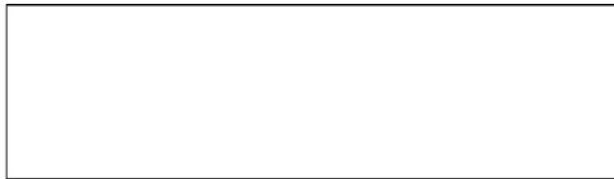




LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch

Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

(120 ECTS-Punkte, Studienbeginn Wintersemester)

Auf Basis der Prüfungs- und Studienordnung vom 7. Oktober 2010

88/237/---/M0/H/2010

Stand: 10.06.2013

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen.....	3
Modul: P 1 Grundlagen der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	4
Modul: P 2 Konzepte zum Schätzen und Testen.....	6
Modul: P 3 Grundlagen in computerintensiven Methoden und Numerik	8
Modul: P 4 Spezialgebiet statistischer Modellierung.....	10
Modul: P 5 Grundlagen der stochastischen Prozesse	12
Modul: P 6 Fachgebiet Statistik.....	14
Modul: P 7 Theoretische Konzepte der Statistik.....	32
Modul: P 8 Consulting	34
Modul: P 9 Abschlussmodul	36

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
h	Stunden
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.
2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.
3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: P 1 Grundlagen der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie

Zuordnung zum Studiengang Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.1 Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie (Vorlesung)	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 1.2 Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Zunächst werden Elemente der Maß- und Integrationstheorie behandelt.

Weitere Themen des Moduls sind Verteilungen, Verteilungstypen, bedingte Verteilungen und Grenzwertsätze.

Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe und Methoden der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert.

Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie zu beherrschen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die

	Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
Qualifikationsziele	Dieses Modul vertieft die wesentlichen Grundlagen der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie. Die Konzepte und Ideen werden so beherrscht, dass in weiterführenden Vorlesungen gut darauf aufgebaut werden kann.
Form der Modulprüfung	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben)
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Schneider
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: P 2 Konzepte zum Schätzen und Testen

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Schätzen und Testen I (Vorlesung)	WiSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 2.2 Schätzen und Testen I (Übung)	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Basierend auf Grundkenntnissen aus einführenden Veranstaltungen oder Kursen zur statistischen Inferenz werden weiterführende generelle Konzepte und Methoden des Schätzens und Testens in statistischen Modellen behandelt.

Nach den grundlegenden Begriffen, Ansätzen und Resultaten der klassischen parametrischen Schätz- und Testtheorie stehen Likelihood-basierte und Bayesianische Inferenzkonzepte, die auch über die einfache i.i.d. Datensituation hinaus greifen, im Vordergrund.

Dazu werden Kenntnisse sowohl in der statistischen Theorie als auch in der mit der Methodik verbundenen Algorithmik vermittelt.

Weitere Themenkreise sind Bootstrap-Techniken und eine Einführung in nicht- und semiparametrische Methoden sowie ein Ausblick auf aktuelle Entwicklungen.

Die Vorlesung entwickelt erste zentrale Begriffe und Methoden der Schätz- und Testtheorie.

Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren

werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert.

Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der Schätz- und Testtheorie zu beherrschen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Qualifikationsziele

Es werden grundlegende und vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten Konzepte und Methoden der statistischen Inferenz erworben.

Durch exemplarisches Einbeziehen von statistischen Modellen und Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen wird das Verständnis für die universell einsetzbaren Konzepte, die statistische Theorie und die Anwendungsrelevanz vermittelt.

Form der Modulprüfung

Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben)

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Schmid

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: P 3 Grundlagen in computerintensiven Methoden und Numerik

Zuordnung zum Studiengang Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 3.1 Computerintensive Methoden (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 3.2 Computerintensive Methoden (Übung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Dieses Modul gibt eine elementare Einführung in die Numerik für Statistiker und bespricht die Themen Gleitkommaarithmetik, numerische Integration und Optimierung.

Des Weiteren werden die numerische Berechnung von Punktschätzern und Vertrauensintervallen, die nicht-parametrische Funktionsanpassung und der EM-Algorithmus vorgestellt.

Neben der Erzeugung von Pseudozufallszahlen aus beliebigen Verteilungen wird deren Einsatz in Monte-Carlo-Verfahren wie Permutationstests, Jackknife, Bootstrap, und einfache Bayesianische Inferenz diskutiert.

Qualifikationsziele Es werden Beherrschung und Verständnis grundlegender Bausteine der computationalen Statistik vermittelt.

Form der Modulprüfung Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Monecke

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: P 4 Spezialgebiet statistischer Modellierung

Zuordnung zum Studiengang Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 4.1 Vertiefte Grundlagen statistischer Modellierung (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 4.2 Vertiefte Grundlagen statistischer Modellierung (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Die Veranstaltungen dieses Moduls vertiefen die theoretischen Grundlagen spezieller statistischer Methoden und deren Anwendungen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der intensiven, theoretischen Auseinandersetzung mit einer oder mehreren statistischen Modellklassen.

Qualifikationsziele Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten der theoretischen Analyse und Konzeption statistischer Methoden umfassend.

Form der Modulprüfung Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Studiendekan (aktuell: Augustin)

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: P 5 Grundlagen der stochastischen Prozesse

Zuordnung zum Studiengang Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 5.1 Einführung in die stochastischen Prozesse (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
Übung	P 5.2 Einführung in die stochastischen Prozesse (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 2

Dauer Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte Behandelt werden neben einer Einführung in die allgemeine Theorie stochastischer Prozesse eine Reihe einfacher Klassen von stochastischen Prozessen. Dies sind unter anderem Markov-Ketten, diskrete Markov-Prozesse, Semi-Markov-Prozesse und Erneuerungsprozesse. Neben den grundlegenden Eigenschaften der verschiedenen Prozess-Klassen werden auch Methoden der statistischen Inferenz für stochastische Prozesse thematisiert.

Qualifikationsziele Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis für die Beschreibung korrelierter, insbesondere zeitlich korrelierter Daten mit Hilfe stochastischer Prozesse.

Form der Modulprüfung Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit

Art der Bewertung Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der

ECTS-Punkten dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Cattaneo

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: P 6 Fachgebiet Statistik

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 6.0.1 Biostatistische Methoden (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.2 Biostatistische Methoden (Übung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.3 Analyse longitudinaler Daten (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.4 Analyse longitudinaler Daten (Übung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.5 Kategoriale Daten (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.6 Kategoriale Daten (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.7 Demographie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.8 Demographie (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.9 Fortgeschrittene computerintensive Methoden (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.10 Fortgeschrittene computerintensive Methoden (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.11 Statistische Methoden der Epidemiologie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.12 Statistische Methoden der Epidemiologie (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.13 Finanzökonomie: Risikomanagement (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.14 Finanzökonomie: Risikomanagement (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.15 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik A (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.16 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik A (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.17 Methoden der Wirtschaftsstatistik (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)

* Übung	P 6.0.18 Methoden der Wirtschaftsstatistik (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.19 Multivariate Zeitreihen (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.20 Multivariate Zeitreihen (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.21 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik B (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.22 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik B (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.23 Ökonometrie (Vorlesung)	SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.24 Ökonometrie (Übung)	SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.25 Analyse von Lebensdauern (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.26 Analyse von Lebensdauern (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.27 Zeitreihen (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.28 Zeitreihen (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.29 Entscheidungstheorie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.30 Entscheidungstheorie (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.31 Verteilungsfreie Verfahren (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.32 Verteilungsfreie Verfahren (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.33 Empirische Sozialforschung (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.34 Empirische Sozialforschung (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.35 Fortgeschrittene Programmierung (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.36 Fortgeschrittene Programmierung (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Seminar	P 6.0.37 Master-Seminar angewandte Statistik	WiSe und	30 h (2 SWS)	240 h	9

Vorlesung	P 6.0.38 Räumliche Statistik (Vorlesung)	SoSe WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.39 Räumliche Statistik (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.40 Finanzökonomie: Portfolio-Analyse (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.41 Finanzökonomie: Portfolio-Analyse (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.42 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik C (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.43 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik C (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.44 Bioimaging (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.45 Bioimaging (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.46 Ereignisanalyse (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.47 Ereignisanalyse (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.48 Gemischte Modelle (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.49 Gemischte Modelle (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.50 Spezielle stochastische Prozesse (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.51 Spezielle stochastische Prozesse (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.52 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik D (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	15 h	(1)
* Übung	P 6.0.53 Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik D (Übung)	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)
Vorlesung	P 6.0.54 Statistische Methoden für Genomik und Proteomik (Vorlesung)	WiSe	45 h (3 SWS)	75 h	(4)
* Übung	P 6.0.55 Statistische Methoden für Genomik und Proteomik (Übung)	WiSe	15 h (1 SWS)	45 h	(2)

* Diese und die voran stehende Veranstaltung können nur zusammen gewählt werden.

Im Modul müssen insgesamt 24 ECTS-Punkte erworben werden. 24 ECTS-Punkte davon aus Wahlpflichtveranstaltungen. Die Präsenzzeit beträgt 12-16 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 720 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Wahlpflichtregelungen	Für die Wahlpflichtveranstaltungen des Moduls gilt: Aus den Wahlpflichtlehrveranstaltungen P 6.0.1 bis P 6.0.55 sind Wahlpflichtlehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 24 ECTS-Punkten zu wählen. Dabei sollen im 2. Fachsemester Wahlpflichtlehrveranstaltungen im Umfang von 15 ECTS-Punkten und im 3. Fachsemester Wahlpflichtlehrveranstaltungen im Umfang von 9 ECTS-Punkten gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.
Inhalte	Dieses Pflichtmodul umfasst eine Reihe von Wahlpflichtlehrveranstaltungen und gibt einen exemplarischen Einblick in aktuelle Spezialgebiete der Statistik.
Biostatistische Methoden	<p>Im ersten Teil der Veranstaltung werden das Design und die Auswertung von klinischen Studien dargestellt. Dabei werden die verschiedenen Phasen wichtiger Studien-Designs wie Cross-Over-Studien oder Prognosestudien behandelt.</p> <p>Danach geht es um Design und Auswertung von epidemiologischen Studien. Diese beinhalten wesentliche Studientypen wie z.B. Fall-Kontrollstudien.</p> <p>Im dritten Teil der Veranstaltung sollen aktuelle Themen aus der biostatistischen Forschung behandelt werden. Es sollen Grundkenntnisse zu den wesentlichen Typen von klinischen und epidemiologischen Studien erworben werden.</p> <p>Dazu soll ein Einblick in die aktuelle biostatistische Forschung gewonnen werden.</p> <p>Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.</p> <p>Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.</p>

Analyse longitudinaler Daten

Grundkonzepte der Analyse von Längsschnittdaten werden vermittelt.

Dazu gehört die Darstellung verschiedener statistischer Modelle, die durch unterschiedliche Fragestellungen motiviert sind.

Es werden marginale Modelle und Modelle mit zufälligen Effekten für normalverteilte und diskrete Zielgrößen behandelt.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben mit reellen Daten die

Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Kategoriale Daten

Es werden Modellierungsansätze für die Analyse kategorialer Daten behandelt. Ein erster Schwerpunkt gilt der Analyse kategorialer Zusammenhangsstrukturen durch loglineare Modelle, inklusive der in höherdimensionalen Problemen notwendigen graphischen Modelle. Zum weiteren werden fortgeschrittene Methoden für Regressionsstrukturen bei binärem und multinomialen Response eingeführt, insbesondere die Modellierung von Überdispersion und Heterogenität. Für Zähldaten werden Modellansätze zur Überrepräsentation von Nullen (zero inflation) behandelt. Die Behandlung von Messwiederholungen führt in multivariate diskrete Strukturen ein.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Demographie

Die Vorlesung führt zunächst in die grundlegenden Begriffe zur Analyse des Aufbaus und der Entwicklung empirischer Bevölkerungen ein.

Dann werden verschiedene Bevölkerungsmodelle charakterisiert und mit realen Bevölkerungen verglichen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Fortgeschrittene computerintensive

Aufbauend auf die Einführungsvorlesung werden die

Methoden

wichtigsten neueren Verfahren der computationalen Statistik behandelt.

Dies umfasst komplexere Werkzeuge der Bayes-Statistik sowie Modelle des statistischen und maschinellen Lernens wie Baumverfahren, Bagging, Boosting und Support Vector Maschinen.

Abschließend wird ein Ausblick auf aktuelle Entwicklungen der computationalen Statistik gegeben.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Statistische Methoden der Epidemiologie

Es werden Planung und Inferenz der verschiedenen Typen von epidemiologischen Studien vermittelt. Diese beinhalten u. a. Kohortenstudien und Fall-Kontroll-Studien.

Weiter werden Probleme wie Confounding, andere Quellen von Verzerrung und die Berechnung des nötigen Stichprobenumfangs ausführlich diskutiert.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Finanzökonometrie: Risikomanagement

Diese Veranstaltung behandelt die Grundkonzepte der gängigen Finanzmarktrisiken, v.a. Markt-, Kredit- und Operationelle Risiken.

Insbesondere werden die statistischen und finanzökonometrischen Methoden, welche zur Messung und Modellierung im Risikomanagement zum Einsatz kommen, vermittelt.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik A

Die Vorlesung stellt in einem ersten Gebiet neue statistische Methoden und Verfahren in etablierten oder neuen Anwendungsgebieten vor.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Methoden der Wirtschaftsstatistik

Diese Veranstaltung behandelt die Grundlagen der empirisch-angewandten Wirtschaftswissenschaften. Das Grundproblem der empirischen Wirtschaftswissenschaften, das daraus resultiert, dass die meisten ökonomischen Daten aus passiven Beobachtungen erhoben werden, wird erläutert und dessen Konsequenz für die Analyse der von der ökonomischen Theorie postulierten Kausalstruktur wird diskutiert.

Weiter werden wichtige ökonomische Indikatoren und Kennzahlen vorgestellt und deren Bedeutung für die Wirtschaftswissenschaften erklärt.

Auch die Bereinigung von speziellen Mustern und Strukturen in ökonomischen Daten durch Filterung wird besprochen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Multivariate Zeitreihen

Diese Veranstaltung behandelt die simultane Modellierung, Modellschätzung und Prognose mehrerer Zeitreihen.

Bei der Modellierung wird die allgemeine Klasse der linearen vektorautoregressiven Moving Average (VARMA) Prozesse vorgestellt und insbesondere auf den Spezialfall der vektorautoregressiven (VAR) Prozesse eingegangen, welche in empirischen Anwendungen sehr verbreitet sind.

Die zur Untersuchung von Strukturbeziehungen zwischen verschiedenen Variablen gängigen Verfahren der Impuls-Antwort-Analyse und Prognosevarianzzerlegung sowie deren Probleme werden vorgestellt und erläutert.

Weiter werden Zustandsraumrepräsentationen von Zeitreihenprozessen und der Einsatz von Kalman-Filter-Techniken behandelt.

Aufgrund der Nichtstationarität vieler ökonomischer Zeitreihen wird das Konzept des langfristigen, dynamischen Gleichgewichts und der Cointegration zwischen nichtstationären Zeitreihen behandelt.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden

Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik B

in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in neue statistische Methoden und Verfahren in etablierten oder neuen Anwendungsgebieten.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Ökonometrie

Diese Veranstaltung erweitert den Rahmen des linearen Regressionsmodells, um Besonderheiten vieler ökonomischer Datensätze wie dynamische Strukturen, Simultanität und Endogenität sowie endogene Variablen mit beschränkten Wertebereichen angemessen modellieren und analysieren zu können. Insbesondere werden die folgenden Themenbereiche vorgestellt: scheinbar unabhängige Regressionen, simultane Gleichungssysteme, multivariate Zeitreihenanalyse, Modelle mit beschränkten abhängigen Variablen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Analyse von Lebensdauern

Es werden die wichtigsten Konzepte, Modelle und Inferenztechniken zur Analyse von Lebensdauern behandelt.

Problemstellungen der Lebensdaueranalyse sind für fast alle Anwendungsbereiche von hoher Relevanz, von den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (dort auch "Verweildaueranalyse" genannt) bis hin zu Medizin und Epidemiologie ("Survival Analyse").

Eine Besonderheit ist die Berücksichtigung unvollständig beobachtbarer Lebensdauern als Folge von Trunkierung oder Zensierung.

Die Veranstaltung beinhaltet die grundlegenden Begriffe der Lebensdaueranalyse, die parametrische und nichtparametrische Schätzung von Hazardraten und anderen Kenngrößen, sowie die statistische Analyse von Regressionsmodellen für Lebensdauern vom Cox- und Transformationstyp.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und

anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Zeitreihen

Diese Veranstaltung behandelt die Modellierung, Modellschätzung und Prognose von Zeitreihen. Diese Datenkategorie umfasst die wichtigsten ökonomischen Daten wie BIP, Aktienkurse oder Zinssätze.

Im Fokus der Veranstaltung steht der klassische Box-Jenkins-Ansatz mit seinen linearen ARIMA-Prozessen zur Modellierung des bedingten Erwartungswerts einer Zeitreihe.

Darüber hinaus wird die Klasse der GARCH-Prozesse vorgestellt.

Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe und Methoden der Analyse von Zeitreihen.

Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert.

Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der Analyse von Zeitreihen zu beherrschen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Entscheidungstheorie

Die Vorlesung entwickelt die statistische Entscheidungstheorie als formalen Überbau über die gängigen statistischen Verfahren.

Sie führt die grundlegenden Entscheidungskriterien (insbesondere Minimax- und Bayeskriterium) ein und untersucht charakteristische Eigenschaften der jeweiligen optimalen Aktionen.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Verteilungsfreie Verfahren

In diesem Modul stehen ein statistisches Projekt oder eine Veranstaltung zu verteilungsfreien Verfahren, sowie Veranstaltungen zur Darstellung neuer statistischer Verfahren und Methoden zur Auswahl.

Es werden die wichtigsten Ein- und Mehrstichproben-Tests der nicht-parametrischen Statistik dargestellt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Verfahren, die auf Rangstatistiken beruhen.

Die Studierenden lernen die Grundideen der Theorie der Rangverfahren kennen und werden befähigt, verteilungsfreie Verfahren adäquat anzuwenden.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Empirische Sozialforschung

Die Vorlesung vertieft grundlegende Aspekte der empirischen Sozialforschung aus statistischer Sicht. Zunächst wird die Operationalisierung komplexer Konstrukte intensiv problematisiert, und es werden wesentliche Methoden und Konzepte der Mess- und Testtheorie erläutert.

Anschließend werden fortgeschrittene Techniken zur Behandlung fehlerbehafteter und fehlender Daten vorgestellt.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Fortgeschrittene Programmierung

Die Lehrveranstaltung dient der Vertiefung in der Datenanalyse und der Programmierung von statistischer Software.

Dies umfasst den effizienten Einsatz von Software, komplexe Verfahren der Datentransformation und den Import unregulär formatierter Daten, Grundprinzipien der Datenvisualisierung sowie konditionale und interaktive Grafiken.

Des Weiteren werden objektorientierte Implementierung neuer statistischer Modelle, Versionsmanagement, Publikation von Software im Internet und Qualitätssicherung diskutiert.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Master-Seminar angewandte Statistik	Aktuelle Forschungsthemen aus der angewandten Statistik werden durch die Studierenden in Vorträgen präsentiert und gemeinsam diskutiert.
Räumliche Statistik	<p>Die Vorlesung behandelt die zur Modellierung räumlicher Phänomene wesentlichen Klassen räumlicher stochastischer Prozesse: Stationäre Gauß-Prozesse (Kriging), Markov-Zufallsfelder und räumliche Punkt-Prozesse.</p> <p>Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.</p>
Finanzökonometrie: Portfolio-Analyse	<p>Diese Veranstaltung behandelt die Ökonometrie der modernen Portfolioanalyse. Ausgehend vom Ansatz der Portfoliooptimierung nach Markowitz wird dessen Schätzung und Problematik bei einer großen Anzahl von Aktien ausführlich diskutiert und alternative Ansätze zur Dimensionsreduktion basierend auf Indexmodellen vorgestellt. Weiter wird das CAPM als wichtiges Gleichgewichtsmodells des Kapitalmarkts sowie dessen Schätzung und Testung behandelt.</p> <p>Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.</p>
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik C	<p>Die Vorlesung vertieft in einem zweiten Gebiet neue statistische Methoden und Verfahren in etablierten oder neuen Anwendungsgebieten.</p> <p>Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.</p>
Bioimaging	Bioimaging ist eine rasch wachsende Schlüsseltechnologie der modernen Forschung in den Lebenswissenschaften. Die Veranstaltung umfasst Imaging-Techniken in einem weiteren Sinn, zum Beispiel von der Magnetresonanztomographie bis hin zum Molekularen Bioimaging. Diese bildgebenden Verfahren generieren massive,

hochdimensionale Daten, die geeignet gemanagt, analysiert, modelliert und in einen konzeptionellen Rahmen eingefügt werden müssen.

Die Veranstaltung führt in die technologischen und biomedizinischen Grundlagen dieser Verfahren ein und umfasst einfache und fortgeschrittene Methoden der statistischen Analyse zur Erkennung latenter Strukturen. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte vertiefen und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Ereignisanalyse

Die Vorlesung erweitert Konzepte und Methoden der Lebensdaueranalyse auf komplexere ereignisorientierte Datenstrukturen, bei denen auch Ereignisse verschiedenen Typs und rekurrente Ereignisse auftreten können.

Ein Schwerpunkt liegt in Competing-Risks- und Mehr-Zustandsmodellen sowie zugehörigen semiparametrischen Inferenztechniken.

Ein zweiter Schwerpunkt liegt auf aktuellen Entwicklungen, etwa im Bereich der multivariaten Ereignisanalyse.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Gemischte Modelle

Die Vorlesung behandelt zunächst das lineare gemischte Modell mit seinen breiten Anwendungsgebieten. Neben der statistischen Inferenz werden auch Fragen der praktischen Umsetzung diskutiert. Ein weiteres Thema sind Erweiterungen, wie z.B. der Fall der verallgemeinerten linearen gemischten Modelle.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Spezielle stochastische Prozesse

Aufbauend auf der Veranstaltung „Einführung in stochastische Prozesse“ werden speziellere Klassen von stochastischen Prozessen behandelt.

Dies sind insbesondere etwa Martingale, Zählprozesse

sowie Diffusionsprozesse und stochastische Differentialgleichungen. Verbindungen zu den in der Einführung behandelten Prozessen werden hergestellt.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik D

Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in neue statistische Methoden und Verfahren in etablierten oder neuen Anwendungsgebieten.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Statistische Methoden für Genomik und Proteomik

Technologische Innovationen in der Genomanalyse (Genomik) und Identifikation von Proteinen (Proteomik) ermöglichen die Untersuchung biologischer und biomedizinischer Fragestellungen mit Hilfe von so genannten Hochdurchsatz-Daten, die aus genomischen und proteomischen Experimenten resultieren. Die adäquate Analyse solcher Daten führt zu neuen Methodiken in Biostatistik und Bioinformatik. Die Vorlesung gibt eine Einführung und einen Überblick zu Problemen und Konzepten der stochastischen Modellierung und statistischen Inferenz von hochdimensionalen Daten, die sich aus substantiellen Fragestellungen in molekularer Biologie und Biomedizin ergeben.

Nach einer Einführung in die daten-generierenden Technologien, etwa Microarray- und Massenspektrometrie-Techniken, liegt der Schwerpunkt auf der Planung, der statistischen Inferenz und der Analyse von Daten, die aus den entsprechenden Experimenten resultieren.

Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden.

Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen exemplarisch grundlegende

	Techniken und Methoden eines ausgewählten Spezialgebiets der Statistik.
Biostatistische Methoden	Die Studierenden erlernen exemplarisch grundlegende Techniken und Methoden eines ausgewählten Spezialgebiets der Statistik.
Analyse longitudinaler Daten	Es wird ein grundlegendes Verständnis für die Probleme bei der Analyse longitudinaler Daten geschaffen. Die verschiedenen Modelltypen können den entsprechenden Fragestellungen zugeordnet werden und die jeweiligen Modellannahmen können interpretiert werden. Die Ideen und Probleme bei der algorithmischen Umsetzung der Schätzung der Modellparameter werden verstanden.
Kategoriale Daten	Es wird Verständnis erworben für die spezifischen Probleme bei der Modellierung diskreter Datenstrukturen. Insbesondere wird die Fähigkeit vermittelt, zu gegebener Datenlage adäquate Modelle zu identifizieren, anzupassen und zu vergleichen.
Demographie	Die Studierenden erlernen die grundlegenden demographischen Konzepte und Modelle und erwerben so ein vertieftes Verständnis für die Entwicklung von Bevölkerungen und ihrer empirischen Analyse.
Fortgeschrittene computerintensive Methoden	Es wird ein Überblick über die wichtigsten fortgeschrittenen Verfahren der computergestützten Modellierung und Inferenz erworben.
Statistische Methoden der Epidemiologie	Es wird ein Grundverständnis für die Planung und Auswertung epidemiologischer Studien vermittelt. Weiter werden die Studierenden in die Lage versetzt, die verschiedenen Probleme bei der Bewertung der Ergebnisse und des Studien-Designs zu erkennen.
Finanzökonomie: Risikomanagement	Diese Veranstaltung vermittelt ein fundiertes Verständnis für die Besonderheiten und Probleme von Finanzmarktdaten sowie für die Anwendung der im Risikomanagement üblichen Methoden. Gleichzeitig wird das Wissen über die Schwachpunkte dieser Methoden und deren Abhilfe durch komplexere Ansätze befördert.
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik A	Die Studierenden werden an ausgewählte Methoden und Ergebnisse der aktuellen Forschung herangeführt.
Methoden der Wirtschaftsstatistik	Diese Veranstaltung vermittelt Kernprobleme der Wirtschaftsstatistik und vertieft die Grundkenntnisse bezüglich der wichtigsten Kennzahlen und deren ökonomische Bedeutung, um eine Brücke zwischen wirtschaftswissenschaftlicher Theorie und Empirie zu schlagen.

Multivariate Zeitreihen	<p>Diese Veranstaltung vermittelt die Fähigkeit, geeignete, multivariate Modelle für stationäre oder nichtstationäre Zeitreihen zu identifizieren und zu schätzen sowie damit optimale Prognosen durchzuführen.</p> <p>Außerdem wird das Verständnis dafür gewonnen, wie aus der Analyse multipler Zeitreihen theoretische Einsichten gewonnen werden können, was in der univariaten Zeitreihenanalyse kaum möglich ist.</p>
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik B	<p>Die Studierenden werden an ausgewählte Methoden und Ergebnisse der aktuellen Forschung herangeführt.</p>
Ökonometrie	<p>Das Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Probleme, die bei der Analyse ökonomischer Prozesse, beim Testen ökonomischer Theorien und bei der Analyse wirtschaftspolitischer Maßnahmen entstehen, zu verdeutlichen und Lösungsmöglichkeiten vorzustellen. Die theoretischen Betrachtungen werden durch eine Reihe von empirischen Beispielen veranschaulicht.</p>
Analyse von Lebensdauern	<p>Es werden ein grundlegendes Verständnis und die wichtigsten Kenntnisse der Lebensdaueranalyse vermittelt.</p> <p>Durch das Einbeziehen von Anwendungsfällen aus verschiedenen Bereichen werden methodische und praktische Fertigkeiten verknüpft.</p>
Zeitreihen	<p>Diese Veranstaltung vermittelt die Fähigkeit, Eigenschaften und Charakteristika einer Zeitreihe zu identifizieren, ein geeignetes Modell zu bestimmen und zu schätzen sowie optimale Prognosen durchzuführen.</p>
Entscheidungstheorie	<p>Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis der Entscheidungstheorie als Theorie des rationalen Entscheidens unter Unsicherheit und lernen, aus dieser allgemeinen Perspektive die gängigen statistischen Verfahren kritisch einzuordnen.</p>
Verteilungsfreie Verfahren	<p>Die Studierenden vertiefen Kenntnisse der deskriptiven oder explorativen Datenanalyse, bzw. erwerben Kenntnisse in verteilungsfreien Verfahren oder neuen statistischen Methoden.</p>
Empirische Sozialforschung	<p>Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis zentraler methodologischer Aspekte bei der statistischen Analyse komplexer Surveys.</p>
Fortgeschrittene Programmierung	<p>Es werden alle notwendigen Kenntnisse zur eigenständigen Implementierung komplexerer statistischer Modelle vermittelt.</p> <p>Neue Ideen werden effizient in Software umgesetzt.</p>
Master-Seminar angewandte Statistik	<p>Die Fähigkeit zum Umgang mit aktueller Forschungsliteratur sowie deren Präsentation und Diskussion werden vertieft.</p>

Räumliche Statistik	Die Vorlesung vermittelt die zur Analyse räumlicher Daten notwendigen Kenntnisse und schafft ein grundlegendes Verständnis für die damit verbundenen Schwierigkeiten.
Finanzökometrie: Portfolio-Analyse	Diese Veranstaltung vermittelt ein umfassendes Wissen über die fundamentalen Grundlagen der Portfoliooptimierung und deren empirische Umsetzung in der Praxis. Insbesondere wird das Verständnis für Probleme bei der Schätzung und deren Lösungsansätze befördert.
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik C	Die Studierenden werden an ausgewählte Methoden und Ergebnisse der aktuellen Forschung herangeführt.
Bioimaging	Die Veranstaltung vermittelt Grundkenntnisse der Imaging-Techniken sowie das Verständnis für statistisches Imaging.
Ereignisanalyse	Die Veranstaltung vermittelt das Verständnis und die notwendigen methodischen Kenntnisse für die Ereignisanalyse sowie praktische Fertigkeiten zu deren Anwendung.
Gemischte Modelle	Es werden Konzept und Inferenz der gemischten Modelle vertieft vermittelt. Außerdem wird die Fähigkeit zum Umgang mit komplexen gemischten Modellen erworben.
Spezielle stochastische Prozesse	Die Vorlesung macht die in der Einführungsveranstaltung behandelten stochastischen Prozesse in einem allgemeineren Rahmen zugänglich und schafft die für die weitergehende Behandlung notwendigen theoretischen Grundlagen.
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik D	Die Studierenden werden an ausgewählte Methoden und Ergebnisse der aktuellen Forschung herangeführt.
Statistische Methoden für Genomik und Proteomik	Die Veranstaltung vermittelt das Verständnis und die Kenntnis moderner statistischer Verfahren zur Analyse von Hochdurchsatz-Daten aus Genomik und Proteomik. Sie befähigt die Studierenden zur eigenständigen Analyse solcher Daten und zur Beurteilung neuer Entwicklungen in diesem rasch wachsenden Gebiet.
Form der Modulprüfung	P 6.0.37 (Referat und Hausarbeit) oder (Referat und Koreferat und Hausarbeit) Sonst: Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der

ECTS-Punkten zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Biostatistische Methoden	Mansmann
Analyse longitudinaler Daten	Boulesteix
Kategoriale Daten	Tutz
Demographie	Augustin
Fortgeschrittene computerintensive Methoden	Monecke
Statistische Methoden der Epidemiologie	Mansmann
Finanzökonomie: Risikomanagement	Mittnik
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik A	Studiendekan (aktuell: Augustin)
Methoden der Wirtschaftsstatistik	Augustin
Multivariate Zeitreihen	Mittnik
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik B	Studiendekan (aktuell: Augustin)
Ökonometrie	Mittnik
Analyse von Lebensdauern	Kauermann
Zeitreihen	Mittnik
Entscheidungstheorie	Augustin
Verteilungsfreie Verfahren	Cattaneo
Empirische Sozialforschung	Kreuter
Fortgeschrittene Programmierung	Scheipl
Master-Seminar angewandte Statistik	Studiendekan (aktuell: Augustin)
Räumliche Statistik	Schmid
Finanzökonomie: Portfolio-Analyse	Mittnik
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik C	Studiendekan (aktuell: Augustin)
Bioimaging	Schmid

Ereignisanalyse	Schmid
Gemischte Modelle	Greven
Spezielle stochastische Prozesse	Cattaneo
Ausgewählte Gebiete der theoretischen Statistik D	Studiendekan (aktuell: Augustin)
Statistische Methoden für Genomik und Proteomik	Boulesteix

Unterrichtssprache(n)	Deutsch
------------------------------	---------

Sonstige Informationen

Modul: P 7 Theoretische Konzepte der Statistik

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 7.1 Schätzen und Testen II (Vorlesung)	SoSe	60 h (4 SWS)	120 h	(6)
Übung	P 7.2 Schätzen und Testen II (Übung)	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 7.3 Master-Seminar theoretische Statistik	WiSe und SoSe	30 h (2 SWS)	240 h	9

Im Modul müssen insgesamt 18 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 8 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 540 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 2

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.

Inhalte

Schwerpunkte des Moduls sind eine verstärkte theoretische Fundierung, Vertiefung und Erweiterung von Konzepten der Statistik. Dabei werden die Modelle und Methoden der Veranstaltung „Schätzen und Testen I“ vertieft, sowie darüber hinaus führende, fortgeschrittene Methodiken mit besonderer Aktualität behandelt. Der erste Themenkreis umfasst insbesondere eine Einführung in die statistische Entscheidungstheorie, asymptotische Theorie und approximative Verfahren sowie zusätzliche, speziellere Inferenzmethodiken wie etwa robustes Schätzen und nichtparametrisches Testen. Zum zweiten Themenkreis zählen Fragen der Modellspezifikation und Modellwahl sowie neuere Entwicklungen in der nicht- und semiparametrischen Statistik wie z.B. Regularisierungstechniken zur Schätzung von Funktionen, oder in der Inferenz für korrelierte Daten.

Qualifikationsziele

Die verstärkte theoretische Fundierung von Methoden der statistischen Inferenz erhöht das Verständnis und vermittelt zugleich notwendige Kenntnisse für

	eigenständiges Erarbeiten statistischer Methoden. Durch das Einbeziehen aktueller methodischer Entwicklungen werden die Studierenden an die wissenschaftliche Front in Lehre und Forschung herangeführt.
Form der Modulprüfung	P 7.1 & P 7.2 Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) P 7.3 (Referat und Hausarbeit) oder (Referat und Koreferat und Hausarbeit)
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	
Schätzen und Testen II	Heumann
Master-Seminar theoretische Statistik	Mehrfach
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	

Modul: P 8 Consulting

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Kurs	P 8.1 Angewandte Statistik und Consulting	WiSe	15 h (1 SWS)	165 h	(6)
Kurs	P 8.2 Präsentation statistischer Analysen	WiSe und SoSe	15 h (1 SWS)	165 h	(6)

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inclusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

In diesem Modul wird der Umgang mit Anwendern der Statistik anhand eines größeren praktischen Projektes vertieft eingeübt. Dabei stehen in Absprache mit dem jeweiligen Projektpartner die adäquate Auswahl der Methoden, Analyse der Daten, und die Präsentation der Ergebnisse im Vordergrund.

Qualifikationsziele

Es werden praktische Erfahrungen bei der Durchführung größerer Projekte gesammelt. Dazu werden Strategien in der interdisziplinären Kommunikation erlernt. Ferner werden Fähigkeiten bei der Darstellung statistischer Verfahren und Ergebnisse sowohl in Form eines Vortrags als auch eines Berichts vertieft.

Form der Modulprüfung

Referat und Hausarbeit

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Küchenhoff

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen

Modul: P 9 Abschlussmodul

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Statistik (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Masterarbeit	P 9.1 Masterarbeit	WiSe und SoSe	-	750 h	25
Disputation	P 9.2 Disputation	WiSe und SoSe	-	150 h	5

Im Modul müssen insgesamt 30 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 900 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 4

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Das Modul umfasst eine selbständig durchgeführte Abschlussarbeit und ihre Verteidigung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden stellen unter Beweis, dass sie die Fähigkeit besitzen, ein statistisches Thema nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu bearbeiten und zu präsentieren.

Form der Modulprüfung

P 9.1 Masterarbeit, 20-100 Seiten

P 9.2 Disputation, 40 Minuten

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r

Mehrfach

Unterrichtssprache(n)

Deutsch

Sonstige Informationen