

Datenwissenschaft (M.Sc.) – Modulübersicht:

BEZEICHNUNG		Veranstaltungen	Fakultät	Leistungs- punkte
MULTIVARIATE STATISTIK	MD I	Multivariate Statistik	Statistik	10
COMPUTERGESTÜTZTE STATISTIK	MD II	Wahlpflichtveranstaltung Computergestützte Statistik	Statistik	10
DATENSICHERHEIT	MD III	Wahlpflichtveranstaltung zu Datensicherheit	Informatik	4
MODELLGESTÜTZTE ANALYSE UND OPTIMIERUNG	MD IV	Modellgestützte Analyse und Optimierung	Informatik	9
OPTIMIERUNG	MD V	Wahlpflichtveranstaltung zu Optimierung	Mathematik / Informatik	9
PROJEKTARBEIT	MD VI	Fallstudien II Seminar	Statistik	12
THEORETISCHE INFORMATIK	MD VII	Grundbegriffe der theoretischen Informatik	Informatik	9
ALGORITHMEN	MD VIII	Wahlpflichtveranstaltung: Algorithmen und Datenstrukturen / Effiziente Algorithmen	Informatik	9
ANWENDUNGEN / VERTIEFUNGEN	MD IX	Wahlpflichtveranstaltung(en) aus dem Bereich Anwendungen / Vertiefungen	Statistik / Informatik	9
ANWENDUNGEN / VERTIEFUNGEN	MD X	Wahlpflichtveranstaltung(en) aus dem Bereich Anwendungen / Vertiefungen	Statistik / Informatik	9
MASTERARBEIT	MD XI	Masterarbeit	Statistik / Informatik / Mathematik	30

Anmerkung:

- 1) Die Lehrveranstaltungen können im Wahlpflicht- und Wahlbereich in deutscher oder englischer Sprache angeboten werden (vgl. Prüfungsordnung, § 6 (6)).
- 2) Der in Bezug genommene Prüfungsausschuss ist der gemeinsame Prüfungsausschuss für den Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement und den Masterstudiengang Datenwissenschaften (vgl. Prüfungsordnung, § 10 (1)).

Vorbemerkung zu Schlüsselkompetenzen

Schlüsselkompetenzen werden in vielen der Module und häufig auf die gleiche Art vermittelt. Um unnötige Redundanzen zu vermeiden, werden diejenigen Schlüsselkompetenzen, welche in mehreren Modulen auf die gleiche Art vermittelt werden, in dieser Vorbemerkung aufgezählt. Aspekte, die in einzelnen Modulen speziell aufgegriffen werden, sind in der jeweiligen Modulbeschreibung aufgeführt.

Das durchgehende Ziel der Ausbildung an der Fakultät Statistik der Universität Dortmund ist die Methodenkompetenz. Die Studierenden sollen die statistische Methodik nicht rezeptbuchartig erlernen, sondern Zusammenhänge und die gemeinsamen Strukturen der unterschiedlichen statistischen Verfahren erkennen.

Ein Verständnis der mathematisch-statistischen Methodik kann nicht durch Auswendiglernen erarbeitet werden, auch in der Informatik geht dies nicht. Vielmehr ist dieses Verständnis nahezu ausschließlich durch Übung und die Anwendung der Methodik auf konkrete Fragestellungen möglich. Dies erfolgt in der Regel in den Übungen, die zu allen Vorlesungen angeboten werden müssen. Diese Übungen sind daher ein ganz zentraler Bestandteil der Ausbildung.

Die Übungen zu den Vorlesungen vermitteln den Studierenden also neben dem Verständnis des Stoffes auch Lernstrategien: die Studierenden lernen, dass das Verständnis der Methodik am sinnvollsten durch Anwendung auf Fragestellungen erfolgt. Das Ausformulieren der Lösungen zu den Übungen verbessert die Fähigkeit mathematisch-statistische Tatsachen zu formulieren und allgemein die Ausdrucksfähigkeit. Durch die regelmäßigen und strikt einzuhaltenden Abgabetermine für die bearbeiteten Übungszettel lernen die Studierenden auch Selbstdisziplin und Zeitmanagement. Die Rückkopplung durch die Korrektur der Übungen erhöht die Leistungsbereitschaft, da die Studierenden einschätzen können, wieweit sie den bearbeiteten Stoff verstanden haben. Es ist daher ein wichtiger Teil der Ausbildung, dass das Bearbeiten der Übungen auch belohnt werden muss, und dass das Nichtbearbeiten der Übungen zu sanktionieren ist.

Die Prüfungsordnungen sehen unterschiedliche Prüfungsformen vor. Insbesondere können Leistungspunkte in den eben erwähnten Übungen durch Hausarbeiten und mündliche Vorträge erworben werden. Mündliche Prüfungen schulen die kommunikativen Fähigkeiten und die Fähigkeit zur mündlichen Präsentation mathematisch-statistischer Sachverhalte. In Klausuren wird die aktive Anwendung der Methoden gefordert.

Die wohl wichtigsten Schlüsselkompetenzen für Statistik und Datenanalyse sind Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit. Sinnvolle Auswertung von Daten kann nur erfolgen, wenn alle Aspekte dieser Daten zwischen den Beteiligten offen diskutiert werden können. Die Fakultäten fördern diese Fähigkeiten durch die Anleitung zur Teamarbeit in unterschiedlichen Formen, sowie unter anderem durch die Unterstützung von Tutorien von Studierenden für ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen.

Modul: Multivariate Statistik				Modul MD I
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: Jährlich zum Wintersemester	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungspunkte 10	Aufwand 300 h

1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS		
	1	Multivariate Statistik	V+ Ü	10	6		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	<p>Lehrinhalte Inhalt der Veranstaltung Multivariate Statistik (4V + 2Ü) Multivariate Verfahren sind dadurch ausgezeichnet, dass sie die gemeinsame, gleichzeitige Analyse mehrerer Merkmale von Individuen erlauben. Der Vorteil gegenüber einzelnen, univariaten Analysen für jedes Merkmal besteht darin, dass die Abhängigkeiten zwischen den beobachteten Merkmalen berücksichtigt werden. Der Zusammenhang zwischen mehreren Zielvariablen und mehreren Einflussvariablen wird z.B. mittels multivariaten Varianz- und Regressionsmodellen behandelt. Mittels der Pfadanalyse und graphentheoretischen Modellen können auch kausale Effekte untersucht werden. Weitere multivariate Verfahren stellen die Cluster-, Diskriminanz- und Faktorenanalyse dar. Dabei besteht das Ziel der Clusteranalyse darin, die interessierenden Objekte in Klassen so einzuteilen, dass die Objekte, die zur selben Klasse gehören, einander möglichst ähnlich sind und Objekte aus verschiedenen Klassen sich möglichst stark unterscheiden. Auf der Grundlage einer bekannten Klasseneinteilung möchte man mittels der Diskriminanzanalyse eine Klassifikationsregel finden, mit der eine neue Beobachtung einer der Klassen zugeordnet werden kann. Die Faktorenanalyse dient der Reduktion einer Vielzahl beobachteter Merkmale auf wenige latente, sie beschreibende Merkmale. Statt dieser Veranstaltung können auch andere Veranstaltungen gewählt werden, die im Vorlesungsverzeichnis entsprechend gekennzeichnet sind.</p>						
4	<p>Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu multivariaten statistischen Verfahren, so dass sie sie nicht nur in angemessener Weise anwenden, sondern bei Bedarf auch an die jeweils vorliegende Datensituation anpassen können.</p>						
5	<p>Prüfungen Benotete Klausur.</p>						
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten)</td> <td><input type="checkbox"/> Teilleistungen</td> </tr> </table>					<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten)	<input type="checkbox"/> Teilleistungen
<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten)	<input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen - keine -</p>						
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft</p>						
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		Zuständige Fakultät Fakultät Statistik				

Modul: Computergestützte Statistik				Modul MD II
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: in jedem Semester	Dauer: je 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungspunkte 10	Aufwand 300 h

1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS		
	1	Wahlpflichtveranstaltung zu Computergestützte Statistik	V + Ü	10	6		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Im diesem Modul werden Kenntnisse in statistischen Verfahren vermittelt, die ohne den Computer nicht denkbar wären ("Computergestützte Statistik"). Die im Folgenden beschriebene Veranstaltung ist prototypisch für die Veranstaltungen dieses Moduls. Es können aber auch andere Veranstaltungen gewählt werden, die im Vorlesungsverzeichnis entsprechend gekennzeichnet sind.</p> <p>Die Veranstaltung Computergestützte Statistik (4V + 2Ü) gibt einen Überblick über die Implementierung statistischer Verfahren auf dem Computer.</p> <p>Vorge stellt werden unter anderem die Prinzipien der Rechenoperationen auf dem Computer, Algorithmen, ihre Genauigkeit und ihre Komplexität, die Grundideen des Testens von numerischen Algorithmen, verschiedene Typen iterativer Optimierungs-Algorithmen, Markov-Chain-Monte-Carlo-Algorithmen und das Spannungsfeld Algorithmen vs. Optimalität inkl. dem Verwenden von Resampling-Verfahren anstelle mathematischer Kriterien. Als typische Anwendungen in der statistischen Datenanalyse werden u. a. vorgestellt die Berechnung des Medians und der Varianz, das lineare und das nichtlineare Kleinste-Quadrate-Problem, das PLS-Verfahren, Sampling aus vorgegebenen Verteilungen und die Modellselektion insbesondere bei Klassifikation und Prognose.</p>						
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können die Vor- und Nachteile computergestützter statistischer Verfahren gegeneinander abwägen und kennen mögliche Schwachpunkte von Algorithmen, so dass sie bei Einsatz eines Verfahrens dessen richtige Umsetzung beurteilen können. Typische besonders computerintensive Methoden sind ihnen vertraut.</p>						
5	<p>Prüfungen</p> <p>Benotete mündliche Prüfung.</p>						
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten)</td> <td><input type="checkbox"/> Teilleistungen</td> </tr> </table>					<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten)	<input type="checkbox"/> Teilleistungen
<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten)	<input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>- keine -</p>						
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft</p>						
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		Zuständige Fakultät Fakultät Statistik				

Modul: Datensicherheit				Modul MD III
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: jährlich	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungs- punkte 4	Aufwand 120 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Wahlpflichtveranstaltung zu Datensicherheit	V + Ü	4	3
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	<p>Lehrinhalte In diesem Modul werden Kenntnisse über Datensicherheit vermittelt. Wahlmöglichkeiten: Sicherheit: Fragen und Lösungsansätze (2V + 1Ü): Es sollen die folgenden Fragen behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche und wessen Interessen nach Sicherheit sollen gewahrt werden? • Welche technischen und organisatorischen Anforderungen ergeben sich aus den Sicherheitsinteressen? • Welche technischen Sicherheitsmaßnahmen können welche inhaltlichen Sicherheitsanforderungen unterstützen? • In welche organisatorischen Strukturen müssen die technischen Maßnahmen eingebettet werden? • Wie kann ein Rechensystem unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit entworfen, verwirklicht und betrieben werden? • Wie kann man sich vergewissern, welche Art und welchen Grad von Sicherheit man tatsächlich erreicht hat? <p>Es wird ein Überblick über derartige Fragen und eine Einführung in die möglichen Lösungsansätze gegeben. Dabei werden insbesondere die folgende Einzelthemen behandelt: Sicherheitsinteressen und ihre Wechselwirkungen, Informationsflüsse und Inferenzkontrolle, Kontrolle und Überwachung, Kryptographie</p> <p>Sicherheit im Netz (zweimal 2V (über 2 Semester!)): Teil 1 gibt eine kurze Übersicht über IT-Sicherheit und behandelt die für die praktische Sicherheit vernetzter Systeme wesentlichen Themengebiete der Kommunikation und Angriffe im Netz, der Firewalls, der Intrusion Detection Systeme, der verteilten Authentifikationssysteme sowie der Gestaltung von Authentifikationssystemen und Authentifikationsprotokollen.</p> <p>Teil 2 behandelt die grundlegenden Themenfelder aus dem Gebiet der ergänzenden Sicherheitsdienste vernetzter Systeme. Es führt in Signatursysteme und Infrastrukturen ein, behandelt Protokolle zur sicheren Kommunikation, die Bildung Virtueller privater Netze, Sicherheitsaspekte und Mechanismen verteilter Anwendungen sowie das technische Sicherheitsmanagement.</p>				
4	Kompetenzen Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis über Fragen zur Sicherheit in Rechensystemen bzw. für Fragen der Datensicherheit und können dies in ihrem Arbeitsumfeld angemessen berücksichtigen und umsetzen.				
5	Prüfungen Benotete Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte sowie geforderte Studienleistungen werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung: benotete Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
7	Teilnahmevoraussetzungen - keine -				

Modul: Datensicherheit		Modul MD III
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Jürjens, Prof. Dr. H. Krumm	Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik

Modul: Modellgestützte Analyse und Optimierung				Modul MD IV
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: jährlich	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungs- punkte 9	Aufwand 270 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Modellgestützte Analyse und Optimierung	4V + 2Ü	9	6
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die System- und Modelltheorie. In diesem Teil werden die grundlegenden Begriffe Modellierung, Simulation und Optimierung festgelegt und verschiedene Modelltypen definiert. Der zweite Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit der Analyse von Systemen und behandelt ausführlich die simulative Analyse ereignisdiskreter stochastischer Systeme. Dazu wird auf die Struktur von ereignisdiskreten Simulatoren und auf Methoden zur Datenmodellierung, Realisierung von Zufallszahlen und Simulationsauswertung eingegangen. Die theoretischen Erkenntnisse der Vorlesung werden in der Übung durch praktisches Arbeiten mit Modellierungs- und Simulationswerkzeugen ergänzt. Der dritte Teil der Vorlesung behandelt die Optimierung von Systemen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Methoden zur Optimierung diskreter und stochastischer Probleme.				
4	Kompetenzen Die modellbasierte rechnergestützte Analyse ersetzt in zahlreichen Anwendungsgebieten das Experimentieren an realen Objekten. Im Rahmen des Moduls sollen die Studierenden die Fertigkeit erlangen, für ein gegebenes Problem aus der Systemanalyse und –optimierung ein adäquates Modell zu erstellen, dieses zu analysieren und eine optimale oder verbesserte Systemkonfiguration herzuleiten. Dieses Vorgehen setzt neben fundierten Methodenkompetenzen in der Modellbildung, -analyse und Optimierung, auch Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Modellierungs- und Analyse- software voraus. Diese Fertigkeiten werden insbesondere in den Übungen geschult.				
5	Prüfungen Benotete Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
6	Prüfungsformen und –leistungen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
7	Teilnahmevoraussetzungen - keine -				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Peter Buchholz		Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik		

Modul: Optimierung				Modul MD V
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: jährlich	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungs- punkte 9	Aufwand 270 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Wahlpflichtveranstaltung aus dem Bereich Optimierung	V + Ü	9	6
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Im Bereich Optimierung können verschiedene Veranstaltungen belegt werden, z.B.</p> <p>Optimierung (4V + 2Ü) [Fakultät für Mathematik]: Die Vorlesung gibt eine Einführung in Methoden der mathematischen Optimierung. Dazu gehören insbesondere grundlegende Konzepte der Optimierung auf Graphen und Netzwerken, der Linearen Optimierung und der nichtlinearen Optimierung. Die Übung vertieft die vermittelten Lehrinhalte und deren Umsetzung auf dem Computer.</p> <p>Praktische Optimierung (4V + 2Ü) [Fakultät für Informatik]: Bei der Optimierung komplexer Systeme speziell in den Ingenieurwissenschaften stellt sich meist schnell heraus, dass die Reichweite analytischer und exakter Lösungsmethoden wegen idealisierender Voraussetzungen für die Praxis zu eingeschränkt ist. Die „Praktische Optimierung“ behandelt deshalb solche Lösungsansätze, die sich für praxisrelevante Problemklassen wie die nichtkonvexe Optimierung unter dem Black-Box-Szenario, die Optimierung bei Unsicherheit sowie zeitvarianter Probleme, die mehrkriterielle und schließlich die symbolische Optimierung bewährt haben. Methodisch kommen hier direkte deterministische Suchverfahren als auch etwa evolutionäre Algorithmen zum Einsatz. Besonderes Augenmerk gilt der Hybridisierung der Optimierverfahren mit statistischen Methoden: Bei zeitinvarianten Problemen werden Prognosemodelle, bei der Optimierung unter Unsicherheit statistische Testverfahren, zur Funktionsapproximation etwa Krigingverfahren oder Neuronale Netze benutzt. Weitere Themen berühren softwaretechnische Fragen zur Kopplung von Optimierverfahren und (kommerziellen) Simulatoren sowie die sinnvolle Nutzung paralleler Hardware. In den Übungen soll sich mit den Lösungsansätzen aktiv auseinandergesetzt werden, wobei existierende Schnittstellen zu Simulatoren softwaretechnisch bedient werden müssen.</p> <p>Diskrete Optimierung (4V + 2Ü) [Fakultät für Mathematik]: Bei der diskreten Optimierung handelt es sich um Modellierung von und Optimierungsverfahren zu Problemen mit ganzzahligen Variablen wie sie z.B. bei der Erstellung von Dienstplänen, bei der Routenplanung und bei der Planung von Kommunikationsnetzen vorkommen.</p> <p>Kontrolltheorie (4V + 2Ü) [Fakultät für Mathematik]: Bei der Kontrolltheorie handelt es sich um die Theorie der Kontrolle und optimalen Steuerung gewöhnlicher Differentialgleichungen, wie sie z.B. bei der Steuerung von dynamischen Systemen wie z.B. industriellen Prozessen auftreten.</p> <p>Nichtlineare Optimierung (4V + 2Ü) [Fakultät für Mathematik]: Behandelt wird die Optimierung nichtlinearer Funktionen in endlich vielen Variablen, wie sie z.B. bei der Kleinste-Quadrate-Schätzung von nichtlinearen statistischen Modellen auftauchen oder bei der Maximum-Likelihood-Schätzung.</p> <p>Numerische Mathematik II (4V + 2Ü) [Fakultät für Mathematik]: Diese Veranstaltung erweitert grundlegende Numerikkenntnisse. Behandelt werden u.a. Nullstellenlokalisierung und die numerische Behandlung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen.</p> <p>Stochastische Prozesse (4V + 2Ü) [Fakultät für Mathematik]: Das Ziel der Veranstaltung ist eine Einführung in die Begriffsbildungen, Methoden und potentiellen Anwendungen der stochastischen Prozesse.</p>				

Modul: Optimierung		Modul MD V		
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu speziellen Methoden der Optimierung und können diese angemessen anwenden. Sie überblicken die Grenzen der Einsetzbarkeit der jeweiligen Verfahren und wissen, wann diese nicht angemessen sind. Auch theoretische Hintergründe sind ihnen vertraut.			
5	Prüfungen Benotete Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte sowie geforderte Studienleistungen werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.			
6	Prüfungsformen und –leistungen <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Teilleistungen </td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung	<input type="checkbox"/> Teilleistungen
<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung	<input type="checkbox"/> Teilleistungen			
7	Teilnahmevoraussetzungen - keine -			
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft			
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses	Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik Fakultät für Mathematik		

Modul: Projektarbeit				Modul MD VI
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: in jedem Semester	Dauer: 1-2 Semester	Studienabschnitt: mittleres bis fortgeschrittenes Studium	Leistungspunkte 12	Aufwand 360 h

1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS		
	1	Fallstudien II	S	8	4		
	2	Seminar	S	4	2		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Das Modul Projektarbeit beinhaltet zwei Veranstaltungen, die von den Studierenden eigenständige Leistung verlangen.</p> <p>In der Veranstaltung Fallstudien II (4S) behandeln die Studierenden in ein bis zwei größeren Projekten statistische Probleme aus der Praxis, vielfach auch anhand von Rohdaten aus der Anwendung. In Gruppenarbeit sollen sie weitgehend selbständig für das vorgestellte Problem angemessene statistische Verfahren auswählen, sich diese Verfahren erarbeiten und für die vorliegende Situation adaptieren, um sodann eine umfassende Analyse der Daten vorzunehmen. Problemstellung, Methoden, Analyse und Ergebnisse sind in einem ausführlichen Bericht darzustellen. Weiterhin dient die Veranstaltung der Einübung der Beratungskompetenz der Studierenden. Anhand realer oder fiktiver Beratungsfälle sollen sie vor allem die Kommunikation mit Anwenderinnen und Anwendern erlernen, was ein Erfragen und Erarbeiten des Problems, die "Übersetzung" in ein statistisch-datenanalytisches Problem, die statistische Analyse und die Übermittlung der erhaltenen Ergebnisse zurück an die Anwendung sowie eine methodische und inhaltliche Diskussion gemeinsam mit den zu Beratenden umfasst. Alternativ kann – nach Absprache - diese Veranstaltung durch ein außeruniversitäres Praktikum ersetzt werden, bei dem die Studierenden innerhalb einer Institution mit fachnaher Tätigkeit ebenfalls an der Analyse von Rohdaten in einem Projekt mitwirken, an die statistische Beratungstätigkeit herangeführt werden sollen sowie anschließend einen Bericht über das Praktikum und die durchgeführten Analysen verfassen.</p> <p>Im Seminar (2S) wird von jeder Teilnehmerin / jedem Teilnehmer eine wissenschaftliche Arbeit kritisch gelesen und deren Inhalt erarbeitet. Die wichtigsten Inhalte und Ergebnisse der Arbeit werden in einem schriftlichen Bericht zusammengefasst und in einem Vortrag präsentiert.</p>						
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden üben das selbständige wissenschaftliche Arbeiten sowie die Präsentation einer Arbeit in schriftlicher und mündlicher Form. In der Veranstaltung Fallstudien II erweitern sie neben den methodischen Fachkenntnissen verschiedene Aspekte von überfachlichen Qualifikationen wie Teamfähigkeit, Präsentationstechniken oder Kommunikationsfähigkeit. Die Bearbeitung größerer Projekte schult die Fähigkeiten im Projektmanagement. Beratungskompetenzen werden erarbeitet.</p>						
5	<p>Prüfungen</p> <p>Die Prüfungsleistung besteht aus zwei benoteten Teilleistungen. Die Teilleistung zu Fallstudien II erfolgt durch schriftliche Ausarbeitungen. Die Teilleistung zum Seminar erfolgt durch den Seminarvortrag und den Bericht. Genauere Einzelheiten werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.</p>						
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Modulprüfung </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen in: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Element 1: benotete Teilleistung <input checked="" type="checkbox"/> Element 2: benotete Teilleistung </td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> Modulprüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen in: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Element 1: benotete Teilleistung <input checked="" type="checkbox"/> Element 2: benotete Teilleistung
<input type="checkbox"/> Modulprüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen in: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Element 1: benotete Teilleistung <input checked="" type="checkbox"/> Element 2: benotete Teilleistung 						
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>- keine -</p>						

Modul: Projektarbeit		Modul MD VI
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft	
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses	Zuständige Fakultät Fakultät Statistik

Modul: Theoretische Informatik				Modul MD VII
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: Jährlich im Sommersemester	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungspunkte 9	Aufwand 270 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS
	1	Grundbegriffe der Theoretischen Informatik	V + Ü	9	6
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch (und eventuell 2-3 Vorlesungen englisch)				
3	Lehrinhalte Einführung in die wichtigsten Theorien der Informatik: Komplexitätsklassen, Reduzierbarkeit, NP-Vollständigkeitstheorie, Theorie endlicher Automaten, Einführung in Grammatiken als Basis von Programmiersprachen, Chomsky-Hierarchie, Automaten vs. Grammatiken, Beschreibungskomplexität. Dabei steht eine algorithmenorientierte Darstellung im Mittelpunkt.				
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen die Grundlagen der fundamentalen Theorien der Informatik kennen und auf Probleme anwenden können. Insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • können sie einschätzen, ob ein Berechnungsproblem überhaupt algorithmisch lösbar ist oder ob es ein lösbares aber schwieriges algorithmisches Problem ist; • kennen sie die wichtigsten Methoden zum Umgang mit (endlichen und Keller-)Automaten und können sie anwenden; • weiterhin können sie die erlernten Beweistechniken vielseitig anwenden. 				
5	Prüfungen Benotete Modulprüfung. Studienleistung: aktive Mitarbeit und Mindestpunktzahl bei den Übungen, Details laut Vorlesungsankündigung Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte sowie geforderte Studienleistungen werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
7	Teilnahmevoraussetzungen - keine - Vorausgesetzte Kenntnisse: Gründliche Kenntnisse in den mathematischen Pflichtveranstaltungen des Bachelorstudienganges Datenanalyse und Datenmanagement, Modul „Datenstrukturen Algorithmen und Programmierung 1 (DAP 1)“, „Datenstrukturen Algorithmen und Programmierung 2 (DAP 2)“				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. T. Schwentick, Prof. Dr. Ch. Sohler		Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik		

Modul: Algorithmen				Modul MD VIII
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: jährlich zum Sommersemester	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Studienjahr	Leistungspunkte 9	Aufwand 270 h

1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS		
	1	Algorithmen und Datenstrukturen oder Effiziente Algorithmen	V + Ü	9	6		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Die Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen (4V + 2Ü) hat folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Datenstrukturen und deren Analyse, wie z.B. Fibonacci-Heaps - Strings, z.B. Suffix Trees, Suffix Arrays, Pattern Matching - Lineare Programmierung: Modellierung, Dualität, Simplexalgorithmus - Ganzzahlige Lineare Programmierung: z.B. Gomory - Kombinatorische Optimierung, z.B. primal-duale Algorithmen, Branch-and-Cut - Approximationsalgorithmen, z.B. Set Cover - Graphenalgorithmen: z.B. Flussalgorithmen, Minimaler Schnitt, bipartites Matching - Geometrische Algorithmen: z.B. konvexe Hülle - Analysemethoden, wie z.B. amortisierte Analyse <p>Die Veranstaltung Effiziente Algorithmen (4V + 2Ü) hat folgende Inhalte: Die in DAP 2 eingeführten Basistechniken werden vertieft und auf komplexere Probleme angewendet, hinzu kommen ausgewählte Probleme mit großen Anwendungsbereichen, weitergehende Aspekte wie Approximation und weitergehende Entwurfsmethoden wie primal-duale Ansätze.</p>						
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verfügen über erweiterte Kenntnisse über Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen, insbesondere allgemeiner vielfach anwendbarer Methoden. Sie wissen, wann welche Methoden erfolgreich sind, und können dies entscheiden. Sie verfügen über Kenntnisse zur Analyse von Algorithmen. Die Studierenden lernen außer dem Fachwissen vor allem abstraktes Denken.</p>						
5	<p>Prüfungen</p> <p>Benotete Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte sowie geforderte Studienleistungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>						
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung</td> <td><input type="checkbox"/> Teilleistungen</td> </tr> </table>					<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung	<input type="checkbox"/> Teilleistungen
<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung	<input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>- keine -</p>						

Modul: Algorithmen		Modul MD VIII
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Mutzel, Prof. Dr. Ch. Sohler	Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik

Modul: Anwendungen / Vertiefungen				Modul MD IX
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: in jedem Semester	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.-3. Semester	Leistungs- punkte 9	Aufwand 270 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Wahlpflichtveranstaltung(en) aus dem Bereich Anwendungen / Vertiefungen	V + Ü	9	6
	2		V + Ü	4,5	3
	3		V + Ü	4,5	3
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte Die Wahlpflichtvorlesungen aus dem Modul Anwendungen / Vertiefungen dienen dazu, die grundlegenden Kenntnisse aus dem Bachelorstudium zu vertiefen. Hier können die Studierenden nach eigenen Vorlieben ein Anwendungsgebiet der statistischen Datenanalyse (Fakultät Statistik) oder des Datenmanagements (Fakultät für Informatik) wählen. Ein Katalog wählbarer Veranstaltungen findet sich im Anhang C der Master-Prüfungsordnung. Dabei können entweder eine Veranstaltung im Umfang von 6 SWS oder zwei Veranstaltungen im Umfang von je 3 SWS gewählt werden. Die angebotenen Veranstaltungen wechseln von Jahr zu Jahr.				
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu speziellen Methoden der Statistik oder des Datenmanagements und können diese angemessen anwenden. Sie überblicken die Grenzen der Einsetzbarkeit der jeweiligen Verfahren und wissen, wann diese nicht angemessen sind. Auch theoretische Hintergründe sind ihnen vertraut.				
5	Prüfungen Die Leistungspunkte zu diesem Modul werden erworben durch eine benotete Modulprüfung über die gewählte Veranstaltung beziehungsweise benotete Teilleistungen zu den gewählten Veranstaltungen. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung (Element 1)	oder	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen in: <input checked="" type="checkbox"/> Element 2 und 3: jeweils eine benotete Teilleistung		
7	Teilnahmevoraussetzungen - keine -				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft				
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		Zuständige Fakultät Fakultät Statistik Fakultät für Informatik		

Modul: Anwendungen / Vertiefungen				Modul MD X
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: in jedem Semester	Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.-3. Semester	Leistungs- punkte 9	Aufwand 270 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Wahlpflichtveranstaltung(en) aus dem Bereich Anwendungen / Vertiefungen	V + Ü	9	6
	2		V + Ü	4,5	3
	3		V + Ü	4,5	3
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte Die Wahlpflichtvorlesungen aus dem Modul Anwendungen / Vertiefungen dienen dazu, die grundlegenden Kenntnisse aus dem Bachelorstudium zu vertiefen. Hier können die Studierenden nach eigenen Vorlieben ein Anwendungsgebiet der statistischen Datenanalyse (Fakultät Statistik) oder des Datenmanagements (Fakultät Informatik) wählen. Ein Katalog wählbarer Veranstaltungen findet sich im Anhang C der Master-Prüfungsordnung. Dabei können entweder eine Veranstaltung im Umfang von 6 SWS oder zwei Veranstaltungen im Umfang von je 3 SWS gewählt werden. Die angebotenen Veranstaltungen wechseln von Jahr zu Jahr.				
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu speziellen Methoden der Statistik oder des Datenmanagements und können diese angemessen anwenden. Sie überblicken die Grenzen der Einsetzbarkeit der jeweiligen Verfahren und wissen, wann diese nicht angemessen sind. Auch theoretische Hintergründe sind ihnen vertraut.				
5	Prüfungen Die Leistungspunkte zu diesem Modul werden erworben durch eine benotete Modulprüfung über die gewählte Veranstaltung beziehungsweise benotete Teilleistungen zu den gewählten Veranstaltungen. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung (Element 1)	<i>oder</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen in: <input checked="" type="checkbox"/> Element 2 und 3: jeweils eine benotete Teilleistung		
7	Teilnahmevoraussetzungen - keine -				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft				
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		Zuständige Fakultät Fakultät Statistik Fakultät für Informatik		

Modul: Masterarbeit				Modul MD XI
MSc-Studiengang: Datenwissenschaft				
Turnus: in jedem Semester	Dauer: 6 Monate	Studienabschnitt: Abschluss des Studiums	Leistungspunkte 30	Aufwand 900 h

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS
	1	Masterarbeit		30	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch (auf Antrag auch Englisch möglich)				
3	Lehrinhalte Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist selbständig wissenschaftliche Methoden auf eine experimentelle oder theoretische Aufgabe aus dem Gebiet Datenwissenschaft anzuwenden und zu adaptieren. Die Bearbeitungszeit beträgt sechs Monate. Themen für Abschlussarbeiten haben einen empirischen Bezug und werden in jedem Semester von mehreren Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern angeboten, so dass die Studierenden zwischen mehreren Angeboten wählen können. Sie können auch eigene Vorschläge für Themen machen.				
4	Kompetenzen Mit dem erfolgreichen Abschluss der Masterarbeit zeigen die Studierenden, dass sie die Fähigkeit zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit besitzen.				
5	Prüfungen entfällt				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
7	Teilnahmevoraussetzungen Modul MD VI (Projektarbeit)				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Datenwissenschaft				
9	Modulbeauftragte/r Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		Zuständige Fakultät Fakultät Statistik Fakultät für Informatik Fakultät für Mathematik		