

Amtliche Mitteilungen der



Veröffentlichungsnummer: 74/2017

Veröffentlicht am: 15.12.2017

Zweite Änderung vom 25. Oktober 2017

Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Data Science“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ der Philipps-Universität Marburg vom 28. Oktober 2015 (Amt. Mit. 9/2016) in der Fassung der ersten Änderung vom 1. Juni 2016 (Amt. Mit. 50/2016)

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Philipps-Universität Marburg hat gem. § 44 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I Nr. 22/2009 S. 666), zuletzt geändert am 30. November 2015 (GVBl. I S. 510), am 25. Oktober 2017 folgende Änderung der Prüfungsordnung beschlossen:

Artikel 1

1. § 2 erhält folgende Fassung:

§ 2 Ziele des Studiums

Der Bachelorstudiengang Data Science verfolgt als Leitidee eine fundierte Ausbildung in Informatik, Mathematik und Statistik anzubieten, so dass Absolventen und Absolventinnen über die notwendigen Voraussetzungen für eine Tätigkeit als Data Scientist in der Industrie und Forschung sowie für ein einschlägiges Masterstudium verfügen. Mit dem Studiengang sollen die grundlegenden Kompetenzen vermittelt werden, um die zukünftigen Herausforderungen bzw. Chancen einer stärker digitalisierten Gesellschaft zu bewältigen bzw. zu nutzen. Der Studiengang setzt dabei die Schwerpunkte auf die in Industrie und Wissenschaft wichtigen Bereiche Softwareentwicklung, skalierbares Datenmanagement, maschinelles Lernen und statistische Analyse ergänzt durch praxisrelevante Grundlagen aus dem Bereich der angewandten Mathematik. Der Studiengang hat ein eigenes Profil in Deutschland und unterscheidet sich durch seine Fokussierung auf die Informatik maßgeblich von anderen Studiengängen im Bereich der mathematischen Statistik. Durch diese Fokussierung ist nicht nur ein Übergang in einen Master im Bereich Data Science möglich, sondern auch in die Masterstudiengänge Informatik und angewandter Mathematik. Neben dem Erwerb von Grundlagenwissen soll in den vielfältigen studienbegleitenden Praktika die Umsetzung von Lösungen für praxisrelevante Problemstellungen trainiert werden. Insbesondere sollen dabei durch Arbeiten im Team soziale und führungsbezogene Kompetenzen gestärkt werden.

Das Studium im Bachelorstudiengang Data Science soll auf eine Tätigkeit als Data Scientist mit sehr guten Kenntnissen in Informatik und angewandter Mathematik in

Wirtschaft und Industrie oder im öffentlichen Dienst fachlich vorbereiten. Data Scientists sollen in der Lage sein, praktische Probleme im Bereich der Analyse heterogener und großer Datenbestände (Big Data) mit informationstechnischen Methoden, Werkzeugen und Systemen unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben zu entwickeln und im Kontext von Projekten umzusetzen. Sie sollen sowohl Fähigkeiten im Bereich der Softwareentwicklung skalierbarer Systeme als auch grundlegendes Methodenwissen aus den Bereichen Maschinelles Lernen und Statistik besitzen.

Ein erfolgreich abgeschlossenes Bachelorstudium soll zur Mitarbeit in einem transdisziplinären Team unter Beteiligung von Anwenderinnen und Anwendern in Industrie und Wirtschaft befähigen sowie zur Wahrnehmung von Aufgaben im Bereich Entwicklung, Anwendung und Vertrieb, zur Weiterqualifikation in Weiterbildungsprogrammen und zum Masterstudium. Um diese Ziele zu erreichen, besteht das Bachelorstudium aus einer soliden Ausbildung in Informatik, die von Studienbeginn an zu selbstständiger Arbeit anhält. Die Studienschwerpunkte liegen dabei in der Praktischen Informatik (Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Softwaretechnik, Datenbanksysteme, Maschinelles Lernen), das Studium ist jedoch so aufgebaut, dass relevante algorithmische Grundlagen in der theoretischen Informatik absolviert werden. Neben einer Grundausbildung in angewandter Mathematik (Optimierung und Statistik) werden diese durch Aufbaumodule mit Bezug zur Datenanalyse ergänzt. In unterschiedlichen Praktika werden studienbegleitend praxisnahe Problemstellungen aus dem Bereich der Datenanalyse behandelt und prototypisch Lösungen entwickelt. Berufsorientierte Module, die von Lehrbeauftragten aus der Praxis angeboten werden, sollen erste Einblicke in die Berufspraxis geben. Die Praxiskontakte werden ferner durch die vom Fachbereich angebotenen Veranstaltungen zur Berufserkundung gefördert.

Neben fachlichen Kompetenzen werden Schlüsselkompetenzen vermittelt. Zu den fachlichen Kompetenzen zählen fundierte Informatikkenntnisse, vor allem im Bereich der praktischen Informatik und des maschinellen Lernens, Grundkenntnisse in Mathematik, vor allem Optimierung und Statistik, Befähigung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise, Methodenkompetenz, Abstraktionsvermögen, konzeptionelles, analytisches und logisches Denken und die Befähigung zur Lösung einer umfangreicheren Aufgabenstellung mit Bezug zur Datenanalyse im Rahmen der Bachelorarbeit. Absolventinnen und Absolventen verfügen damit über alle Voraussetzungen, um heterogene Daten aus verschiedenen Anwendungsdomänen zu integrieren, zu analysieren und Analyseergebnisse für Fachexpertinnen und Fachexperten verständlich darzustellen.

Zu den Schlüsselkompetenzen der Absolventinnen und Absolventen zählen das Erkennen, Formulieren und Lösen von Datenanalyseproblemen, der souveräne Umgang mit digitalen Medien, Kommunikationsfertigkeiten, Befähigung zur transdisziplinären Teamarbeit, Übernahme von Verantwortung im Team, und Lernstrategien für lebenslanges Lernen.

2. § 6 erhält folgte Fassung:

§ 6 Studium: Aufbau, Inhalte, Verlaufsplan und Informationen

(1) Der Bachelorstudiengang „Data Science“ gliedert sich in die Studienbereiche Informatik Basismodule, Informatik Aufbaumodule, Praxismodule, Mathematik Basismodule, Mathematik Aufbaumodule, Mathematik Wahlpflichtmodule, Informatik Wahlpflichtmodule und Abschlussbereich.

(2) Der Studiengang besteht aus Modulen, die den verschiedenen Studienbereichen gemäß Abs. 1 zugeordnet sind. Aus den Zuordnungen der Module, dem Grad ihrer Verbindlichkeit sowie dem kalkulierten studentischen Arbeitsaufwand (workload) in Leistungspunkten (LP) ergibt sich folgender Studienaufbau:

	<i>Pflicht [PF] / Wahlpflicht [WP]</i>	<i>Leistungs- punkte</i>	<i>Erläuterung</i>
Informatik Basismodule		36	
Objektorientierte Programmierung*	PF	9	
Algorithmen und Datenstrukturen*	PF	9	
Technische Informatik*	PF	9	
Systemsoftware und Rechnerkommunikation*	PF	9	
Informatik Aufbaumodule		36	
Softwaretechnik*	PF	6	
Datenbanksysteme*	PF	9	
Effiziente Algorithmen	PF	9	
Maschinelles Lernen	PF	9	
Ausgewählte Themen der Informatik / Data Science („Seminar“)	PF	3	
Praxismodule		24	
Programmierpraktikum*	PF	6	
Software-Praktikum*	PF	6	
Fortgeschrittenenpraktikum für große Daten	PF	6	
Praktikum zur Stochastik*	PF	6	
Mathematik Basismodule		18	
Grundlagen der linearen Algebra*	PF	9	
Grundlagen der Analysis*	PF	9	
Mathematik Aufbaumodule		27	
Grundlagen der Höheren Mathematik	PF	9	
Lineare Optimierung*	PF	9	
Elementare Stochastik*	PF	9	
Mathematik Wahlpflichtmodule		15-18	
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Mathematik*</i>	WP	3-18	
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Wirtschaftsmathematik*</i>	WP		
Mathematische Datenanalyse	WP	9	
Ausgewählte Themen der Mathematik / Data Science („Seminar“)	WP	3	
Informatik Wahlpflichtmodule		9-12	
Großes Aufbaumodul Datenbanksysteme	WP	9	
Kleines Aufbaumodul Datenbanksysteme	WP	6	
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Data Science*</i>	WP	3-12	
<i>Aufbaumodule aus dem B.Sc. Informatik*</i>	WP		
<i>Vertiefungsmodule aus dem M.Sc. Informatik*</i>	WP		
Abschlussbereich		12	
Bachelorarbeit	PF	12	
Summe		180	

* Vgl. Anlage 3 Importmodulliste.

(3) In den Informatik Basismodulen Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Technische Informatik sowie Systemsoftware und Rechnerkommunikation erwerben die Studierenden Grundkenntnisse und Methoden

im Bereich der Informatik, die eine solide Grundlage für das weitere Studium in Data Science bilden. In dem Modul Objektorientierte Programmierung werden Grundfertigkeiten im Programmieren vermittelt. In dem Modul Algorithmen und Datenstrukturen werden grundlegende Algorithmen für das Sortieren und Suchen sowie die zentralen Datenstrukturen der Informatik behandelt. Technische Informatik gibt einen Einblick in die elementaren Hardwarebausteine eines Computers und in die Prozessorarchitektur, während in dem Modul Systemsoftware und Rechnerkommunikation Konzepte von Betriebssystemen und Netzwerken behandelt werden.

(4) Auf den Basismodulen aufbauend werden in den Aufbaumodulen weiterführende Kompetenzen für Data Science erworben. Dies beinhaltet die Fertigkeiten für die Datenmodellierung, die in den Modulen Softwaretechnik und Datenbanksysteme erläutert werden. Zudem werden die grundlegenden Konzepte, Techniken und Werkzeuge für die Erstellung großer Softwaresysteme in dem Modul Softwaretechnik erläutert. Die Verwaltung und effiziente Verarbeitung großer Datenmengen wird in den Modulen Datenbanksysteme und Effiziente Algorithmen thematisiert. Insbesondere wird in dem Modul Datenbanksysteme auf deklarative Anfragesprachen und weiterführende Konzepte im Bereich der Anfragebearbeitung und Transaktionsverwaltung und somit auf die Grundlagen heutiger Datenbanksysteme eingegangen. Im Modul Maschinelles Lernen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, praktische Problemstellungen mit Verfahren des maschinellen Lernens, wie z. B. Regression und Klassifikation, eigenständig zu lösen. Zudem werden skalierbare Analysetechniken besprochen, die sich für die Analyse großer Datenbestände eignen. Im Bereich der Aufbaumodule ist außerdem ein Seminar zu belegen, das zur Einübung der selbstständigen Erarbeitung, Gliederung, Ausarbeitung und Präsentation eines aktuellen Themas aus dem Gebiet Data Science und damit zur Vorbereitung der Bachelorarbeit dient.

(5) Im Bereich der Praxismodule werden insbesondere die in den Basis- und Aufbaumodulen erworbenen Kompetenzen im Kontext praxisnaher Problemstellungen genutzt und weiter vertieft. Das Programmierpraktikum schließt an die Module Algorithmen und Datenstrukturen sowie Objektorientierte Programmierung an, während im Software-Praktikum die Erstellung großer Software-Systeme im Team im Anschluss an das Modul Softwaretechnik eingeübt wird. Im Fortgeschrittenenpraktikum soll eine größere Software-Entwicklungsaufgabe im Kontext des Datenmanagements durch alle Projektphasen hindurch bearbeitet werden. Hierbei werden neben einer Vertiefung in der Programmierung und Datenanalyse anhand einer umfangreicheren Problemstellung auch die Arbeit im Team und die Strukturierung eines Projekts unter Anleitung nach Prinzipien der Softwaretechnik erprobt. Das Praktikum zur Stochastik schließlich dient der Erlernung und Anwendung grundlegender statistischer Verfahren in einer geeigneten Programmiersprache.

(6) In den Mathematik Basismodulen Grundlagen der linearen Algebra und Grundlagen der Analysis erwerben die Studierenden relevante mathematische Kompetenzen.

(7) Als Mathematik Aufbaumodule sind Grundlagen der Höheren Mathematik, Lineare Optimierung, und Elementare Stochastik zu absolvieren. Diese Module vertiefen die in den Basismodulen erworbenen Kompetenzen. Die Aufbaumodule thematisieren zentrale Fertigkeiten im Bereich der angewandten Mathematik, die für

die Praxis im Bereich Data Science unentbehrlich sind, und legen zudem die Grundlagen für weitere mathematische Module.

(8) Im Bereich Mathematik Wahlpflichtmodule sind weitere Module aus der angewandten Mathematik zu absolvieren. Dabei können die Fertigkeiten im Bereich der Datenanalyse vertieft oder die Grundlagen aus der Numerik erworben werden. Studierende, die ein Masterstudium in Data Science mit Schwerpunkt Scientific Computing anstreben, sollten als Wahlpflichtmodul Numerik wählen. Sollte der Schwerpunkt Analytics im Masterstudium gewählt werden, empfiehlt sich ein Modul aus dem Bereich der mathematischen Datenanalyse bzw. Stochastik.

(9) Im Bereich Informatik Wahlpflichtmodule stehen verschiedene Aufbau- und Vertiefungsmodule zur Wahl. Abhängig von der Wahl in den Mathematik Wahlpflichtmodulen können ein bis zwei Module gewählt werden, welche die in den bereits absolvierten Modulen erworbenen Kompetenzen erweitern und vertiefen. So können die methodischen Kenntnisse für die skalierbare Datenanalyse erweitert werden, indem Module z.B. im Bereich der verteilten Systeme oder des maschinellen Lernens gewählt werden (wie Rechnernetze, Knowledge Discovery). Es bestehen jedoch auch Angebote, um die erlernten Methoden in einem konkreten Anwendungskontext der Data Science zu nutzen (z.B. IT-Sicherheit, Algorithmische Bioinformatik).

(10) In der Bachelorarbeit (Abschlussbereich) sollen die Studierenden durch die Bearbeitung eines Themas aus dem Bereich der Datenanalyse nachweisen, dass sie die notwendigen Kompetenzen erworben haben, die für die Entwicklung oder für den Einsatz informationstechnischer Methoden, Werkzeuge und Systeme für die Analyse großer und heterogener Datenbestände notwendig sind. Details sind in § 23 geregelt.

(11) Die beispielhafte Abfolge des modularisierten Studiums wird im Studienverlaufsplan (vgl. Anlage 1) dargestellt.

(12) Allgemeine Informationen und Regelungen in der jeweils aktuellen Form sind auf der studiengangbezogenen Webseite unter

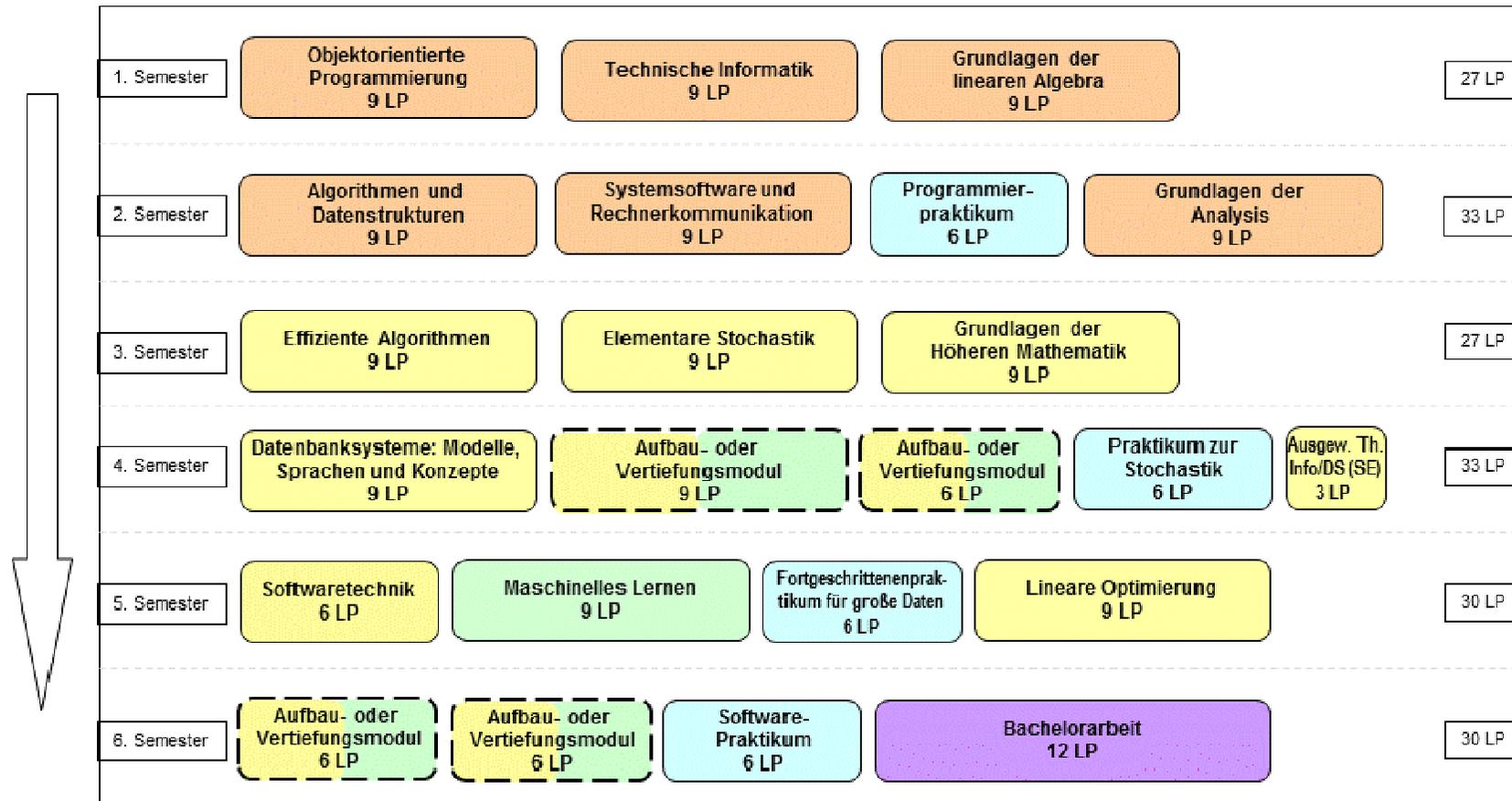
<http://www.uni-marburg.de/fb12/studium/studiengaenge/bsc-datascience> hinterlegt. Dort sind insbesondere auch das Modulhandbuch und der Studienverlaufsplan einsehbar. Dort ist auch eine Liste des aktuellen Im- und Exportangebotes des Studiengangs veröffentlicht.

(13) Die Zuordnung der einzelnen Veranstaltungen zu den Modulen des Studiengangs ist aus dem Vorlesungsverzeichnis der Philipps-Universität Marburg, welches auf der Homepage der Universität zur Verfügung gestellt wird, ersichtlich.

3. Anlage 1 wird wie folgt geändert:

Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Studienverlaufsplan
- Beginn zum Wintersemester -



Legende

	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	Abschluss
Pflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	
Wahlpflichtmodule:						
	Basis	Aufbau	Vertiefung	Profil	Praxis	

4. Anlage 2 wird wie folgt geändert:

Anlage 2: Modulliste

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Verpflichtungsgrad	Niveaustufe	Qualifikationsziele	Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Vergabe von LP
Studienbereich Informatik Aufbaumodule						
CS 566 Effiziente Algorithmen <i>Efficient Algorithms</i>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen von Fertigkeiten im Entwurf von Algorithmen, - Kenntnisse der wichtigsten Entwurfs- und Analyseparadigmen, - Nutzen effizienter Datenstrukturen beim Algorithmenentwurf, - Einblicke in die Analyse von Algorithmen bzgl. Korrektheit und Aufwand, - Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens), - Training der mündlichen Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in dem Modul Algorithmen und Datenstrukturen vermittelt werden.	<u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur
CS 576 Großes Aufbaumodul Datenbanksysteme <i>Large Advanced Module Databases</i>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Datenbank- und Informationssysteme erwerben, - im Gebiet Datenbank- und Informationssysteme die Entwicklung theoretischer und systemrelevanter Konzepte kennenlernen und ausgewählte Anwendungen erfahren, - Arbeitsweisen aus der Informatik für das Datenmanagement einüben (Entwickeln und Anwenden grundlegender Lösungsstrategien und deren formale Beschreibung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Systementwicklung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
CS 575 Kleines Aufbaumodul Datenbanksysteme <i>Small Advanced Module Databases</i>	6	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Datenbank- und Informationssysteme erwerben, - im Gebiet Datenbank- und Informationssysteme die Entwicklung theoretischer und systemrelevanter Konzepte kennenlernen und ausgewählte Anwendungen erfahren, - Arbeitsweisen aus der Informatik für das Datenmanagement einüben (Entwickeln und Anwenden grundlegender Lösungsstrategien und deren formale Beschreibung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Systementwicklung), - in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung

CS 542	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Fragestellungen und Ziele des maschinellen Lernens verstehen, - mit speziellen Problemklassen, wie dem überwachten Lernen (Klassifikation und Regression), vertraut werden, - sich wichtige Methoden des maschinellen Lernens und deren skalierbare Implementierungen erarbeiten, - mit Konzepten zur Evaluierung von Lernverfahren vertraut werden, - in die Lage versetzt werden, praktische Problemstellungen mit Verfahren des maschinellen Lernens eigenständig zu lösen, - wissenschaftliche Arbeitsweisen (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben und in den Übungen die mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion trainieren. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Algorithmen und Datenstrukturen sowie Grundlagen der Statistik vermittelt werden.	<p><u>Studienleistungen:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben und mündliche Präsentation der Lösung von mindestens zwei der Übungsaufgaben.</p> <p><u>Prüfung:</u> Mündliche Prüfung oder Klausur</p>
CS 615	3	Pflichtmodul	Aufbaumodul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich ein Spezialthema der Informatik selbstständig erarbeiten, - die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erwerben, - lernen, Zusammenhänge in der Informatik aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, - den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche erlernen, - üben, einen strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten, - den Umgang mit Präsentationsmedien vertiefen, - die Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über Inhalte aus der Informatik in Gruppen ausbauen. 	Keine. Empfohlen werden Vorkenntnisse abhängig von der fachlichen Ausrichtung des Seminars, generell jedoch Kenntnisse aus den Basismodulen der Informatik und Mathematik.	<p><u>Zwei Teilprüfungen:</u> Vortrag (Gewicht: 1 LP) mit schriftlicher Ausarbeitung eines Themas (Gewicht: 2 LP)</p>
Studienbereich Praxismodule						
CS 613	6	Pflichtmodul	Praxismodul	<ul style="list-style-type: none"> - Bearbeitung einer größeren Software-Entwicklungsaufgabe durch alle Projektphasen hindurch, - Vertiefung der Programmierkenntnisse, - Erproben der Arbeit im Team und Strukturierung des Projekts unter Anleitung nach Prinzipien des Projektmanagements, - Darstellen und Präsentieren von Arbeits- und Projektergebnissen. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen Softwaretechnik und Software-Praktikum vermittelt werden.	<p><u>Prüfungen:</u> Softwareerstellung (gemeinsame Auslieferung des erstellten Systems) mit Praktikumsbericht (Dokumentation) und mündlicher Präsentation der Ergebnisse.</p> <p>Unbenotetes Modul</p>
Studienbereich Mathematik Aufbaumodule						
CS 380	9	Pflichtmodul	Aufbaumodul	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - analytische und algebraische Methoden zur Lösung von Problemen der höheren Mathematik, insbesondere der Numerik und Optimierung, erlernen, 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Modulen "Grundlagen	<p><u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu</p>

<i>Mathematics</i>				- den Umgang mit Funktionen in mehreren Variablen einüben (Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen), in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.	der linearen Algebra" und "Grundlagen der Analysis" vermittelt werden.	bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Studienbereich Mathematik Wahlpflichtmodule						
Mathematische Datenanalyse <i>Mathematical Data Analysis</i>	9	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul zur angewandten Mathematik	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Methoden zur Untersuchung von großen Datenmengen kennenlernen, - den mathematischen Hintergrund der angewendeten Algorithmen verstehen, - lernen, Techniken aus der Mathematik und der Informatik zu kombinieren, - in den Tutorien ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den Basismodulen Grundlagen der linearen Algebra und Objektorientierte Programmierung vermittelt werden.	<u>Studienleistung:</u> Erreichen von mindestens 50 Prozent der Punkte aus den wöchentlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben. <u>Prüfung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung
Ausgewählte Themen der Mathematik / Data Science („Seminar“) <i>Selected Topics in Mathematics (Seminar)</i>	3	Wahlpflichtmodul	Aufbaumodul	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - sich ein mathematisches Spezialthema selbstständig erarbeiten, - ihre Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten ausbauen, - lernen, mathematische Zusammenhänge aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, - den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche erlernen, - üben, einen strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten, - den Umgang mit Präsentationsmedien vertiefen, - die Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über mathematische Inhalte in Gruppen vertiefen, - bei der Seminararbeit den Umgang mit mathematischen Textsatzprogrammen erlernen. 	Keine. Empfohlen werden die Kompetenzen, die in den mathematischen Basismodulen und Aufbaumodulen (themenabhängig) vermittelt werden.	<u>Prüfung:</u> Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung <i>Unbenotetes Modul</i>
Abschlussbereich						
Bachelorarbeit <i>Bachelor Thesis</i>	CS 599	12	Pflichtmodul	Abschlussmodul	Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Informatik oder der Mathematik mit wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung zu bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich angemessen darzustellen.	Es müssen mindestens 132 LP erworben und die folgenden Module erfolgreich absolviert worden sein: die Basismodule Informatik, die Basismodule Mathematik sowie die Module Effiziente Algorithmen, Datenbanksysteme, Grundlagen der Höheren Mathematik und Elementare Stochastik. <u>Prüfung:</u> Bachelorarbeit

5. Anlage 3 wird wie folgt geändert:

Anlage 3: Importmodulliste

Für die Qualifizierung in den Studienbereichen Informatik Basismodule, Informatik Aufbaumodule, Praxismodule, Mathematik Basismodule, Mathematik Aufbaumodule, Mathematik Wahlpflichtmodule und Informatik Wahlpflichtmodule nutzen die Studierenden Angebote, die aus anderen Studiengängen importiert werden. Das untenstehende Angebot ist durch entsprechende Vereinbarungen sichergestellt.

Die nachfolgend genannten Studienangebote können zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung gewählt werden. Für diese Module gelten gemäß § 21 Abs. 6 Allgemeine Bestimmungen die Angaben der Studien- und Prüfungsordnung, in deren Rahmen die Module angeboten werden (besonders bzgl. Qualifikationszielen, Voraussetzungen, Leistungspunkten sowie Prüfungsmodalitäten). Die Kombinationsmöglichkeiten der Module werden ggf. von der anbietenden Lehreinheit festgelegt.

Der Katalog der wählbaren Studienangebote kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Angebot der Studiengänge der anbietenden Fachbereiche an der Philipps-Universität Marburg ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der jeweiligen Studiengangsw Webseite veröffentlicht. Die Wahrnehmung der nachfolgend genannten Studienangebote kann im Einzelfall oder generell davon abhängig gemacht werden, dass zuvor eine Studienberatung wahrgenommen oder eine verbindliche Anmeldung vorgenommen wird. Im Falle von Kapazitätsbeschränkungen gelten die entsprechenden Regelungen der Prüfungsordnung. Im Übrigen wird keine Garantie dafür übernommen, dass das unten aufgelistete Angebot tatsächlich durchgeführt wird und wahrgenommen werden kann.

Auf begründeten Antrag der oder des Studierenden ist es zulässig, über das reguläre Angebot hinaus im Einzelfall weitere Importmodule zu genehmigen; dies setzt voraus, dass auch der anbietende Fachbereich bzw. die anbietende Einrichtung dem zustimmt.

Zum Zeitpunkt der letzten Beschlussfassung im Fachbereichsrat über die vorliegende PO lag über folgende Module eine Vereinbarung vor:

verwendbar für Informatik Basismodule		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Algorithmen und Datenstrukturen	9
	Objektorientierte Programmierung	9
	Systemsoftware und Rechnerkommunikation	9
	Technische Informatik	9

verwendbar für Informatik Aufbaumodule		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Datenbanksysteme	9
	Softwaretechnik	6

verwendbar für Praxismodule		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Programmierpraktikum	6
	Software-Praktikum	6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Praktikum zur Stochastik	6

verwendbar für Mathematik Basismodule		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Grundlagen der Analysis	9
	Grundlagen der linearen Algebra	9

verwendbar für Mathematik Aufbaumodule		
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Elementare Stochastik	9
	Lineare Optimierung	9

verwendbar für Mathematik Wahlpflichtmodule			
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Mathematik	Diskrete Geometrie	Aufbaumodul	6
	Diskrete Mathematik	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Numerik/Optimierung	Aufbaumodul	9
	Kleines Aufbaumodul Numerik/Optimierung	Aufbaumodul	6
	Numerik (Numerische Basisverfahren)	Aufbaumodul	9
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsmathematik	Statistik	Aufbaumodul	6
	Elementare stochastische Prozesse	Aufbaumodul	6

	Großes Aufbaumodul Stochastik/Statistik	Aufbaumodul	9
	Kleines Aufbaumodul Stochastik/Statistik	Aufbaumodul	6

verwendbar für Informatik Wahlpflichtmodule			
Angebot aus der Lehreinheit	Modultitel	Niveaustufe	LP
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Data Science	Datenintegration	Vertiefungsmodul	6
	Information Retrieval	Vertiefungsmodul	6
	Großes Vertiefungsmodul Datenbanksysteme	Vertiefungsmodul	9
	Kleines Vertiefungsmodul Datenbanksysteme	Vertiefungsmodul	6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Informatik	Datenbionik / Wissensverarbeitung	Aufbaumodul	6
	Deklarative Programmierung	Aufbaumodul	9
	Einführung in die Bioinformatik	Aufbaumodul	6
	Fortgeschrittenenmodul Datenbionik	Aufbaumodul	9
	Grafikprogrammierung	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Bioinformatik	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Grafik und Multimedia	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Supervised Learning	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Theoretische Informatik	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Unsupervised Learning	Aufbaumodul	9
	Großes Aufbaumodul Verteilte Systeme	Aufbaumodul	9
	IT-Sicherheit	Aufbaumodul	9
	Kleines Aufbaumodul Bioinformatik	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Grafik und Multimedia	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Programmiersprachen und -werkzeuge	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Supervised Learning	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Theoretische Informatik	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Unsupervised Learning	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Verteilte Systeme	Aufbaumodul	6
	Knowledge Discovery	Aufbaumodul	9
	Logik	Aufbaumodul	9
	Rechnernetze	Aufbaumodul	9
Theoretische Informatik	Aufbaumodul	9	

Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Informatik	Algorithm Engineering	Vertiefungsmodul	9
	Algorithmische Bioinformatik	Vertiefungsmodul	6
	Geo-Datenbanken	Vertiefungsmodul	6
	Datenbionik / Data Science	Vertiefungsmodul	9
	Datenbionik für Zeitreihen	Vertiefungsmodul	6
	Großes Vertiefungsmodul Bioinformatik	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Grafik und Multimedia	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Programmiersprachen und -werkzeuge	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Supervised Learning	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Theoretische Informatik	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Unsupervised Learning	Vertiefungsmodul	9
	Großes Vertiefungsmodul Verteilte Systeme	Vertiefungsmodul	9
	Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Bioinformatik	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Grafik und Multimedia	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Programmiersprachen und -werkzeuge	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Supervised Learning	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Theoretische Informatik	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Unsupervised Learning	Vertiefungsmodul	6
	Kleines Vertiefungsmodul Verteilte Systeme	Vertiefungsmodul	6
Multimediale Signalverarbeitung	Vertiefungsmodul	9	
Webtechnologien	Vertiefungsmodul	6	
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang BSc Wirtschaftsinformatik	Großes Aufbaumodul Softwaretechnik	Aufbaumodul	9
	Fundamentale Technologien zur IoT-Datengenerierung von physikalischen und nicht-physikalischen Größen - IoT Sensorik	Aufbaumodul	6
	Kleines Aufbaumodul Softwaretechnik	Aufbaumodul	6
Mathematik und Informatik (FB 12), Studiengang MSc Wirtschaftsinformatik	Großes Vertiefungsmodul Softwaretechnik	Vertiefungsmodul	9
	Kleines Vertiefungsmodul Softwaretechnik	Vertiefungsmodul	6

6. Anlage 4 wird wie folgt geändert:

Anlage 4: Exportmodule

Folgende Module können auch im Rahmen anderer Studiengänge absolviert werden, soweit dies mit dem Fachbereich bzw. den Fachbereichen vereinbart ist, in dessen/deren Studiengang bzw. Studiengängen diese Module wählbar sind.

Modulbezeichnung <i>Englischer Modultitel</i>	LP	Niveaustufe
Effiziente Algorithmen <i>Efficient Algorithms</i>	CS 566 9	Aufbaumodul
Großes Aufbaumodul Datenbanksysteme <i>Large Advanced Module Databases</i>	CS 576 9	Aufbaumodul
Kleines Aufbaumodul Datenbanksysteme <i>Small Advanced Module Databases</i>	CS 575 6	Aufbaumodul
Maschinelles Lernen <i>Machine Learning</i>	CS 542 9	Aufbaumodul
Fortgeschrittenenpraktikum für große Daten <i>Advanced Software Lab</i>	CS 613 6	Praxismodul
Grundlagen der Höheren Mathematik <i>Basics of Advanced Mathematics</i>	CS 380 9	Aufbaumodul
Mathematische Datenanalyse <i>Mathematical Data Analysis</i>	9	Aufbaumodul

Die Auflistung stellt das Exportangebot zur Zeit der Beschlussfassung über diese Prüfungsordnung dar. Der Katalog des Exportangebots kann vom Prüfungsausschuss insbesondere dann geändert oder ergänzt werden, wenn sich das Exportangebot ändert. Derartige Änderungen werden vom Prüfungsausschuss auf der Studiengangsw Webseite veröffentlicht.

Artikel 2

Die zweite Änderung gilt für alle Studierenden, die ihr Studium im Studiengang „Data Science“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ zum Sommersemester 2018 aufgenommen haben.

Studierende, die nach der Prüfungsordnung vom 28. Oktober 2015 in der Fassung der ersten Änderung vom 1. Juni 2016 studieren, können freiwillig auf die Prüfungsordnung vom 28. Oktober 2015 in der Fassung der zweiten Änderung vom 25. Oktober 2017 wechseln. Der Wechsel auf diese Prüfungsordnung ist schriftlich zu beantragen und unwiderruflich.

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg in Kraft.

Marburg, den 14.12.2017

gez.

Prof. Dr. Ilka Agricola
Dekanin des Fachbereichs
Mathematik und Informatik
der Philipps-Universität Marburg

In Kraft getreten am: 16.12.2017