



Studiengangsprüfungsordnung  
für den weiterbildenden Masterstudiengang  
Digitale Technologien  
an der Fachhochschule Bielefeld

Stand: 20.03.2019



**FH Bielefeld**  
University of  
Applied Sciences

**Studiengangsprüfungsordnung  
für den weiterbildenden Masterstudiengang  
Digitale Technologien (Verbundstudium)  
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	Prüfungsausschuss .....	5
II.	Organisatorisches.....	5
§ 6	Studienbeginn, Gliederung des Studiums, Regelstudienzeit.....	5
§ 7	Module.....	5
§ 8	Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate .....	5
§ 9	Wiederholung von Prüfungsleistungen .....	6
III.	Arten von Modulprüfungen .....	6
§ 10	Formen der Modulprüfungen.....	6
§ 11	Hausarbeiten .....	6
§ 12	Projektarbeiten .....	6
§ 13	Performanzprüfungen.....	6
§ 14	Leistungsnachweis/Testat .....	7
IV.	Besondere Studienelemente .....	7
§ 15	Masterarbeit .....	7
§ 16	Kolloquium .....	7
V.	Studienabschluss .....	8
§ 17	Ergebnis der Masterprüfung .....	8
§ 18	Gesamtnote .....	9
VI.	Schlussbestimmungen .....	9
§ 19	Inkrafttreten, Veröffentlichung .....	9

## **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 weiterbildenden Masterstudiengang Digitale Technologien.

### **§ 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 sowie 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 werden zur Leitung von Data Science Projekten zur Lösung wirtschaftlicher, technischer oder naturwissenschaftlicher Probleme befähigt. Im Rahmen dieser Projekte wenden sie skalierbare Methoden und Techniken für die Speicherung, Verarbeitung und Analyse großer, heterogener Datenmengen an.
- (3) Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Digitalisierung in Unternehmen voranzutreiben und eigenständig einen vollständigen Data Mining Prozess aufzusetzen, für die jeweiligen Anforderungen entsprechende Algorithmen und Technologien auszuwählen, diese in ein Gesamtsystem zu integrieren, kontinuierlich sicher zu betreiben und die Daten entsprechend auszuwerten. Weiterhin besitzen sie notwendige Kenntnisse des Internet of Things und der Industrie 4.0, beherrschen Sensoren und Interfaces sowie die digitale Signalverarbeitung.
- (4) Als Ziele des Studiums sollen die Studierenden:
  1. ihre Fachkenntnisse der entsprechenden ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Disziplin vertiefen, die Komplexität ihres Fachwissens erhöhen (Fachkompetenz) und die Befähigung erlangen, dieses Wissen eigenständig zu erweitern und ohne Anleitung auf neue Situationen anzuwenden,
  2. ihre Kenntnisse wissenschaftlicher Methoden und ihrer Anwendung in der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Theorie und Praxis erweitern (Methodenkompetenz) und die Fähigkeit, wissenschaftliche Methoden fortzuentwickeln, von Grund auf zu gestalten und ohne Anleitung in der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Theorie und Praxis anzuwenden, erlangen,
  3. Sozialkompetenz, insbesondere die Fähigkeit zum Selbstmanagement und zur Gruppenarbeit, fortentwickeln,
  4. sowie ihre Führungskompetenz fortentwickeln, so dass sie auch die Fähigkeit zu eigenverantwortlichem Handeln in gleichberechtigter Kooperation mit fachfremden Entscheidungsebenen erlangen.

### **§ 3 Hochschulgrad**

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht die Fachhochschule Bielefeld den akademischen Grad „Master of Engineering“ (M.Eng.) in dem Studiengang Digitale Technologien.

## § 4 Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für die Aufnahme oder Fortsetzung des Studiums im weiterbildenden Master Digitale Technologien (Verbund) ist neben den allgemeinen Regelungen der Einschreibungsordnung der FH Bielefeld in der jeweils gültigen Fassung insbesondere der
  1. Nachweis eines ersten berufsqualifizierenden Studiums mit mindestens dem Bachelorabschluss der Mathematik, Informatik oder eines naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengangs im Umfang von 210 Credits. Mindestens 15 dieser Credit Points sollen in Fächern mit Informatikrelevanz erworben worden sein und weitere 15 Credits in der Mathematik. Die Abschlussnote muss besser als 3,00 sein.
  2. Nachweis qualifizierter einschlägiger Berufstätigkeit nach dem ersten berufsqualifizierenden Studium von mindestens einem Jahr.
  3. Nachweis befriedigender Kenntnisse in Englisch, die während des ersten berufsqualifizierenden Studienabschlusses im Umfang von mindestens 5 Credits erworben wurden. Liegen keine befriedigenden Kenntnisse in Englisch vor, so sind diese zu erwerben und spätestens mit der Anmeldung zur Masterarbeit nachzuweisen.
- (2) Hat eine Bewerberin oder ein Bewerber einen Abschluss mit nur 180 Credits - dies entspricht in der Regel einem sechssemestrigen Bachelorstudiengang - so legt der Prüfungsausschuss fest, wie die noch fehlenden 30 Credits erworben werden können.
- (3) Im Einzelfall können die fehlenden 30 Credits durch die Anerkennung von beruflichen Leistungen nachgewiesen werden, die in der Regel während der qualifizierten einschlägigen Berufserfahrung gemäß §4 Abs. 1 Ziffer 2 erbracht wurden. Unter einer Leistung im Sinn des Satz 1 wird eine Mitarbeit an einem fachspezifischen Projekt im Umfang von 750 Stunden verstanden. Der Leistungsnachweis erfolgt über eine entsprechende Bescheinigung des Arbeitgebers. Die FH Bielefeld stellt ein entsprechendes Formblatt für den Nachweis zur Verfügung. Alternativ kann der Nachweis durch ein Arbeitszeugnis geführt werden. Über die Anrechenbarkeit entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (4) Die Bewerbung erfolgt online. Folgende Unterlagen sind im Anschluss 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 und in einem Umfang von drei Seiten, das Aufschluss über die Motivation und Eignung des Bewerbers bzw. der Bewerberin für diesen Masterstudiengang gibt.
  3. der Nachweis über eine mindestens einjährige qualifizierte einschlägige Berufstätigkeit.
  4. der Nachweis befriedigender Kenntnisse in Englisch, sowie
  5. ein tabellarischer Lebenslauf.
- (5) Das Studium findet überwiegend in deutscher Sprache statt.
- (6) Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss, ob der vorangegangene Abschluss qualifizierend ist.

## **§ 5 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.

## **II. Organisatorisches**

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

- (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 90 Credits. Auf jedes Semester und die ihm zugeordneten Module entfallen in der Regel 24 Credits (siehe Studienpläne Anlage A). Der Workload für einen Credit beträgt 25 Stunden.
- (6) Das Studium setzt sich gemäß § 6 Abs. 4 RPO-MA aus Pflichtmodulen zusammen. Jedes Modul schließt mit einer Modulprüfung ab. Der Ausweis der Module mit der ihnen zugehörigen Lehrveranstaltungsart der einzelnen Studienabschnitte sowie der Ausweis der jedem Modul zuzuweisenden Credits erfolgt im Studienplan (siehe Anlage A).
- (7) Die Studieninhalte werden zu ca. 75% über Selbststudienmaterialien (Studienbriefe, multimediale Lernangebote) vermittelt. Ca. 25% werden über Präsenzveranstaltungen vermittelt.
- (8) Studienbriefe sollen die Aneignung des Lernstoffs im Selbststudium erleichtern. Sie beinhalten daher neben dem Vorlesungsstoff des vermittelten Lehrgebietes ergänzende Übungsaufgaben, Selbstkontrollaufgaben und Literaturhinweise, die sowohl der Vertiefung des Stoffes als auch der Kontrolle des Studienerfolgs dienen.
- (9) In Präsenzveranstaltungen und multimedialen Lernangeboten werden die durch die Studienbriefe vermittelten Kenntnisse durch weitere Übungen, Praktika und Seminare vertieft.

### **§ 7 Module**

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

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

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

## **§ 9 Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Die Wiederholungsprüfung findet im darauffolgenden Semester statt.
- (2) Projektarbeiten, Masterarbeit und Kolloquium können je einmal wiederholt werden.
- (3) Nicht bestandene Pflichtmodule können nicht kompensiert werden.

### **III. Arten von Modulprüfungen**

#### **§ 10 Formen der Modulprüfungen**

Eine Modulprüfung kann ergänzend zu den in § 14 RPO-MA genannten Formen aus den Prüfungsformen Projektarbeit, Performanzprüfung sowie Leitungsnachweise/Testate bestehen.

#### **§ 11 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 des Lehrenden durch einen Fachvortrag von in der Regel 15 bis 45 Minuten Dauer ergänzt werden. Die Hausarbeit ist innerhalb einer von den Prüfenden festzusetzenden Frist bei den Prüfenden abzuliefern.

#### **§ 12 Projektarbeiten**

- (4) 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.
- (5) Die Prüfungsleistungen der einzelnen Studierenden werden nach Abschluss des jeweiligen Semesters vom zuständigen Lehrenden bewertet.
- (6) 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 Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der Lehrenden, die die Projektarbeit begleitet haben, statt.
- (7) Die schriftliche Ausarbeitung muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag der oder dem Prüfenden vorliegen.
- (8) Alle interessierten Studierenden werden zu der Präsentation nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörernde zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

#### **§ 13 Performanzprüfungen**

- (1) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden.
- (2) 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.
- (3) 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.

## **§ 14 Leistungsnachweis/Testat**

- (1) Eine Studienleistung besteht entweder aus einem 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**

### **§ 15 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. Sie besteht in der Regel in der Konzipierung, Durchführung und Evaluation eines Projektes in Einrichtungen, die mit den Zielen und Inhalten des Studienganges in einem fachlichen Zusammenhang stehen. Die Masterarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenumfeld des entsprechenden Studienganges. 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 50 Credits im laufenden Studium erworben und keine offenen Auflagen entsprechend § 4 Abs. (1) Ziffer 3 und Abs. (2) hat.
- (3) Der Antrag auf Zulassung kann schriftlich bis zur Bekanntgabe der Entscheidung über den Antrag ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden.
- (4) Für eine mindestens ausreichend bewertete Masterarbeit werden 20 Credits vergeben.

### **§ 16 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 Bedeutung für die 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 § 15 Abs. 2 genannten Voraussetzungen für die Zulassung zur Masterarbeit nachgewiesen sind,
  2. alle studienbegleitenden Prüfungen bestanden sind (66 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 § 27 Abs. 4 RPO-MA 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 die Masterarbeit betreuenden Person oder der bzw. des Studierenden über den Ausschluss der Öffentlichkeit.
- (10) Personen, die in einem inhaltlichen Zusammenhang mit der Masterarbeit stehen (z.B. als externer Mitbetreuer, externe Mitbetreuerin), können vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zum Kolloquium auf Antrag zugelassen werden.
- (11) Für ein mindestens ausreichend bewertetes Kolloquium werden 4 Credits vergeben.

## **V. Studienabschluss**

### **§ 17 Ergebnis der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn 90 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.



## **§ 18 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**

### **§ 19 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 des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Fachhochschule Bielefeld vom 15.03.2019.

Bielefeld, den 18. September 2019

Die Präsidentin  
der Fachhochschule Bielefeld

gez. I. Schramm-Wölk

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

# Anlage A: Studienplan

**für den Studiengang Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.**

<b>erstes Semester</b>			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5006	Digitale Signalverarbeitung und Regelungen	DSR	2	0	1	1	0	6
5027	Einführung in die künstliche Intelligenz	EKI	2	0	2	0	0	6
5029	Methoden des Data Mining	MDM	2	0	1	1	0	6
5026	Statistik zur Datenanalyse	SDA	2	0	2	0	0	6
Summe CP:								24
<b>zweites Semester</b>			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5034	Industrial Internet of Things und Industrie 4.0	IIOT	2	0	2	0	0	6
5016	Leadershipmanagement	LSM	2	0	2	0	0	6
5030	Methoden des maschinellen Lernens	MML	2	0	1	1	0	6
5025	Programmiersprachen zur Datenanalyse	PSDA	2	0	1	1	0	6
Summe CP:								24
<b>drittes Semester</b>			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5032	Big Data Technologien	BDT	2	0	1	1	0	6
5033	Data Science Prozess und Werkzeuge	DSPW	2	0	1	1	0	6
5028	Philosophische, ethische und juristische Betrachtungen	PEJB	2	0	2	0	0	6
Summe CP:								18
<b>viertes Semester</b>			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5024	Kolloquium	KLQ	0	0	0	0	0	4
5023	Masterarbeit	MAR	0	0	0	0	0	20
Summe CP:								24

Kürzel der Lehrformen:

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

CP= Credits

W/S=Winter-/Sommersemester

# Anlage B: Modulhandbuch

**für den Studiengang Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.**

## Module

Big Data Technologien .....	12
Data Science Prozess und Werkzeuge .....	14
Digitale Signalverarbeitung und Regelungen .....	16
Einführung in die künstliche Intelligenz .....	18
Industrial Internet of Things und Industrie 4.0 .....	20
Kolloquium .....	22
Leadershipmanagement .....	23
Masterarbeit .....	24
Methoden des Data Mining .....	25
Methoden des maschinellen Lernens .....	27
Philosophische, ethische und juristische Betrachtungen .....	29
Programmiersprachen zur Datenanalyse.....	30
Statistik zur Datenanalyse .....	32

<b>Big Data Technologien</b>							<b>BDT</b>	
Kenn-nummer:	Workload:	Credits:	Studien-semester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
5032	150	6	3. Semester		jedes Semester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-studium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	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 verstehen die Architekturkonzepte von Informationssystemen und Analysemethoden für große, komplexe und volatile Datensätze. Sie können die etablierten Konzepte zum Data Mining in parallelen und verteilten Systemen anwenden.</li> <li>• Sie sind sicher im Umgang mit dem Apache Hadoop Ökosystem zur Verwaltung, Verarbeitung und Verteilung von Daten in Data Science Anwendungen und kennen seine wesentlichen Komponenten. Sie analysieren die Charakteristika konkreter umzusetzender Projekte und können damit beurteilen, welche Komponenten jeweils auszuwählen und anwenden sind.</li> <li>• Sie kennen die Prinzipien von NoSQL-Datenbanken, 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 definieren.</li> <li>• Durch die Anwendung und Evaluation der Technologien haben sie ihre praktische IT-Kompetenz gesteigert, d.h. prozedurales Wissen gewonnen und durch Gruppenarbeit ihre Teamfähigkeit trainiert (metakognitive Ebene).</li> </ul>							
3	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Data Architekturen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Horizontale vs. vertikale Skalierung</li> <li>◦ Data at rest vs. data in motion</li> <li>◦ Lambda-Architecture (Batch-, Serving- und Speed-Layer)</li> </ul> </li> <li>• Das Apache Hadoop Ökosystem und seine Kernkomponenten <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hadoop Distributed File System (HDFS)</li> <li>◦ Map Reduce</li> </ul> </li> <li>• Wichtige Erweiterungen des Hadoop Ökosystems <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ YARN</li> <li>◦ Storm</li> <li>◦ Hive</li> <li>◦ Pig</li> </ul> </li> <li>• In-Memory Processing <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Spark</li> </ul> </li> <li>• Verteilte Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Horizontale vs. vertikale Fragmentierung</li> <li>◦ Fragmentierungstransparenz</li> </ul> </li> </ul>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transaktionskontrolle</li> <li>○ CAP-Theorem</li> <li>• NoSQL-Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dokumentenorientiert (MongoDB)</li> <li>○ Key-Value (Redis)</li> <li>○ Graphbasiert (Neo4J)</li> <li>○ Spaltenorientiert (HBase)</li> </ul> </li> <li>• Cloud basierte Big Data Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Serverless Computing</li> </ul> </li> </ul>
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Laborpraktika
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: -
	Inhaltlich: Module: 5025 Programmiersprachen zur Datenanalyse; 5026 Statistik zur Datenanalyse; 5029 Methoden des Data Mining; 5030 Methoden des maschinellen Lernens;
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

<b>Data Science Prozess und Werkzeuge</b>							<b>DSPW</b>	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5033	150	6	3. Semester	jedes Semes-ter		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Grup-pengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-stu-dium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	59	h
	Praktikum o. Se-minar	15 Studierende	1	SWS	8	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 sind in der Lage, einen Data Science Prozess organisatorisch und inhaltlich zu implementieren.</li> <li>Sie wenden ihr im Modul Methoden des Data Mining erworbenes Wissen im Rahmen realer, umfänglicher Data Science Projekte im Data Science Prozess an.</li> <li>Sie schärfen ihre Planungskompetenz indem sie eigenverantwortlich den kompletten Data Science Prozess gestalten, Algorithmen und Werkzeuge auswählen und evaluieren, zu erreichende Ziele spezifizieren und den Projektfortschritt überwachen.</li> <li>Durch die Anwendung der Algorithmen und Werkzeuge im realitätsnahen Umfeld haben sie ihre praktischen Fähigkeiten gefestigt und durch Gruppenarbeit ihre Teamfähigkeit trainiert.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Data Science Prozess <ul style="list-style-type: none"> <li>Business Understanding</li> <li>Data Ingest &amp; Understanding (Data Preparation, Cleaning und Integration)</li> <li>Modeling (Feature Engineering, Model Training &amp; Evaluation)</li> <li>Deployment (Scoring, Performance)</li> </ul> </li> <li>Projektorganisation: Verwaltung der Artefakte, Automatisierung</li> <li>Lokale Tools: KNIME</li> <li>Tools für Big Data Architekturen: Mahout, Weka, Sparkling Water, etc.</li> <li>Realistische Übungsaufgaben, beispielsweise von KDnuggets oder Kaggle</li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Seminar							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	Module: 5025 Programmiersprachen zur Datenanalyse; 5026 Statistik zur Datenanalyse; 5029 Methoden des Data Mining; 5030 Methoden des maschinellen Lernens;						
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							

	Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: - N. N.
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Digitale Signalverarbeitung und Regelungen							DSR	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
5006	150	6	1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester		jährlich im Wintersemes-ter		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Grup-pengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-stu-dium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Se-minar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbst-studium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden mathematisches Grundwissen wiedergeben und Funktionaltransformationen für die verschiedenen Darstellungsformen diskreter Signale und Systeme anwenden. Sie sind in der Lage, mit den grundlegenden Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (Fensterstechniken, Filter, Korrelation, ...) umzugehen und sie zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können das Wissen aus der digitalen Signalverarbeitung anwenden, um digitale Regelkreise zu entwerfen, zu optimieren und im Zeit- oder Bildbereich zu beschreiben.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>1. Digitale Signalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Signale, Signalabtastung, diskrete Fouriertransformation und Fourier-analyse, Fensterfunktionen, schnelle Fouriertransformation, diskrete Faltung.</li> <li>• Diskrete zufällige Signale, Leistungsdichte, Korrelation, Kurzzeitspektren, Leistung diskreter Signale, zufällige Signale in linearen Systemen, weißes und farbiges Rauschen.</li> <li>• Abtastung, diskrete Fouriertransformation und Filterung zweidimensionaler Signale.</li> <li>• Diskrete Systeme Differenzgleichung, z-Transformation und z-Übertragungsfunktion, Stabilität diskreter Systeme, Digitale Filter.</li> <li>• Bilineartransformation, Übertragungsfunktionen und Rekursionsformeln digitaler Filter (IIR), Kaskadierungen zur Realisierung digitaler Filter höherer Ordnung. Eigenschaften und Entwurf nichtrekursiver digitaler Filter (FIR).</li> <li>• Ausgewählte Anwendungen, Laufzeitmessung, Systemidentifikation. Prinzip der Mustererkennung, Signalvorverarbeitung, Merkmalextraktion, Mustervektoren, nichtparametrische und parametrische Klassifizierer.</li> </ul> <p>2. Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipieller Aufbau digitaler Regelkreise. Abtastvorgang: technische Realisierung und mathematische Beschreibung durch Abtast-Halteglied. Differenzgleichung</li> <li>• z-Transformation, z-Übertragungsfunktion, diskrete Faltung. Zusammenhänge zwischen Laplace- und z-Transformation. Pol-Nullstellen und Stabilität . Abtasttheorem von Shannon.</li> </ul>							



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Filter, auch: Bezug zu analogen Filtern und Frequenzgangdarstellung</li> <li>• Verfahren zur Ermittlung der z-Übertragungsfunktion, analytisch (exakt und näherungsweise), experimentell.</li> <li>• Entwurf digitaler Regelung: digitaler PID Regler, quasikontinuierlicher und diskreter Entwurf. dead-beat-Regler. Prinzip der prädiktiven Regelung.</li> <li>• Werkzeuggestützter Entwurf und Inbetriebnahme von digitalen Regelungen für ein Anwendungsbeispiel (z.B. Verladebrücke, Dreitanksystem).</li> </ul>
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: -
	Inhaltlich: -
6	Prüfungsformen: Klausur oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Werner Schwerdtfeger
11	Sonstige Informationen: Notwendige Literatur (neben den Lernbriefen) wird in jedem Semester bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Einführung in die künstliche Intelligenz							EKI	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
5027	150	6	1. Semester oder 2. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-studium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden benennen Methoden und Konzepte der Künstlichen Intelligenz und sind in der Lage, sie in anwendungsnahen Übungsaufgaben anzuwenden.</li> <li>Sie veranschaulichen wissensbasierte Inferenzsysteme in Prädikatenlogik (Prolog).</li> <li>Sie beurteilen die Vor- und Nachteile verschiedener Such- und Problemlösungsstrategien und sind fähig, eigenständig geeignete Algorithmen herauszufiltern und anzuwenden.</li> <li>Sie sind in der Lage, dritten bestärkendes Lernen zu erklären und diskutieren dessen elementaren Konzepte wie Diskontierung, Temporal-Difference Learning, Policies und Value Functions.</li> <li>Die Studierenden haben einen Eindruck von der Komplexität künstlich intelligenter Systeme erhalten, sind sensibilisiert für die Risiken und möglichen technologischen Folgen der Entwicklung von Systemen mit starker KI und haben eine Haltung zur Thematik aus ihrem Wertesystem abgeleitet.</li> <li>Sie haben die wissenschaftliche Arbeitsweise eingeübt (Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen), ihr Abstraktionsvermögen geschult und ihre sozialkommunikative Fähigkeit durch freie Rede in der Gruppe trainiert.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassische Logiken</li> <li>Inferenz</li> <li>Wissen &amp; Wissensrepräsentation</li> <li>Prolog</li> <li>Grenzen der Logik</li> <li>Agenten</li> <li>Suchen und Planen</li> <li>Unsicherheit</li> <li>Wahrscheinlichkeitsbasiertes Schließen</li> <li>Bestärkendes Lernen</li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen.							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	Prüfungsformen:							

	Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

<b>Industrial Internet of Things und Industrie 4.0</b>							<b>IIOT</b>	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:			
5034	150	6	1. Semester oder 2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-studium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erklären, wie das Industrial Internet of Things (IIoT) und Industrie 4.0 (I4.0) die Industrie revolutionieren.</li> <li>Sie analysieren den Paradigmenwechsel, der die Art wie IT und OT (Operational Technology) Systeme entworfen werden und zusammenarbeiten ergriffen hat.</li> <li>Sie stellen das Edge-Computing dem Cloud Computing Konzept gegenüber.</li> <li>Die Studierenden haben grundlegendes Wissen im Bereich des OPC-UA Standards. Sie beschreiben die Normung und Spezifikationen und können OPC-Clients und OPC-Server implementieren.</li> <li>Sie analysieren, wie alte und neue Technologien verwoben werden können, um ein gesamtheitliches System zu erzeugen, das die Vorteile vereint und die Effizienz steigert.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung Industrial IoT und Industrie 4.0</li> <li>IT, OT und IIoT</li> <li>Edge Computing</li> <li>Der OPC-UA Standard</li> <li>M2M-Kommunikation mit MQTT</li> <li>Architektur und Designkonzepte für IIoT und I4.0</li> <li>Das I4.0 Referenzarchitekturmodell</li> <li>Kommunikationstechnologien zur Komponentenintegration</li> <li>Sensornetzwerke</li> <li>Lösungen und Komponenten für IIoT &amp; I4.0</li> <li>Industrial IoT Plattformen</li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	Prüfungsformen: Kombinationsprüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.							
9	Stellenwert der Note für die Endnote:							

	gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Berlik
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

<b>Kolloquium</b>							<b>KLQ</b>		
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5024	100	4	4. Semester		jedes Semes-ter		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Grup-pengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-stu-dium	
	Vorlesung	60 Studierende		0	SWS	0	h	100	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	0	h
	Betreutes Selbst-studium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Durch das Kolloquium zeigt der Studierende, dass er oder sie in der Lage ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen. Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit kritisch hinterfragen und sind in der Lage, ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.								
3	Inhalte: Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbstständig zu bewerten. Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit.								
4	Lehrformen: mündliche Prüfung								
5	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:	Alle Module des Studiengangs müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Die Masterarbeit muss erfolgreich abgeschlossen sein.							
	Inhaltlich:	Behandlung der Bachelorarbeit							
6	Prüfungsformen: mündliche Prüfung								
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:								
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng., Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng								
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO								
10	Modulbeauftragte/r: - N. N.								
11	Sonstige Informationen:								
12	Sprache: deutsch								

<b>Leadershipmanagement</b>							<b>LSM</b>		
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5016	150	6	1. Semester oder 2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-studium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		2	SWS	16	h	59	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: Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung verfügen die Studierenden über theoretisches und praktisches Grundlagenwissen für eine professionelle Kommunikations- und Führungsbasis und können dieses reproduzieren. Sie sind in der Lage, die Bedeutung von Unternehmenszielen und verschiedenen Führungskulturen zu erfassen. Sie haben gelernt, unternehmerische Entscheidungen und Maßnahmen aus wirtschaftlicher, arbeitsrechtlicher und gesellschaftlicher Sicht zu bewerten und daraus Handlungsalternativen abzuleiten und diese zu vertreten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter qualifiziert zu führen, zu motivieren und zu coachen und können dieses in den Arbeitsalltag übertragen. Sie zeigen auf, wann welche Führungsstile und -methoden zielorientiert angewendet werden können. Sie verstehen es, sich selbst und in Teams erfolgreich zu motivieren.								
3	Inhalte: Selbst- und Zeitmanagement, Kommunikation, Feedback geben und entgegennehmen, Zielverfolgung und Controlling, Führungstechniken und -instrumente, Werte im Management, Interkulturelles Management, Change Management, Bewältigung von Krisensituationen, Risiken und Chancen								
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen								
5	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:	-							
	Inhaltlich:	-							
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Projektarbeit oder mündliche Prüfung								
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung								
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng								
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO								
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Fahrig								
11	Sonstige Informationen: Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.								
12	Sprache: deutsch								

<b>Masterarbeit</b>							<b>MAR</b>		
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5023	500	20	4. Semester		jedes Semes-ter		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Grup-pengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-stu-dium	
	Vorlesung	60 Studierende		0	SWS	0	h	500	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	0	h
	Betreutes Selbst-studium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren der Masterarbeit ist der Prüfling in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus seinem Fachgebiet sowohl in den fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten.								
3	Inhalte: Die Masterarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenumfeld 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: schriftliche Ausarbeitung mit Betreuung								
5	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:	-							
	Inhaltlich:	abgestimmtes Thema aus dem Fachgebiet des Studierenden							
6	Prüfungsformen:								
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung								
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng., Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng								
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO								
10	Modulbeauftragte/r: - N. N.								
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.								
12	Sprache: deutsch								



Methoden des Data Mining							MDM	
Kenn-nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
5029	150	6	1. Semester oder 2. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	16	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	8	h	0	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 diskutieren die Techniken, Möglichkeiten und Anwendbarkeit des Data Mining. Sie evaluieren potentielle Einsatzfelder von Data Mining Methoden im Unternehmen und selektieren zum Einsatz geeignete Verfahren.</li> <li>Sie experimentieren mit den Verfahren in praktischen Übungen auf größeren Datensätzen und analysieren ihre charakteristischen Eigenschaften.</li> <li>Sie bewerten kritisch die theoretischen Hintergründe der Verfahren und sind in der Lage, sie für den jeweiligen Anwendungskontext individuell zu konfigurieren und zu gestalten.</li> <li>Durch die Anwendung und Evaluation der Technologien haben die Studierenden ihr prozedurales Wissen gesteigert.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele und Prinzipien des Data Mining</li> <li>Dimensionsreduktion <ul style="list-style-type: none"> <li>Principal component analysis</li> </ul> </li> <li>Clustering <ul style="list-style-type: none"> <li>Partitionierend: k-Means Clustering</li> </ul> </li> <li>Hierarchisch: BIRCH</li> <li>Dichtebasiert: DBSCAN</li> <li>Klassifikation <ul style="list-style-type: none"> <li>k-Nearest-Neighbors</li> <li>Naïve Bayes</li> <li>Decision Trees</li> <li>Boosting</li> <li>Das Overfittingproblem</li> </ul> </li> <li>Assoziationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>Frequent Itemset Generation</li> </ul> </li> <li>Lineare Regression</li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Laborpraktika.							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:							

	bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Methoden des maschinellen Lernens							MML	
Kenn-nummer:	Workload:	Credits:	Studien-semester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
5030	150	6	1. Semester oder 2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	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 diskutieren die Techniken, Möglichkeiten und Anwendbarkeit des maschinellen Lernens. Sie evaluieren potentielle Einsatzfelder von Methoden des maschinellen Lernens im Unternehmen und selektieren zum Einsatz geeignete Verfahren.</li> <li>Sie experimentieren mit den Verfahren in praktischen Übungen auf größeren Datensätzen und analysieren ihre charakteristischen Eigenschaften.</li> <li>Sie bewerten kritisch die theoretischen Hintergründe der Verfahren und sind in der Lage, sie für den jeweiligen Anwendungskontext individuell zu konfigurieren und zu gestalten.</li> <li>Sie haben einen umfassenden Überblick über die Verfahren des maschinellen Lernens und können diverse dieser Verfahren benennen und gegenüberstellen; sie leiten ab, welche Verfahren in welchen Anwendungsszenarien zum Einsatz kommen sollten.</li> <li>Durch die Anwendung und Evaluation der Technologien haben die Studierenden ihr prozedurales Wissen gesteigert.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziele und Prinzipien des maschinellen Lernens</li> <li>Feature Subset Selection</li> <li>Künstliche neuronale Netzwerke, überwachtes und unüberwachtes Lernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Multi-Layer-Perzeptron</li> <li>Self-Organizing Maps</li> <li>Convolutional Neural Networks &amp; Deep Learning</li> </ul> </li> <li>Anwendung und Implementierung ausgewählter Methoden mittels <ul style="list-style-type: none"> <li>Python, Pandas, Numpy, Scikit-learn</li> <li>TensorFlow</li> </ul> </li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Laborpraktika							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							

	Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Schwede
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

<b>Philosophische, ethische und juristische Betrachtungen</b>							<b>PEJB</b>	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5028	150	6	3. Semester	jedes Semes-ter		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Grup-pengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-stu-dium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	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 diskutieren die Grundzüge der Erkenntnistheorie und erklären insbesondere den Entstehungsprozess von Wissen.</li> <li>Die Studierenden sind sich der möglichen Implikationen des Einsatzes künstlich intelligenter Systeme bewusst und richten ihr Handeln entsprechend aus.</li> <li>Sie diskutieren aktuelle ethische und juristische Anforderungen im Bereich Datenschutz und berücksichtigen sie in ihrer täglichen Arbeit.</li> <li>Sie beschreiben technisch-organisatorische Maßnahmen zur Umsetzung dieser Anforderungen und implementieren diese.</li> </ul>							
3	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie</li> <li>Wissenspyramide, Entstehung von Wissen</li> <li>Ethische Implikationen Künstlicher Intelligenz</li> <li>Schwache vs. Starke KI</li> <li>Superintelligenz</li> <li>Maschinen mit moralischem Status</li> <li>Überblick über technisch-organisatorische Maßnahmen zur Umsetzung von Datenschutz / Datensicherheit / Informationssicherheit</li> <li>Datenschutzgrundverordnung und informationelle Selbstbestimmung</li> </ul>							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	Prüfungsformen: Hausarbeit oder mündliche Prüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.							
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO							
10	Modulbeauftragte/r: - N. N.							
11	Sonstige Informationen: -							
12	Sprache: deutsch							

Programmiersprachen zur Datenanalyse							PSDA	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:			
5025	150	6	1. Semester oder 2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-studium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	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 beherrschen die Sprachen Python und R. Sie können sie effektiv in dem nachfolgenden Modul zu Big Data Technologien und dem Modul Data Science Prozess und Werkzeuge anwenden.</li> <li>Sie benennen die relevanten Pakete der Programmiersprache Python, erklären deren jeweilige Komponenten, können zielgerichtet die in einem Projekt benötigten Komponenten herausfiltern und anwenden.</li> <li>Durch die Anwendung und Evaluation der Sprachen in realitätsnahen Aufgaben haben sie ihre praktische IT-Kompetenz gesteigert und durch Gruppenarbeit ihre Teamfähigkeit trainiert.</li> </ul>							
3	Inhalte: <p>Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden Programmierkenntnisse vermittelt, die zum Analysieren von Daten benötigt werden. Denjenigen, die sich diese Kenntnisse bereits im Bachelorstudium angeeignet haben dient es der Auffrischung und Vertiefung, den anderen als knapper Einstieg.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen Python <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenstrukturen: Listen, Tupel, Mengen, Wörterbücher</li> <li>Kontrollstrukturen: Fallunterscheidungen, Schleifen</li> </ul> </li> <li>Funktionale Programmierung mit Python <ul style="list-style-type: none"> <li>Lambda-Ausdrücke, Map, Reduce, Filter, List-Comprehensions</li> </ul> </li> <li>Bearbeitung tabellarischer Daten mit Pandas</li> <li>Effiziente Numerik mit Numpy</li> <li>Wissenschaftliches Rechnen mit SciPy</li> <li>Visualisierung mit Matplotlib</li> <li>Grundlagen R <ul style="list-style-type: none"> <li>Datenstrukturen: Vektoren, Matrizen, Listen, Data Frames</li> </ul> </li> <li>Programmieren in R: Funktionen, vektorwertige Funktionen</li> <li>Visualisierung mit ggplot</li> </ul>							
4	Lehrformen: <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Laborpraktika</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:							
	Inhaltlich:							
6	Prüfungsformen: <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: <p>bestandene Modulprüfung</p>							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							

	Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: - N. N.
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Statistik zur Datenanalyse							SDA	
Kenn-num-mer:	Workload:	Credits:	Studien-se-mester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
5026	150	6	1. Semester oder 2. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbst-studium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	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 verstehen die im Rahmen der deskriptiven Statistik vermittelten Konzepte.</li> <li>• Sie wenden die Tests auf Unabhängigkeit von Zufallsvariablen auf unbekannte Verteilungen an, analysieren die Ergebnisse und beurteilen sie.</li> <li>• Sie verstehen Hypothesentests und sind in der Lage, neue Hypothesen aufzustellen und zu überprüfen.</li> <li>• Die Studierenden wenden ihr im ersten Teil der Veranstaltung gewonnenes faktisches und konzeptionelles Wissen zur Erschließung der Methoden des zweiten Teils an. Damit gelingt es ihnen z.B. Bayessche Netze zu analysieren und die Bedeutungen der darin kodierten Wahrscheinlichkeiten für die zu Grunde liegenden Prozesse zu beurteilen. Sie können die fortgeschrittenen Methoden des zweiten Teils sicher im Rahmen des Data Mining Prozesses anwenden.</li> </ul>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>Der erste Teil des Moduls behandelt die Grundlagen der Statistik. Er dient Studierenden, die bereits ein Statistikmodul im Bachelorstudium gehört haben als Auffrischung und Vertiefung und Studierenden, die dies nicht belegt hatten als knapper Einstieg.</p> <p>Deskriptive Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesamtheit, Merkmal</li> <li>• Merkmalstypen, Skalen</li> <li>• Diagramme: Histogramme, Streudiagramme</li> <li>• Maßzahlen: Lageparameter, Streuungsparameter, Konzentrationsparameter</li> </ul> <p>Induktive Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufall und Wahrscheinlichkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>○ Zufallsstichproben und Kombinatorik (Urnenmodell etc.)</li> <li>○ Bedingte Wahrscheinlichkeiten</li> <li>○ Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> </ul> </li> <li>• Zufallsvariablen</li> <li>• Bivariate Verteilungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unabhängigkeit von Zufallsvariablen</li> <li>○ Kovarianz und Korrelation</li> <li>○ Schätzen von Parametern</li> </ul> </li> <li>• Statistische Testverfahren</li> <li>• Regression</li> </ul>							



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varianzanalyse</li> </ul> <p>Im zweiten Teil des Moduls werden speziell für die Datenanalyse relevante fortgeschrittene Methoden der Statistik behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multivariate Verteilungen</li> <li>• Gaußsche Mischmodelle</li> <li>• Expectation–Maximization-Algorithmus</li> <li>• Bayessche Statistik</li> <li>• Bayessche Netze</li> <li>• Markov Chains</li> <li>• Markov-Chain-Monte-Carlo Sampler</li> </ul>				
4	<p>Lehrformen: Lernmaterialien zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <table border="1"> <tr> <td>Formal:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Inhaltlich:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Formal:	-	Inhaltlich:	-
Formal:	-				
Inhaltlich:	-				
6	<p>Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung</p>				
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r: - N. N.</p>				
11	<p>Sonstige Informationen: -</p>				
12	<p>Sprache: deutsch</p>				