Betreutes Selbst-studium   | 60 Studierende          | 0                  | SWS | 0                                       | h | 0               | h |
| 2                     | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können eine anwendungsnahe wissenschaftliche Arbeit konzipieren, strukturieren und in ein Forschungsexposé überführen. Sie können Arbeitspläne erstellen, Forschungsfragen und -ziele herleiten sowie Forschungsmethoden auswählen</li> <li>Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der Arbeit in interdisziplinären Forschungsteams gemacht und können sich ihre Arbeit zielgerichtet einbringen</li> <li>Die Studierenden können in Kontext eines wissenschaftlichen Austausches Ergebnisse kritisch hinterfragen und mit anderen diskutieren</li> </ul>  |                         |                    |     |   |   |                 |   |
| 3                     | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>Erster praktischer Arbeiten in dem Forschungsprojekt</li> <li>Erarbeitung eines Forschungsexposés, das Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit für die folgenden drei Semester festlegt und Ausgangssituation, Problemstellung, Zielsetzung, Arbeitsplan, Forschungsfragen und Forschungsdesign umfasst. Bei der Erstellung des Exposés werden u.a. die Erkenntnisse aus der Veranstaltung „Einarbeitung in die angewandte Forschung“ umgesetzt</li> </ul> </li> <li>Projektkolloquium <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachlicher/wissenschaftlicher Austausch aller Studierenden und der Projekt Owner zu Problemen und Fragestellungen aus den Projekten, Diskussionen der Zwischenergebnisse. Der Schwerpunkt in der ersten Phase liegt auf dem Lernen durch teilnehmende Beobachtung.</li> </ul> </li> <li>Forschungsseminar <ul style="list-style-type: none"> <li>In der semesterübergreifenden Veranstaltung werden verschiedene wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge aufbereitet und präsentiert. Die Studierenden lernen von den Studierenden anderer Semester durch teilnehmende Beobachtung und Diskussion.</li> </ul> </li> </ul> |                         |                    |     |   |   |                 |   |
| 4                     | Lehrformen:<br>Projekt, Seminar und Kolloquium   |                         |                    |     |   |   |                 |   |
| 5                     | Teilnahmevoraussetzungen:  |                         |                    |     |   |   |                 |   |
|                       | Formal:  |                         |                    |     |   |   |                 |   |
|                       | Inhaltlich:  |                         |                    |     |   |   |                 |   |
| 6                     | Prüfungsformen:<br>Projektarbeit   |                         |                    |     |   |   |                 |   |
| 7                     | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:   |                         |                    |     |   |   |                 |   |

|    |  |
|----|--|
|    | bestandene Modulprüfung  |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science   |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO  |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede  |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Bei der selbständigen Recherche nach Wissensquellen und dem Lernen sich selbständig Kompetenzen anzueignen werden die Studierenden durch den Project Owner unterstützt. |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |



| <b>Projektphase II</b> |   |                         |                    |                          |   |            | <b>PP2</b>      |   |
|------------------------|---|-------------------------|--------------------|--------------------------|---|------------|-----------------|---|
| Kenn-num-mer:          | Workload:   | Credits:                | Studien-se-mester: | Häufigkeit des Angebotes |   | Dauer:     |                 |   |
| 2056                   | 360   | 12                      | 2. Semester        | jedes Semes-ter          |   | 1 Semester |                 |   |
| 1                      | Lehr-veranstal-tung:  | Geplante Grup-pengrößen | Umfang             |                          | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |            | Selbst-stu-dium |   |
|                        | Vorlesung   | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
|                        | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
|                        | Übung   | 20 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
|                        | Praktikum o. Se-minar   | 15 Studierende          | 2                  | SWS                      | 30                                      | h          | 330             | h |
|                        | Betreutes Selbst-studium  | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
| 2                      | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können für im Projektkontext auftretende Probleme strukturiert und teamorientierte Lösungen entwickeln und umsetzen</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage selbständig eine wissenschaftliche Veröffentlichung zu erstellen. Sie können eine umfassende Literaturrecherche durchführen und die Ergebnisse bewerten, in Beziehung setzen und neu strukturieren. Sie können Konferenzen entsprechend des Themenfokus und der Wertigkeit beurteilen und auswählen.</li> <li>• Die Studierenden können in Kontext eines wissenschaftlichen Austausch Ergebnisse kritisch hinterfragen und mitdiskutieren. Sie können eigenen Forschungsergebnisse zur Präsentation aufbereiten und vor einem wissenschaftlichen Fachpublikum präsentieren und verteidigen.</li> <li>• Die Studierenden können wissenschaftlich recherchiertes Wissen in Form einer Präsentation aufbereiten und vorstellen.</li> </ul>  |                         |                    |                          |   |            |                 |   |
| 3                      | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erarbeitung erster praktischer Ergebnisse (z.B. Datenerfassung, -aufbereitung, -bereinigung, Erstellung von Userstories und MockUps)</li> <li>○ Verfassung eines schriftlichen Beitrags zum Stand der Forschung des jeweiligen Arbeitsgebiets. Der Beitrag soll im Hinblick auf die Einreichung bei einer wissenschaftlichen Konferenz geschrieben werden und im besten Falle dort auch eingereicht werden</li> </ul> </li> <li>• Projektkolloquium               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fachlicher/wissenschaftlicher Austausch aller Studierenden und der Projekt Owner zu Problemen und Fragestellungen aus den Projekten, Diskussionen der Zwischenergebnisse. Der Schwerpunkt in der zweiten Phase liegt auf der Präsentation des eigenen Projektes basierend auf dem Forschungsexposé.</li> </ul> </li> <li>• Forschungsseminar               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ In der semesterübergreifenden Veranstaltung werden verschiedene wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge aufbereitet und präsentiert. Die Studierenden recherchieren selbstständig eine Methode oder ein Werkzeug aus ihrem Forschungsbereich und präsentieren diese so, dass die anderen Studierenden die vorgestellten Inhalte verinnerlichen.</li> </ul> </li> </ul> |                         |                    |                          |   |            |                 |   |
| 4                      | Lehrformen:<br>Projekt, Seminar und Kolloquium  |                         |                    |                          |   |            |                 |   |
| 5                      | Teilnahmevoraussetzungen:   |                         |                    |                          |   |            |                 |   |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | Formal:  | Module:<br>2055 Projektphase I;   |
|    | Inhaltlich:  | Module:<br>2051 Einführung in Data Science;<br>2052 Einführung in die angewandte Forschung; |
| 6  | Prüfungsformen:<br>Projektarbeit   |   |
| 7  | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung  |   |
| 8  | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science   |   |
| 9  | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO  |   |
| 10 | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede  |   |
| 11 | Sonstige Informationen:<br>Bei der selbständigen Recherche nach Wissensquellen und dem Lernen sich selbständig Kompetenzen anzueignen werden die Studierenden durch den Project Owner unterstützt. |   |
| 12 | Sprache:<br>deutsch  |   |

| Projektphase III |   |                         |                    |                          |   |            | PP3             |   |
|------------------|---|-------------------------|--------------------|--------------------------|---|------------|-----------------|---|
| Kenn-num-mer:    | Workload:   | Credits:                | Studien-se-mester: | Häufigkeit des Angebotes |   | Dauer:     |                 |   |
| 2057             | 360   | 12                      | 3. Semester        | jedes Semes-ter          |   | 1 Semester |                 |   |
| 1                | Lehr-veranstal-tung:  | Geplante Grup-pengrößen | Umfang             |                          | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |            | Selbst-stu-dium |   |
|                  | Vorlesung   | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
|                  | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
|                  | Übung   | 20 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
|                  | Praktikum o. Se-minar   | 15 Studierende          | 2                  | SWS                      | 30                                      | h          | 330             | h |
|                  | Betreutes Selbst-studium  | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h          | 0               | h |
| 2                | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:   |                         |                    |                          |   |            |                 |   |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eigenständig, wissenschaftlich fundiert im Kontext eines anwendungsorientierten Forschungsprojektes zu arbeiten. Sie können sich fachliches und methodisches Wissen aus dem Bereich der Data Science selbständig, auch durch Austausch mit andern Projektmitarbeitern und den Partnern erarbeiten und aneignen. Sie haben die Fähigkeit das theoretische Methoden Wissen aus den anderen Veranstaltungen des Masters bzgl. der Eignung des Einsatzes in einem konkreten Fall zu beurteilen auf neue praktische Probleme zu übertragen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können in einem multidisziplinären Team insbesondere im agilen Projektumfeld arbeiten. Sie erhalten regelmäßiges Feedback und Verbesserungshinweise von dem Project Owner und können diese direkt umsetzen.</li> <li>• Die Studierenden können für im Projektkontext auftretende Probleme strukturiert und teamorientierte Lösungen entwickeln und umsetzen</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eine wissenschaftliche Veröffentlichung selbständig zu erstellen. Sie können ihre eigenen quantitativen Ergebnisse aufbereiten und strukturieren und in Beziehung zum Stand der Forschung setzen. Sie können Konferenzen entsprechend des Themenfokus und der Wertigkeit auswählen</li> <li>• Die Studierenden können in Kontext eines wissenschaftlichen Austausches Ergebnisse kritisch hinterfragen und mitdiskutieren. Sie können eigenen Forschungsergebnisse zur Präsentation aufbereiten und vor einem wissenschaftlichen Fachpublikum präsentieren und verteidigen.</li> <li>• Die Studierenden können wissenschaftlich recherchiertes Wissen in Form einer Präsentation aufbereiten und vorstellen.</li> </ul> |                         |                    |                          |   |            |                 |   |
| 3                | Inhalte:  |                         |                    |                          |   |            |                 |   |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erarbeitung praktischer, quantitativer Ergebnisse durch Verfahren und Algorithmen der Data Science</li> <li>○ Verfassung eines schriftlichen Beitrags über die erzielten Ergebnisse. Der Beitrag soll im Hinblick auf die Einreichung bei einer wissenschaftlichen Konferenz geschrieben werden und im besten Falle auch eingereicht werden</li> </ul> </li> <li>• Projektkolloquium <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fachlicher/wissenschaftlicher Austausch aller Studierenden und der Projekt Owner zu Problemen und Fragestellungen aus den Projekten, Diskussionen der Zwischenergebnisse. Der Schwer-</li> </ul> </li> </ul>  |                         |                    |                          |   |            |                 |   |

|             |   |         |                                  |             |   |
|-------------|---|---------|----------------------------------|-------------|---|
|             | <p>punkt in der dritten Phase liegt auf der Präsentation der Zwischenergebnisse des Projektes und der Verteidigung in der nachfolgenden Diskussion.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsseminar <ul style="list-style-type: none"> <li>○ In der semesterübergreifenden Veranstaltung werden verschiedene wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge aufbereitet und präsentiert. Die Studierenden recherchieren selbstständig eine Methode oder ein Werkzeug aus ihrem Forschungsbereich und präsentieren diese so, dass die anderen Studierenden die vorgestellten Inhalte verinnerlichen.</li> </ul> </li> </ul> |         |                                  |             |   |
| 4           | Lehrformen:<br>Projekt, Seminar und Kolloquium  |         |                                  |             |   |
| 5           | Teilnahmevoraussetzungen: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Formal:</td> <td>Module:<br/>2056 Projektphase II;</td> </tr> <tr> <td>Inhaltlich:</td> <td>Module:<br/>2051 Einführung in Data Science;<br/>2052 Einführung in die angewandte Forschung;</td> </tr> </table>   | Formal: | Module:<br>2056 Projektphase II; | Inhaltlich: | Module:<br>2051 Einführung in Data Science;<br>2052 Einführung in die angewandte Forschung; |
| Formal:     | Module:<br>2056 Projektphase II;  |         |                                  |             |   |
| Inhaltlich: | Module:<br>2051 Einführung in Data Science;<br>2052 Einführung in die angewandte Forschung;   |         |                                  |             |   |
| 6           | Prüfungsformen:<br>Projektarbeit  |         |                                  |             |   |
| 7           | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung   |         |                                  |             |   |
| 8           | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |         |                                  |             |   |
| 9           | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO   |         |                                  |             |   |
| 10          | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede   |         |                                  |             |   |
| 11          | Sonstige Informationen:<br>Bei der selbständigen Recherche nach Wissensquellen und dem Lernen sich selbstständig Kompetenzen anzueignen werden die Studierenden durch den Project Owner unterstützt.  |         |                                  |             |   |
| 12          | Sprache:<br>deutsch   |         |                                  |             |   |

| Projektspezifisches Wahlmodul |   |                             |  |                          |   | PSWM |                     |   |
|-------------------------------|---|-----------------------------|--|--------------------------|---|------|---------------------|---|
| Kenn-num-mer:                 | Workload:   | Credits:                    | Studien-se-mester:                                   | Häufigkeit des Angebotes | Dauer:  |      |                     |   |
| 9029                          | 150   | 5                           | 1. Semester,<br>2. Semester<br>oder 3. Se-<br>mester | jedes Semes-<br>ter      | 1 Semester                                    |      |                     |   |
| 1                             | Lehr-veranstal-<br>tung:  | Geplante Grup-<br>pengrößen | Umfang   |                          | tatsächliche<br>Kontaktzeit /<br>Präsenzlehre |      | Selbst-stu-<br>dium |   |
|                               | Vorlesung   | 60 Studierende              |  | SWS                      |   | h    | h                   |   |
|                               | Seminaristischer<br>Unterricht  | 30 Studierende              |  | SWS                      |   | h    | h                   |   |
|                               | Übung   | 20 Studierende              |  | SWS                      |   | h    | h                   |   |
|                               | Praktikum o. Se-<br>minar   | 15 Studierende              | 0  | SWS                      | 0   | h    | 0                   | h |
|                               | Betreutes Selbst-<br>studium  | 60 Studierende              |  | SWS                      |   | h    |                     | h |
| 2                             | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben Methoden und Werkzeugwissen oder spezifischen Fachwissen erlangt, dass sie in Ihrem Projekt auf eine praktische Problemstellung übertragen und anwenden können.</li> </ul>  |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 3                             | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>In Abstimmung mit dem Project Owner wählen die Studierenden 2-3 Wahlmodule aus dem Modulangebot der Masterstudiengänge der Hochschule und ggf. weiteren Angeboten aus, die inhaltlich zu Ihrem Projekt passen und vorhandene Wissenslücken schließen.</li> <li>Ausgewählte Module studieren und Prüfungen bestehen</li> <li>Die Studierenden besuchen die ausgewählten Veranstaltungen, verinnerlichen die Inhalte und erbringen die geforderten Prüfungsleistungen.</li> </ul> |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 4                             | Lehrformen:<br>Entsprechend der ausgewählten Veranstaltungen z.B. Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar und Praktikum   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 5                             | Teilnahmevoraussetzungen:   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
|                               | Formal:   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
|                               | Inhaltlich:   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 6                             | Prüfungsformen:   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 7                             | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>bestandene Modulprüfung   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 8                             | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 9                             | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 10                            | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 11                            | Sonstige Informationen:<br>Literatur entsprechend der ausgewählten Veranstaltungen.   |                             |  |                          |   |      |                     |   |
| 12                            | Sprache:<br>deutsch   |                             |  |                          |   |      |                     |   |

| <b>Wissenschaftlicher Austausch</b> |   |                         |                    |                          |   |   | <b>WA</b>       |   |
|-------------------------------------|---|-------------------------|--------------------|--------------------------|---|---|-----------------|---|
| Kenn-num-mer:                       | Workload:   | Credits:                | Studien-se-mester: | Häufigkeit des Angebotes |   |   | Dauer:          |   |
| 2059                                | 60  | 2                       | 2. Semester        | jedes Semes-ter          |   |   | 2 Semester      |   |
| 1                                   | Lehr-veranstal-tung:  | Geplante Grup-pengrößen | Umfang             |                          | tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre |   | Selbst-stu-dium |   |
|                                     | Vorlesung   | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
|                                     | Seminaristischer Unterricht   | 30 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
|                                     | Übung   | 20 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
|                                     | Praktikum o. Se-minar   | 15 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 60              | h |
|                                     | Betreutes Selbst-studium  | 60 Studierende          | 0                  | SWS                      | 0                                       | h | 0               | h |
| 2                                   | Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können im Kontext eines wissenschaftlichen Austausches Ergebnisse kritisch hinterfragen und mitdiskutieren.</li> <li>Die Studierenden können mit Fachexperten aus der Wirtschaft diskutieren und kennen mögliche zukünftige Berufsbilder.</li> <li>Die Studierenden können erlerntes Wissen kompakt Zusammenfassung und anderen durch Präsentation vermitteln.</li> </ul>         |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 3                                   | Inhalte:<br>Exkursionen (Konferenzen, Forschungseinrichtungen, Fachmessen, Unternehmen, Projekttreffen) einmal pro Semester in Abstimmung mit dem Project Owner.<br>Ziel der Exkursion ist der Austausch mit der wissenschaftlichen Community, das Kennenlernen des möglichen zukünftigen Arbeitsumfeldes und der Aufbau von spezifischem Fachwissen. Die Studierenden fassen nach dem Besuch das Erlernte in einer kurzen Präsentation zusammen und stellen diese dem Project Owner vor. |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 4                                   | Lehrformen:<br>Praktikum  |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 5                                   | Teilnahmevoraussetzungen:   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
|                                     | Formal:   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
|                                     | Inhaltlich:   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 6                                   | Prüfungsformen:   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 7                                   | Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:<br>Leistungsnachweis   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 8                                   | Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):<br>Forschungsmaster Data Science  |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 9                                   | Stellenwert der Note für die Endnote:<br>gemäß MRPO   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 10                                  | Modulbeauftragte/r:<br>Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 11                                  | Sonstige Informationen:   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |
| 12                                  | Sprache:<br>deutsch   |                         |                    |                          |   |   |                 |   |