

## Datenanalyse und Datenmanagement (B.Sc.) – Modulübersicht:

BEZEICHNUNG		Veranstaltungen	Fakultät	Leistungs- punkte
DESKRIPTIVE STATISTIK	BD I	Statistik I Programmierung mit Statistik- Programmpaket I	Statistik	12
ELEMENTARE WAHRSCHEINLICHKEITS- RECHNUNG	BD II	Statistik II Programmierung mit Statistik- Programmpaket II	Statistik	13
ANALYSIS	BD III	Analysis I	Mathematik	10
ANALYSIS	BD IV	Analysis II	Mathematik	10
VEKTOR- UND MATRIZENRECHNUNG	BD V	Vektor- und Matrizenrechnung I Vektor- und Matrizenrechnung II	Statistik	12
SCHÄTZEN UND TESTEN	BD VI	Statistik III	Statistik	10
STATISTISCHE VERFAHREN	BD VII	Statistik IV	Statistik	8
LOGIK UND INFORMATIONSSYSTEME	BD VIII	Logik für Informatiker Informationssysteme	Mathematik Informatik	10
DATENSTRUKTUREN, ALGORITHMEN, PROGRAMMIERUNG 1A	BD IX	Datenstrukturen, Algorithmen, Programmierung 1	Informatik	9
DATENSTRUKTUREN, ALGORITHMEN, PROGRAMMIERUNG 2A	BD X	Datenstrukturen, Algorithmen, Programmierung 2	Informatik	9
LINEARE MODELLE	BD XI	Lineare Modelle	Statistik	10
NUMERIK	BD XII	Computerorientiertes Problem- lösen Numerik I	Mathematik	11
DARSTELLUNG, VERARBEITUNG UND ERWERB VON WISSEN	BD XIII	Darstellung, Verarbeitung und Erwerb von Wissen	Informatik	9
FALLSTUDIEN	BD XIV	Fallstudien I	Statistik	11
ANWENDUNGEN VON DATENANALYSE UND DATENMANAGEMENT	BD XV	Datenanalyse mit Statistik- Programmpaket Wahlpflichtveranstaltung zu Datenmanagement	Statistik / Informatik	9
WISSENSENTDECKUNG	BD XVI	Wissensentdeckung in Datenbanken	Statistik und Informatik	10
BACHELORARBEIT	BD XVII	Bachelorarbeit		12
SCHLÜSSELKOMPETEN- ZEN	BD XVIII	Wahlpflichtveranstaltungen		5

## 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 Abgabeterminen 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.

Datenanalyse und Datenmanagement (B.Sc.) – Modulbeschreibungen

<b>Modul:</b> Deskriptive Statistik				<b>Modul BD I</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 1. Semester	<b>Leistungs- punkte</b> 12	<b>Aufwand</b> 360 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	1a	Statistik I	V	9	4
	1b	Übungen zu Statistik I	Ü		2
	2a	Programmieren mit Statistik-Programmpaket I	V	3	1
	2b	Software-Übungen zu Programmieren mit Statistik-Programmpaket I	SÜ		2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> In der Veranstaltung <b>Statistik I</b> (Deskriptive Statistik) (4V + 2Ü) werden Grundbegriffe wie Zufall, Merkmale, Häufigkeit eingeführt. Grafische und algebraische Methoden zur Beschreibung eines Merkmals wie Histogramm, empirische Verteilungsfunktion, Lage- und Streuungsmaße, Box-Plots, Verhältniszahlen und Zeitreihen werden vorgestellt. Verfahren zur Analyse von zwei Merkmalen wie z.B. Kontingenztafeln, Streudiagramme und Zusammenhangsmaße wie Kontingenz- und Korrelationskoeffizienten sowie einfache Regression werden diskutiert. Schließlich werden elementare Verfahren der multivariaten Datenanalyse vorgestellt, wie multivariate statistische und dynamische grafische Verfahren, mehrdimensionale Zusammenhangsmaße und Clusterverfahren. In der Veranstaltung <b>Programmieren mit Statistik-Programmpaket I</b> (1V + 2 SÜ, SÜ = Software-Übung) wird der Stoff direkt am Computer an kleinen Datensätzen eingeübt. Neben der Vermittlung der Methoden der Deskriptiven Statistik werden außerdem Grundlagen der Programmierung vermittelt. Dazu gehören Elementare Operatoren, Datentypen, Datenstrukturen und Zugriff, Eingabe/Ausgabe von Daten inkl. Datenbanken, Import und Export von Daten und Programmcode, Auffinden von Programmierhilfen sowie Programmier-Konstrukte wie Schleifen und Fallunterscheidung.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, Beobachtungen so darzustellen, dass die wesentlichen Strukturen erkennbar sind. Dies ist eine wichtige Grundlage für die Auswertung von Daten. Die Studierenden können angemessene Kennzahlen und Verfahren zur Charakterisierung von empirischen Daten auswählen und berechnen. Sie beherrschen wesentliche Konzepte grafischer Darstellungen von Daten und können erste (explorative) Analysen, auch mit Hilfe statistischer Software, durchführen. Die Analyse von Daten erfolgt in aller Regel mit rechnergestützten Verfahren, daher ist das Programmieren mit einem Statistik Programmpaket eine grundlegende Fähigkeit, die eine Statistikerin bzw. ein Statistiker beherrschen muss.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Studienleistungen und eine unbenotete Teilleistung für Statistik I in Form einer Klausur sowie eine unbenotete Teilleistung für Programmieren mit Statistik-Programmpaket I. Die Studienleistungen beinhalten regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen. Die Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				

<b>Modul:</b> Deskriptive Statistik		<b>Modul BD I</b>
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>	
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen Klausur (max. 240 Minuten) zu Element 1, Teilleistung nach Vorgabe der Lehrenden zu Element 2.
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik

<b>Modul:</b> Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung				<b>Modul BD II</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 2. Semester	<b>Leistungspunkte:</b> 13	<b>Aufwand:</b> 390 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1a	Statistik II	V	10	4
	1b	Übungen zu Statistik II	Ü		2
	2a	Programmieren mit Statistik-Programmpaket II	V	3	1
	2b	Software-Übungen zu Programmieren mit Statistik-Programmpaket II	SÜ		2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b></p> <p>Die Veranstaltung <b>Statistik II</b> (Wahrscheinlichkeitsrechnung) (4V + 2Ü) schlägt die Brücke von der beschreibenden Statistik zu den analogen Begriffen in der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie bildet damit die Voraussetzung zu den Modulen "Schätzen und Testen" sowie "Lineare Modelle".</p> <p>Zunächst wird das wahrscheinlichkeitstheoretische Modell vorgestellt inkl. Kombinatorik, bedingten Wahrscheinlichkeiten, stochastischer Unabhängigkeit, totaler Wahrscheinlichkeit und Bayes'scher Formel. Dann wird der zentrale Begriff der Zufallsvariable definiert und unter der Voraussetzung der Existenz einer Dichte werden die wichtigsten Charakteristika der Verteilungen (Erwartungswert, Varianz, Tschebyscheff Ungleichung, Momente, Quantile) behandelt. Darauf Bezug nehmend werden die wichtigsten diskreten und stetigen Verteilungen diskutiert. Danach werden Zufallsvektoren und dazugehörige Charakteristika eingeführt (Erwartungswert, (Ko-)Varianz, Korrelation, bedingter Erwartungswert), wichtige Beispiele diskutiert (Multinomial- und Multihypergeometrische Verteilung, bivariate Normalverteilung) sowie Summen unabhängiger Zufallsvariablen und einfache Formen des Gesetzes der großen Zahlen und des zentralen Grenzwertsatzes vorgestellt.</p> <p>In der Veranstaltung <b>Programmieren mit Statistik-Programmpaket II</b> (1V + 2SÜ) werden die Begriffsbildungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung am Computer eingeübt. Dazu gehören Zufallszahlen, Ziehen von Stichproben, Arbeiten mit Verteilungen und Methoden der Kombinatorik sowie Simulationen. Außerdem werden fortgeschrittene Programmier Techniken vermittelt. Diese beinhalten vektorisiertes und objektorientiertes Programmieren, effiziente Programmierung, Workspace und Scoping Rules und das Erstellen eigener Funktionen.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erwerben die methodische Grundlage der schließenden Statistik und vertiefte Kenntnisse im Programmieren. Dabei erwerben sie die Kompetenz, mittels Simulationen am Computer statistische Aussagen nachzuvollziehen und zu überprüfen.</p>				

<b>Modul:</b> Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung		<b>Modul BD II</b>		
	<b>Prüfungen</b> Studienleistungen und eine benotete Teilleistung in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung über Statistik II sowie eine unbenotete Teilleistung für Programmieren mit Statistik-Programmpaket II. Die Studienleistungen beinhalten regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen. Die Einzelheiten werden jeweils zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben.			
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <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            Klausur (max. 240 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten) zu Element 1,            Teilleistung nach Vorgabe der Lehrenden zu Element 2.         </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Modulprüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen Klausur (max. 240 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten) zu Element 1, Teilleistung nach Vorgabe der Lehrenden zu Element 2.
<input type="checkbox"/> Modulprüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen Klausur (max. 240 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten) zu Element 1, Teilleistung nach Vorgabe der Lehrenden zu Element 2.			
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -			
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement			
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		

<b>Modul:</b> Analysis				<b>Modul BD III</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 1. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Analysis I	V	6	4
	2	Übungen zu Analysis I	Ü	4	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> In diesem Modul werden die Grundlagen der Analysis vermittelt. Die Vorlesung (Element 1) beginnt mit der axiomatischen Einführung der reellen und komplexen Zahlenkörper. Es folgen die Themenkomplexe 'Folgen und Reihen', 'Grenzwerte und Stetigkeit' und schließlich die eindimensionale Differential- und Integralrechnung. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und Darstellungsweisen, sowie der Vermittlung grundlegender mathematischer Beweistechniken. Sie sind zweistündig.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden Methoden der Analysis, die z.T. bereits aus der Schule bekannt sind, in einem begrifflich bzw. geschlossen systematischen Aufbau erlernen bzw. neu erlernen. Dabei kommt es insbesondere darauf an, mathematische Beweise nachzuvollziehen und selbst zu erstellen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Unbenotete Modulprüfung. Als Zulassungsvoraussetzung ist folgende Studienleistung zu erbringen: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen. Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Die Prüfungsform wird von der Fakultät für Mathematik festgelegt.		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Studiendekan der Fakultät für Mathematik		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik		

<b>Modul:</b> Analysis				<b>Modul BD IV</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 2. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Analysis II	V	6	4
	2	Übungen zu Analysis II	Ü	4	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Vorlesung (Element 1) setzt inhaltlich an der Analysis I an. Es werden die topologischen Grundbegriffe am Beispiel der metrischen Räume sowie die mehrdimensionale Differentialrechnung und die gewöhnlichen Differentialgleichungen behandelt. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und Darstellungsweisen, sowie der Vermittlung grundlegender mathematischer Beweistechniken.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden Methoden der Analysis in einem begrifflich bzw. geschlossenen systematischen Aufbau erlernen. Dabei kommt es insbesondere darauf an, mathematische Beweise nachzuvollziehen und selbst zu erstellen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Unbenotete Modulprüfung. Als Zulassungsvoraussetzung ist folgende Studienleistung zu erbringen: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen. Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Die Prüfungsform wird von der Fakultät für Mathematik festgelegt.		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Solide Kenntnisse der Inhalte des Moduls Analysis I.				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Studiendekan der Fakultät für Mathematik		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik		



<b>Modul:</b> Vektor- und Matrizenrechnung				<b>Modul BD V</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 2 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 1. – 2. Semester	<b>Leistungspunkte:</b> 12	<b>Aufwand:</b> 360 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Vektor- und Matrizenrechnung I	V + Ü	6	4
	2	Vektor- und Matrizenrechnung II	V + Ü	6	4
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul Vektor- und Matrizenrechnung (VMR) beinhaltet die für die statistische Datenanalyse relevanten Grundlagen der Vektor- und Matrizenrechnung. Diese Veranstaltungen wurden speziell auf die Bedürfnisse von Studierenden in den Bereichen Statistik und Datenanalyse zugeschnitten. Die Veranstaltung <b>Vektor- und Matrizenrechnung I</b> (2V + 2Ü) legt (zusammen mit VMR II) die Grundlagen in Vektor- und Matrizenrechnung für den Studiengang. Behandelt werden Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, partitionierte Matrizen, Basis und Dimension von Vektorräumen, direkte Summe von Vektorräumen, elementare Umformungen von Matrizen, lineare Gleichungssysteme und Gaußalgorithmus, lineare Abbildungen und Matrizen, Koordinatensystem und Koordinatentransformation, Determinanten. Die Veranstaltung <b>Vektor- und Matrizenrechnung II</b> (2V + 2Ü) legt (aufbauend auf VMR I) die Grundlagen in Vektor- und Matrizenrechnung für den Studiengang. Behandelt werden Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierung und Jordansche Normalform von Matrizen, euklidische Vektorräume, orthogonale und symmetrische Matrizen, Spektralzerlegung, idempotente Matrizen, Projektoren, quadratische Formen und Definitheit von Matrizen, verallgemeinerte Inverse und Moore-Penrose-Inverse (incl. ihre Berechnung durch Singulärwertzerlegung bzw. Vollrangfaktorisierung und ihre Anwendung auf lineare Gleichungssysteme), partitionierte Matrizen, Permutationsmatrizen, Kronecker-Produkt und Vec-Operator.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Das Beherrschen des Matrizenkalküls ist die methodische Voraussetzung der angewandten Statistik, insbesondere der linearen Modelle. In der Lehrveranstaltung wird diese Beherrschung erarbeitet.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Studienleistungen und eine unbenotete Klausur. Die Studienleistungen beinhalten regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen. Die Einzelheiten werden jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten)		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		

<b>Modul:</b> Schätzen und Testen				<b>Modul BD VI</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 3. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Statistik III	V + Ü	10	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul gibt einen Überblick über die wichtigsten Methoden des Statistischen Schätzens und Testens. Folgende Begriffe werden in der Veranstaltung <b>Statistik III</b> (4V+2Ü) behandelt: Punktschätzung: Momentenmethode, Maximum-Likelihood-Methode, Konsistenz, Mittlerer quadratischer Fehler, Erwartungstreue, Rao-Cramérsche Ungleichung, Suffizienz, Satz von Rao-Blackwell, Satz von Lehmann-Scheffé Intervallschätzung: Pivotmethode, (ein- und zweiseitige) Konfidenzintervalle Testen von Hypothesen: Allgemeines Testproblem, Fehler I. und II. Art, Testniveau, Güte- und Power-Funktion, Neyman-Pearson-Lemma, Tests bei Normalverteilung, t-Test, Zusammenhang zwischen Tests und Konfidenzintervallen.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Verfahren des Testens und des Schätzens sind die Grundlagen der schließenden Statistik. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren und ihren theoretischen Hintergrund. Sie können einfache Gütekriterien zur Auswahl zwischen unterschiedlichen Verfahren anwenden. In den Übungen haben sie die Verfahren auf exemplarische Situationen angewendet.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Klausur				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten)		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Modul BD I (Deskriptive Statistik), Modul BD II (Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung), Module BD III / IV (Analysis)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		

<b>Modul:</b> Statistische Verfahren				<b>Modul BD VII</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 4. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 8	<b>Aufwand</b> 240 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Statistik IV	V + Ü	8	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul liefert einen Überblick über wichtige statistische Verfahren, deren mathematische Grundlagen sowie weiterführende Details in Spezialvorlesungen vertieft werden können. Die Veranstaltung <b>Statistik IV</b> (4V + 2Ü) behandelt Nichtparametrische Verfahren (Rangtests, Tests in Kontingenztafeln), Multivariate Statistik (Hauptkomponenten, Diskriminanzanalyse), Robuste statistische Verfahren (Influenzfunktion, Bruchpunkt), sowie das verallgemeinerte lineare Modell, logistische Regression				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben einen Überblick über ein breites Spektrum statistischer Verfahren und sind in der Lage, diese anzuwenden. Die Verfahren sind insbesondere für das Modul BD XIV notwendig.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Modukprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Benotete Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Modul BD VI (Schätzen und Testen)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		

<b>Modul:</b> Logik und Informationssysteme				<b>Modul BD VIII</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 2 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> mittleres bis fortgeschrittenes Studium	<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1a	Logik für Informatiker	V	5	2
	1b	Übungen zu Logik für Informatiker	Ü		1
	2a	Informationssysteme	V	5	2
2b	Übungen zu Informationssysteme	Ü	1		
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b></p> <p>Die Veranstaltung <b>Logik für Informatiker</b> (2V + 1Ü) [Fakultät für Mathematik] umfasst wesentliche Grundlagen der modernen mathematischen Logik, die für die Informatik relevant sind. Neben den klassischen logischen Systemen der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik lernen die Studierenden auch neuere logische Systeme kennen, die in der Informatik verwendet werden, wie Modallogik und Temporallogik. Für diese Logiken werden untersucht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax und Semantik</li> <li>• einige algorithmische und modelltheoretische Eigenschaften, sowie</li> <li>• verschiedene Beweiskalküle mit denen man die Unerfüllbarkeit logischer Formeln untersuchen kann.</li> </ul> <p>Weiterhin werden die Grundlagen der logischen Programmierung vorgestellt. In Element 1b werden die grundlegenden Begriffe gefestigt und wesentliche Methoden geübt. Insbesondere die Modellierung mit Hilfe der Logik und der Umgang mit Beweiskalkülen werden vertieft.</p> <p>Die Veranstaltung <b>Informationssysteme</b> (2V + 1Ü) [Fakultät für Informatik] behandelt die Architektur und den Einsatz von Informationssystemen, wobei Datenbank- und Information-Retrieval-Systeme im Vordergrund stehen. Bezüglich der Architektur wird insbesondere dargestellt, wie mächtige, deklarative Anfrage- und Änderungssprachen schrittweise auf rechnernahe, prozedurale Ausführungspläne zurückgeführt werden können. Bezüglich des Einsatzes wird insbesondere die Modellierung und Formalisierung von Anwendungen sowie der praktische Umgang mit einem objektrelationalen Datenbanksystem (ORACLE) geübt.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Veranstaltung Logik vermittelt die Fähigkeit, für die Modellierung einer gegebenen Problemstellung ein geeignetes logisches System zu finden bzw. zu entwickeln. Die Studierenden sollen Syntax und Semantik verschiedener logischer Systeme beherrschen und ggf. weiter entwickeln können. Sie sollen einige klassische Kalküle kennen und diese auf konkrete Problemstellungen anwenden können. Sie sollen ein grundlegendes Verständnis für die Logik-Programmierung entwickeln und in der Lage sein, einfache Sachverhalte durch Prolog-Programme auszudrücken.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Syntax und Semantik von Informationssystem-Diensten, sie kennen die Architektur von Informationssystemen und können darauf aufbauend den Entwicklungszyklus von Anwendungen durchführen.</p>				
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b></p> <p>In beiden Veranstaltungen muss jeweils eine benotete Teilleistung erbracht werden. Die jeweiligen Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.</p>				

Modul: Logik und Informationssysteme		Modul BD VIII
6	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>	
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung	<input checked="" type="checkbox"/> Teileleistungen in: <input checked="" type="checkbox"/> Element 1: benotete Teilleistung <input checked="" type="checkbox"/> Element 2: benotete Teilleistung
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -	
8	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement	
9	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Studiendekan der Fakultät Mathematik Prof. Dr. T. Schwentick; Prof. Dr. G. Kern-Isberner; Prof. Dr. J. Teubner	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik Fakultät für Informatik

<b>Modul:</b> Datenstrukturen, Algorithmen, Programmierung				<b>Modul BD IX</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 3. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Aufwand</b> 270 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung I	V + Ü	9	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> <u>Programmiersprachen:</u> Einführung in die Sprache JAVA mit Konzepten für die strukturierte und objektorientierte Programmierung; informelle, exemplarische Diskussion von Syntax und Semantik einer Programmiersprache <u>Algorithmen:</u> Sortieren auf Feldern, Verwalten von Listen, Verwalten und Traversieren von Bäumen mit verschiedenen Strategien, Suchen und Sortieren mit Bäumen; elementare Algorithmen auf Graphen <u>Datenstrukturen:</u> Felder, Listen, Bäume, Graphen, implizite Datenstrukturen <u>Objektorientierte Software:</u> Geheimnisprinzip und Kapselung bei der Konstruktion von Klassen, Nachrichtenaustausch zwischen Objekten, Vererbung, Aufbau von Spezialisierungshierarchien und Abbildung auf Vererbungshierarchien, Einsatz von Ausnahmebehandlung, Anwendung von Generizität, einfache Entwurfsmuster und objektorientierter Entwurf <u>Programmierung:</u> Realisierung von JAVA-Programmen Die begleitenden Übungen zu DAP 1 dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung behandelten Stoffes. Dies geschieht durch regelmäßig ausgegebene Übungsaufgaben, die die Studierenden selbstständig bearbeiten. In den Präsenzzeiten der Übung werden die Lösungen der Aufgaben in kleineren Übungsgruppen besprochen.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss sollen die Studierenden die informellen Grundlagen für die Beschreibung von Programmiersprachen und exemplarisch deren Umsetzung im Rahmen der Programmiersprache JAVA können. Die Studierenden sollen die Grundlagen der objektorientierten Programmgestaltung beherrschen und für gegebene Problemstellungen selbstständig Lösungsalgorithmen formulieren und diese als JAVA-Programme realisieren können. Sie beherrschen ausgewählte Entwurfsmuster für die objektorientierte Softwarekonstruktion und können ihre Verwendbarkeit einschätzen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Klausur.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten)		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. E.-E. Doberkat; Dr. S. Dißmann		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Informatik		

<b>Modul:</b> Datenstrukturen, Algorithmen, Programmierung				<b>Modul BD X</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 4. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Aufwand</b> 270 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung II	V + Ü	9	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch oder Englisch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Vorlesung behandelt aufbauend auf den in DAP 1 behandelten Datenstrukturen spezielle statische Datenstrukturen (z.B. Mengendarstellungen, UNION-FIND, Segmentbäume, OBDDs) sowie dynamische Datenstrukturen (z.B. Hashing, spezielle Suchbäume inklusive B-Bäume, Skiplisten). Hierbei geht es nicht nur um die Datenstrukturen selbst und deren Einsatz für gewisse Datentypen, sondern vor allem um deren theoretische Analyse. Ein weiterer Schwerpunkt sind Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen, die teilweise zunächst am Sortierproblem diskutiert werden, bevor sie systematisch an verschiedenen Problemen behandelt werden (z.B. Greedy Algorithmen, dynamische Programmierung, Branch and Bound, Divide and Conquer, Sweep Line Technik, randomisierte Suchheuristiken). Die begleitenden Übungen zu DAP 2 dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung kennen gelernten Stoffes. Hierzu dienen regelmäßig ausgegebene Übungsaufgaben, die die Studierenden selbstständig bearbeiten sollen. In den Präsenzzeiten kleinerer Übungsgruppen werden die Lösungen der Aufgaben besprochen.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Kenntnis elementarer Datenstrukturen, ihrer Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Kenntnis wichtiger Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen, Kenntnis effizienter Algorithmen für grundlegende Probleme, Erfahrung in der Anwendung von Datenstrukturen und Entwurfsmethoden, Erfahrung in der Umsetzung von Datenstrukturen und Algorithmen in lauffähige Programme, Kenntnis von Methoden, um die Effizienz von Datenstrukturen und Algorithmen zu messen und von Anwendungen dieser Methoden.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Modulprüfung: benotete Klausur. Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung Klausur (max. 240 Minuten) <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus dem Modul BD IX (Datenstrukturen, Algorithmen, Programmierung) sind jedoch sinnvoll				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. P. Mutzel, Prof. Dr. Ch. Sohler			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Informatik	

<b>Modul:</b> Lineare Modelle				<b>Modul BD XI</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 4. Semester	<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Lineare Modelle	V + Ü/SÜ	10	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul <b>Lineare Modelle</b> führt in die wichtigste Modellklasse der angewandten Statistik ein. Die gleichnamige Lehrveranstaltung (4V + 2Ü/SÜ) beginnt mit dem allgemeinen linearen Modell in Matrizendarstellung, der Methode der kleinsten Quadrate und der multivariaten Normalverteilung. Sie führt den Begriff der Schätzbarkeit und den Satz von Gauß-Markoff ein, behandelt Konfidenzbereiche, Tests und Prognose. Für die Regressionsanalyse erläutert sie die Residualanalyse, Diagnostische Plots, Variablenselektion und Kreuzvalidierung. Sie behandelt auch die Varianzanalyse (insbesondere die Einfach- und Mehrfachklassifikation und die Quadratsummenzerlegung). Die begleitenden Übungen teilen sich in einen theoretischen Teil, in welchem die mathematisch-statistischen Methoden der linearen Modelle erarbeitet werden, sowie in Softwareübungen. In den Softwareübungen wird die Anwendung der Verfahren auf realistische Datensätze geübt (die nur mit dem Computer möglich ist).				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Grundidee des linearen Modells und können sowohl für Regressionsmodelle als auch für Varianzanalysemodelle Schätz- und Testverfahren verwenden.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete mündliche Prüfung. Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist eine Studienleistung über die Softwareübungen zu Lineare Modelle. Der Dozent / die Dozentin kann darüber hinaus auch den Erwerb eine Studienleistung über die übrigen Übungen zur Voraussetzung machen. Die Anforderungen für den Erwerb der Studienleistungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung mündliche Prüfung (ca. 20-45 Minuten) <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Modul BD I (Deskriptive Statistik), Modul BD II (Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung), Module BD III / IV (Analysis), Modul BD V (Vektor- und Matrizenrechnung, Modul BD VI (Schätzen und Testen)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		



<b>Modul:</b> Numerik				<b>Modul BD XII</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Wintersemester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> mittleres bis fortgeschrittenes Studium	<b>Leistungspunkte</b> 11	<b>Aufwand</b> 330 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Computerorientiertes Problemlösen	P	2	1 Woche Block
	2	Numerik I	V	6	4
	3	Übungen zur Numerik I	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul stellt eine Einführung dar in die Behandlung numerischer Probleme auf Computern. Die Studierenden entwickeln in der Veranstaltung 1 unter Anleitung computerorientierte Lösungen zu ausgewählten Problemstellungen der Angewandten Mathematik und setzen diese in einer Softwareumgebung (Matlab, Maple, etc.) in Computerprogramme um. Element 2 vertieft die in den Grundmodulen erworbenen Kenntnisse zu algorithmischen Fragestellungen und führt in weitergehende Konzepte der computerorientierten Problemlösung ein. Behandelt werden folgende Themen: Rundungsfehler und Fehlerfortpflanzung, Kondition von Verfahren; Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (Gaußelimination, Matrixzerlegungen); Interpolation und Approximation (mit Polynomen und Splines), numerische Integration; Iterationsverfahren (Banachscher Fixpunktsatz, Newtonverfahren, iterative Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen und zur Eigenwertberechnung). Element 3 vertieft die in Element 2 vermittelten Lehrinhalte und deren Umsetzung auf dem Computer.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen wichtige Methoden der Angewandten Mathematik. Dabei wird besonderer Wert auf das Verstehen von (durch Eingabe- und Rundefehler) gestörten Algorithmen gelegt. Das selbständige Umsetzen von Algorithmen auf dem Computer und die Analyse der Resultate ist ein weiteres Ziel.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Unbenotete Studienleistung zu Element 1, benotete Modulprüfung und Studienleistung zu Element 2 und 3. Die jeweiligen Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung		<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen: <input checked="" type="checkbox"/> Element 1: unbenotete Teilleistung <input checked="" type="checkbox"/> Element 2: benotete Teilleistung		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Module BD III / IV (Analysis), BD V (Vektor- und Matrizenrechnung)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Studiendekan der Fakultät für Mathematik		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik		

<b>Modul:</b> Darstellung, Verarbeitung und Erwerb von Wissen				<b>Modul BD XIII</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> mittleres bis fortgeschrittenes Studium	<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Aufwand</b> 270 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Darstellung, Verarbeitung und Erwerb von Wissen	V + Ü	9	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Vorlesung behandelt symbolische Logiken, die in besonderem Maße für die Wissensrepräsentation und -verarbeitung geeignet sind, u. a. Beschreibungslogiken und Default-Logiken. Weiterhin sind quantitative Ansätze Thema der Vorlesung, insbesondere probabilistische Netzwerke und Fuzzy-Theorie. Es wird auf die grundsätzliche Problemstellung bei der Behandlung unsicheren Wissens sowie auf algorithmische und implementationsrelevante Details eingegangen. Für den Erwerb von Wissen werden Basistechniken des überwachten und unüberwachten Lernens vorgestellt. Der Teil Wissensdynamik behandelt grundsätzliche Rahmenbedingungen, die eine Wissensänderung erfüllen soll.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden Techniken der Wissensrepräsentation und –verarbeitung beherrschen und anwenden können; sie sollen insbesondere in die Lage versetzt werden, für einen komplexen Problembereich angemessene Ansätze auszuwählen und die gegebene Aufgabenstellung modellieren zu können. Weiterhin sollen sie Methoden kennen, um das erforderliche Wissen aus Daten oder anderen Quellen zu akquirieren, und sie sollen sich mit der grundsätzlichen Problemstellung der dynamischen Veränderung von Wissen auseinandersetzen. Die Übungen sind von essentieller Wichtigkeit zur Erlangung dieser Kompetenzen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Modul VIII (Logik und Informationssysteme), Module IX / X (Datenstrukturen, Algorithmen, Programmierung)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Gabriele Kern-Isberner		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Informatik		

<b>Modul:</b> Fallstudien				<b>Modul BD XIV</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> in jedem Semester	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 5. – 6. Semester	<b>Leistungspunkte:</b> 11	<b>Aufwand:</b> 450 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Fallstudien I	Projekt	11	4
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Veranstaltung <b>Fallstudien I</b> (4 Projektstunden) hat das Ziel, die Studierenden mit der selbstständigen Auswertung statistischer Datensätze vertraut zu machen. Neben der Bereitstellung eines Katalogs von grundlegenden Standardverfahren zur Datenauswertung ist ein zentrales Lernziel auch die angemessene Präsentation des methodischen Vorgehens und der Auswertungsergebnisse in verbaler und schriftlicher Form. Zur Erreichung dieser Lernziele sind von den Studierenden in Kleingruppen (drei bis vier Mitglieder) Projekte zu insgesamt 7 Methodenkomplexen zu bearbeiten. Der zeitliche Rahmen für jedes Projekt umfasst je nach Schwierigkeitsgrad eine bis zwei Wochen. Über die Zwischen- und Endergebnisse der statistischen Auswertung wird abwechselnd von den Gruppen vorgetragen, nach Abschluss eines jeden Projekts ist von jedem Studierenden ein kurzer schriftlicher Bericht zu verfassen, in dem die in der Gruppe erzielten Ergebnisse sowie die verwendete Methodik in angemessener Weise dargestellt werden.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben Erfahrungen im selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten sowie der Präsentation einer Arbeit in schriftlicher und mündlicher Form. Sie sind in der Lage, statistische Verfahren auf reale Datensätze anzuwenden und ggf. zu modifizieren. Diverse Aspekte von überfachlichen Qualifikationen werden erworben: durch Zusammenarbeit in Gruppen wird Teamfähigkeit gefördert, in den Vorträgen werden Präsentationstechniken vertieft, Kommunikationsfähigkeit wird sowohl durch die Gruppenarbeit als auch das Vorstellen der jeweiligen Lösungen sowie die anschließende Diskussion der Ergebnisse geübt. Die kurzen Bearbeitungszeiten der einzelnen Projekte in Fallstudien I fördern das Selbst- und Zeitmanagement der Studierenden. Interdisziplinäre Zusammenarbeit wird durch die gemischte Zusammensetzung der Gruppen, in denen auch Studierende anderer Fächer sein können, erreicht.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Modulprüfung. Die Prüfungsleistung zu Fallstudien I erfolgt durch schriftliche Ausarbeitungen. Genauere Einzelheiten werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>				
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung: benotete Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> erfolgreicher Abschluss der Module BD I (Deskriptive Statistik), BD II (Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung), BD III / IV (Analysis), BD V (Vektor- und Matrizenrechnung), BD VI (Schätzen und Testen), BD VII (Statistische Verfahren) und BD XI (Lineare Modelle)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		

<b>Modul:</b> Anwendungen von Datenanalyse und Datenmanagement				<b>Modul BD XV</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich zum Sommersemester	<b>Dauer:</b> 1 oder 2 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> mittleres bis fortgeschrittenes Studium	<b>Leistungspunkte</b> 9	<b>Aufwand</b> 270 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Datenanalyse mit Statistik-Programmpaket	V + Ü	4,5	3
	2	Wahlpflichtveranstaltung zu Datenmanagement	V + Ü	4,5	3
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Veranstaltung <b>Datenanalyse mit Statistik-Programmpaket</b> (2V + 1Ü) stellt datenanalytische Methoden und ihre Umsetzung im Statistik-Programmpaket II (im Augenblick SAS) vor. Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Handhabung und Programmierung des Programmpakets. Dabei wird ein Überblick über den Umgang mit Daten gegeben, erste kleine Programme werden vorgestellt. Anschließend werden verschiedene Themengebiete der Statistik und entsprechende Lösungsstrategien kurz vorgestellt. Anhand von Beispielen werden die Lösungswege mit den Mitteln des Programms umgesetzt. Zusätzlich werden Regeln zur Erstellung aussagekräftiger Grafiken sowie zur Aufbereitung von Text- und Grafik-Resultaten vermittelt. Die Wahlpflichtvorlesung aus dem Bereich <b>Datenmanagement</b> (2V + 1Ü) dient dazu, die grundlegenden Kenntnisse zu Datenmanagement aus der Veranstaltung Informationssysteme im BD VIII zu vertiefen. Es wird jährlich mindestens eine geeignete Veranstaltung angeboten.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu Anwendungen von Datenanalyse und zum Datenmanagement und können diese mit Computerunterstützung angemessen einsetzen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Teilleistungen. Die jeweiligen Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung		<input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen in: <input checked="" type="checkbox"/> Element 1: benotete Teilleistung <input checked="" type="checkbox"/> Element 2: benotete Teilleistung		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Modul BD VI (Schätzen und Testen), Modul BD XI (Lineare Modelle) und Modul BD VIII (Logik und Informationssysteme)				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses und Prof. Dr. Jens Teubner (Fakultät für Informatik)		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik / Fakultät für Informatik		

<b>Modul:</b> Wissensentdeckung				<b>Modul BD XVI</b>
<b>BSc-Studiengang:</b> Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>Turnus:</b> Jährlich	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> mittleres bis fortgeschrittenes Studium	<b>Leistungspunkte</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Wissensentdeckung in Datenbanken	V+Ü	10	6
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul Wissensentdeckung ist zentral für den Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement. Hier werden Data-Mining-Methoden in den Zusammenhang des Gesamtprozesses der Wissensentdeckung gestellt und damit mit dem Datenmanagement verbunden. Die Veranstaltung <b>Wissensentdeckung in Datenbanken</b> (4V + 2Ü) [gemeinsame Veranstaltung, Fakultät Statistik und Fakultät Informatik] gibt einen Überblick über das Zusammenspiel von Datenmanagement und Datenanalyse in sehr großen Datenbanken. In diesen Datenbeständen sollen Muster gefunden werden, die gemäß eines Qualitätsmaßes bewertet werden. Je nach den Vorgaben der Benutzerinnen und Benutzer und dem Qualitätsmaß unterscheidet man die Lernaufgaben Klassifikation, Clustering, Subgruppenentdeckung oder das Finden häufiger Mengen und Assoziationsregeln. Ausgehend von gegebenen Daten müssen in einer Folge von Vorverarbeitungsschritten die Daten für die Lösung der Lernaufgabe erstellt werden, wobei unterschiedliche Algorithmen zum Einsatz kommen. Für die einzelnen Schritte des Datenanalyseprozesses werden jeweils typische Verfahren vermittelt. Die Verfahren reichen von einfachen Datenbankoperationen, wie z.B. SQL-Anfragen an die Datenbank, bis zu komplexen Datenanalyseverfahren aus Statistik oder Maschinellem Lernen. Dabei werden verschiedene Arten von Daten vorgestellt, z.B. binäre Datenbanken, Zeitreihen, zeitgestempelte Daten. Die formale Charakterisierung der Lernaufgabe und des Verfahrens muss algorithmisch so umgesetzt werden, dass sehr große Datenmassen schnell durchsucht werden, wodurch sich Approximationen an die gewünschte Lösung und heuristische Verkürzungen ergeben. In der Veranstaltung werden für jede Lernaufgabe einige Algorithmen vorgestellt. Vorverarbeitungsketten werden exemplarisch anhand einiger realer Anwendungen diskutiert. Einen Schwerpunkt bildet auch die Abschätzung der Glaubwürdigkeit der Ergebnisse mit Hilfe von geeigneten Testdesigns wie z.B. Kreuzvalidierung oder Bootstrapping.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Auf der Grundlage statistischer Theorie und algorithmischer Umsetzungen können die Studierenden selbständig Anwendungen der Wissensentdeckung entwickeln.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Benotete Modulprüfung. Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter. Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Die Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung benotete Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				

<b>Modul: Wissensentdeckung</b>		<b>Modul BD XVI</b>
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - es bestehen keine formalen Voraussetzungen - Kenntnisse aus folgenden Modulen / Veranstaltungen sind jedoch sinnvoll: Modul BD VI (Schätzen und Testen), Modul BD XI (Lineare Modelle), Modul BD XIII (Wissenserwerb)	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses und Prof. Dr. Katharina Morik (Fakultät für Informatik)	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik / Fakultät für Informatik

<b>Modul:</b> Bachelorarbeit				<b>Modul BD XVII</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> in jedem Semester	<b>Dauer:</b> 3 Monate	<b>Studienabschnitt:</b> Abschluss des Studiums	<b>Leistungspunkte</b> 12	<b>Aufwand</b> 360 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Bachelorarbeit		12	
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch (auf Antrag auch Englisch möglich)				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin / der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus Datenanalyse oder Datenmanagement selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bearbeitungszeit beträgt drei 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.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Mit dem erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie die Fähigkeit zu wissenschaftlicher Bearbeitung einer Fragestellung besitzen.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> entfällt				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>				
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul BD XIV (Fallstudien) [Anmerkung: für Modul BD XIV sind die Module BD I (Deskriptive Statistik), BD II (Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung) BD III/IV (Analysis), BD V (Vektor- und Matrizenrechnung), BD VI (Schätzen und Testen), BD VII (Statistische Verfahren) und BD XII (Lineare Modelle) Voraussetzung.]				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik Fakultät für Informatik [Fakultät für Mathematik]		

<b>Modul:</b> Schlüsselkompetenzen				<b>Modul BD XVIII</b>
<b>BSc-Studiengang: Datenanalyse und Datenmanagement</b>				
<b>Turnus:</b> Angebote in jedem Semester	<b>Dauer:</b> 1-2 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> mittleres bis fortgeschrittenes Studium	<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Aufwand</b> 150 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Wahlpflichtveranstaltung	V+Ü	5	4
	2	Wahlpflichtveranstaltung	V+Ü	2,5	2
	3	Wahlpflichtveranstaltung	V+Ü	2,5	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> In diesem Modul sollen wichtige Schlüsselkompetenzen eines Statistikers erworben bzw. vertieft werden, wie Sprachkenntnisse z.B. in Englisch, Kenntnisse des Textverarbeitungsprogrammes LaTeX, des Statistikprogrammes SAS oder anderer Programmiersprachen. Ein Katalog wählbarer Veranstaltungen findet sich im Anhang C der Bachelor-Prüfungsordnung. Dabei können entweder eine Veranstaltung im Umfang von 3 bis 5 SWS oder zwei Veranstaltungen im Umfang von je 2 bis 3 SWS gewählt werden. Die angebotenen Veranstaltungen wechseln von Jahr zu Jahr.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen oder vertiefen fundamentale Fähigkeiten eines Statistikers. Durch die freie Auswahl der besuchten Veranstaltungen wird die Selbstorganisation und Eigeninitiative der Studierenden gefördert.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Es sind unbenotete Leistungen im Umfang von 5 Leistungspunkten zu erbringen. Die jeweiligen Anforderungen zum Erwerb der Leistungspunkte werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben. Informationen über die wählbaren Lehrveranstaltungen werden rechtzeitig bekannt gegeben.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>				
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung		<input type="checkbox"/> Teilleistungen		
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> - keine -				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Datenanalyse und Datenmanagement				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Statistik		