

# Mitteilungen

---

ISSN 0723-0745

Amtsblatt der Freien Universität Berlin

16/2012, 8. März 2012

---

## INHALTSÜBERSICHT

Erste Änderung der Studienordnung für den Masterstudiengang Statistik	236
Erste Änderung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Statistik	284

### **Erste Änderung der Studienordnung für den Masterstudiengang Statistik**

Gemäß §§ 24 und 74 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerlHG) in der ab 1. April 2009 geltenden Fassung (Artikel XII des Gesetzes vom 19. März 2009 – GVBl. S. 70) hat die Gemeinsame Kommission Statistik der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der Freien Universität Berlin, der Fakultät VII Wirtschaft und Management der Technischen Universität Berlin sowie der Charité – Universitätsmedizin Berlin am 6. Juni 2011 die folgende Änderung der Studienordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 15/2010 vom 8. März 2010) erlassen: \*

*Die Anlagen 2 und 3 werden aufgrund umfangreicher Änderungen vollständig als Anlagen zu dieser Änderungsordnung veröffentlicht.*

§ 5 Abs. 2 wird wie folgt neu gefasst:

#### **§ 5 Studienziele und Anerkennung anderer Studienleistungen**

(2) Das Studium zielt insbesondere auf die Auseinandersetzung mit Themen aus den Bereichen statis-

---

\* Die Änderung der Studienordnung wurde am 17. Februar 2012 von der für die Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung zur Kenntnis genommen.

tische Inferenz, Ökonometrie, quantitative Methoden der Finanzmärkte, Survey Statistik und Statistik in den Lebenswissenschaften. Die Studierenden sollen die für ein breites und sich ständig wandelndes Berufsfeld erforderlichen überfachlichen Schlüsselqualifikationen erwerben und in die Lage versetzt werden, das erworbene Wissen kritisch einzuordnen, zu bewerten und zu vermitteln. Das Studium trägt dazu bei, die Studierenden zur Teamarbeit und zur interdisziplinären Zusammenarbeit zu befähigen sowie ihre sozialen und kommunikativen Kompetenzen zu entwickeln.

§ 7 Abs. 3 wird wie folgt neu gefasst:

#### **§ 7 Studienaufbau**

(3) Aus zwei der fünf angebotenen Vertiefungsgebiete gemäß Anlage 2 sind Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens je 18 Studienpunkten zu wählen.

#### **In-Kraft-Treten**

Die Änderung der Studienordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 15/2010 vom 8. März 2010) tritt an dem Tage in Kraft, der dem Tage der Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungsblättern der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin und der Charité – Universitätsmedizin Berlin sowie im Amtsblatt der Freien Universität Berlin folgt.

Anlage 2 der Studienordnung für den Masterstudiengang Statistik wird wie folgt geändert:

## **Anlage 2: Vertiefungsgebiete**

Folgende Vertiefungsgebiete werden angeboten:

1. Statistische Inferenz
2. Ökonometrie
3. Quantitative Methoden der Finanzmärkte
4. Survey Statistik
5. Statistik in den Lebenswissenschaften

Anlage 3 der Studienordnung für den Masterstudiengang Statistik wird wie folgt geändert:

## **Anlage 3: Modulbeschreibungen**

### **3.1 Pflichtbereich**

Wählbare Veranstaltungen/Module im Pflichtbereich gemäß § 7, Abs. 2:

#### **3.1.a Wahrscheinlichkeitstheorie (10 SP)**

Aus nachfolgenden Themenbereichen ist eine Veranstaltung zu wählen:

- Stochastik I (HU, Math., 10 SP)
- Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie (HU, Math., 10 SP)

#### **3.1.b Methodische Grundlagen (14 bis 16 SP)**

Aus den Themenbereichen (i) und (ii) ist jeweils eine Veranstaltung zu wählen.

##### **(i) Das lineare Modell**

- Methoden der Ökonometrie (HU, WiWi, 9 SP)
- Methoden der Statistik (HU, Math., 10 SP)

##### **(ii) Multivariate statistische Verfahren (Hauptkomponenten-, Faktor-, Cluster- und Diskriminanzanalyse)**

- Multivariate Statistische Analyse I (HU, WiWi, 6 SP)
- Multivariate Verfahren (FU, WiWi, 5 SP)

#### **3.1.c Fortgeschrittene Methoden der Statistik (5 bis 6 SP)**

Aus nachfolgenden Themenbereichen ist eine Veranstaltung zu wählen:

- Statistik für Fortgeschrittene (FU, WiWi, 5 SP)
- Fortgeschrittene Methoden der Ökonometrie (HU, WiWi, 6 SP)

### **3.2 Wahlpflichtbereich/Wahlbereich**

Diese Module können über den in § 7, Abs. 3 definierten Wahlpflichtumfang hinaus auch als Wahlmodule gemäß § 7, Abs. 4 belegt werden.

#### **Vertiefungsgebiet 1: Statistische Inferenz**

Wählbare Veranstaltungen/Module im Wahlpflichtbereich gemäß § 7, Abs. 3:

- Moderne Methoden der Statistik (6 bis 14 SP)
  - Nicht- und Semiparametrische Modellierung (HU, WiWi, 3 SP)
  - Multivariate Statistische Analyse II (HU, WiWi, 6 SP)
  - Angewandte quantitative Methoden (HU, WiWi, 6 SP)
  - Moderne Statistik (HU, Math., 8 SP)
  - Forschungsseminar Mathematische Statistik (HU, 3SP)
- Angewandte Statistik (5 bis 12 SP)
  - Computergestützte Statistik (HU, WiWi, 6 SP)
  - Computergestützte Statistik (FU, WiWi, 5 SP)
  - Seminar „Einführungskurs zu numerischen Verfahren“ (HU, WiWi, 3 SP)
  - Statistische Programmiersprachen (HU, WiWi, 3 SP)
  - Werkzeuge der empirischen Forschung (HU, Inf., 8 SP)

- Aktuelle Forschungsfragen der Statistik (5 bis 10 SP)
  - Neuere Statistische Methoden (FU, 5 SP)
  - Aktuelle Forschungsfragen der Statistik (FU, WiWi, 5 SP)
- Mathematische Statistik (HU, Math., 10 SP)
- Nichtparametrische Statistik (HU, Math., 10 SP)
- Statistik stochastischer Prozesse (HU, Math., 5 SP)
- Zuverlässigkeitstheorie (HU, Math., 10 SP)

### Vertiefungsgebiet 2: Ökonometrie

Wählbare Veranstaltungen/Module im Wahlpflichtbereich gemäß § 7, Abs. 3:

- Mikroökonomie (5 bis 12 SP)
  - Mikroökonomie (HU, WiWi, 6 SP)
  - Mikroökonomie (FU, WiWi, 5 SP)
  - Mikroökonomie (TU, WiWi, 6 SP)
  - Empirische Kausalanalysen (TU, WiWi, 6 SP)
- Ökonometrische Analyse von Paneldaten (6 SP)
  - Analyse von Paneldaten (HU, WiWi, 6 SP)
  - Längsschnitt- und Panelökonomie (TU, WiWi, 6 SP)
- Zeitreihenökonomie (5 bis 11 SP)
  - Zeitreihenanalyse (HU, WiWi, 6 SP)
  - Univariate Zeitreihenanalyse (FU, WiWi, 5 SP)
  - Zeitreihenanalyse (TU, WiWi, 6 SP)
  - Multivariate Zeitreihenanalyse (FU, WiWi, 5 SP)
- Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten (6 SP)  
(siehe Vertiefungsgebiet 3)
- Ökonometrische Analyse (FU, WiWi, 5 SP)
- Projektseminar Ökonometrie (HU, WiWi, 6 SP)
- Ausgewählte Themen der Ökonometrie (HU, WiWi, 6SP)

### Vertiefungsgebiet 3: Quantitative Methoden der Finanzmärkte

Wählbare Veranstaltungen/Module im Wahlpflichtbereich gemäß § 7, Abs. 3:

- Statistik und Finanzwirtschaft (6 bis 12 SP)
  - Statistische Instrumente für die Finanz- und Versicherungswirtschaft (HU, WiWi, 3 SP)
  - Fortgeschrittene Methoden der Quantitativen Finanzwirtschaft (HU, WiWi, 3 SP)
  - Seminar Ökonomisches Risiko (HU, WiWi, 3 SP)
  - Ausgewählte Themen der Bank- und Versicherungswirtschaft (HU, WiWi, 3 SP)
- Statistik der Finanzmärkte (6 bis 9 SP)
  - Statistik der Finanzmärkte I (HU, WiWi, 6 SP)
  - Statistik der Finanzmärkte II (HU, WiWi, 3 SP)
- Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten ( 6 SP)
  - Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten (HU, WiWi, 6 SP)
  - Einführung in die Finanzmarktökonomie (TU, WiWi, 6 SP)
- Stochastik der Finanzmärkte (10 SP)
  - Versicherungsmathematik (HU, Math., 10 SP)
  - Stochastische Finanzmathematik 1 (HU, Math., 10 SP)

### Vertiefungsgebiet 4: Survey Statistik

Wählbare Veranstaltungen/Module im Wahlpflichtbereich gemäß § 7, Abs. 3:

- Grundlagen der Stichprobentheorie (6 SP)
  - Stichprobenverfahren (FU, WiWi, 6 SP)
- Fortgeschrittene Methoden der Survey Statistik (10 SP)
  - Kalibrationsmethoden und Gewichtung (FU, WiWi, 5 SP)
  - Varianzschätzmethoden (FU, WiWi, 5 SP)

- Panel-Surveys (FU, WiWi, 5 SP)
- Small Area Schätzverfahren (FU, WiWi, 5 SP)
- Nonresponse (6 bis 12 SP)
  - Einführung in die Bayes-Statistik und Multiple Imputation (FU, WiWi, 6 SP)
  - Behandlung fehlender Daten in Erhebungen (FU, WiWi, 6 SP)
- Simulation und Stichprobenziehung (5 bis 10 SP)
  - Einführung in Monte-Carlo-Methoden (FU, WiWi, 5 SP)
  - Computergestützte Statistik (FU, WiWi, 5 SP)

**Vertiefungsgebiet 5: Statistik in den Lebenswissenschaften**

Wählbare Veranstaltungen/Module im Wahlpflichtbereich gemäß § 7, Abs. 3:

- Methodische Grundlagen der Biometrie (Charité, 5 SP)
- Biometrie (Charité, 5 SP)
- Prognosemodelle in der Biometrie (Charité, 5 SP)
- Stochastische Prozesse in der Bioinformatik (Charité, 5 SP)
- Psychometrie (5 bis 10 SP)
  - Multivariate Verfahren in der Psychologie (HU, Psychologie, 5 SP)
  - Aktuelle Trends in der Psychologischen Methodenlehre (HU, Psychologie, 5 SP)

**3.3 Wahlbereich**

Wählbare Veranstaltungen/Module im Wahlbereich gemäß § 7, Abs. 4:

- Maßtheorie (HU, Math., 5 SP)
- Stochastik II (Stochastische Prozesse) (HU, Math., 10 SP)
- Stochastische Analysis (HU, Math. 10 SP)
- Angewandte Ökonometrie (HU, WiWi, 6 SP)
- Ingenieurstatistik (TU, WiWi, 6 SP)
- Ökonometrie und empirische Wirtschaftsforschung (TU, WiWi, 12 SP)

Darüber hinaus können Module aus den Vertiefungsgebieten gemäß Abschnitt 3.2 dieser Anlage oder – nach Maßgabe der Zulassungsregelungen der beteiligten Universitäten – aus dem weiteren Lehrangebot der am Studiengang Statistik beteiligten Fakultäten bzw. Fachbereiche gewählt werden.

### Detaildarstellung

#### Pflichtmodule

#### **Kompetenzziele des Pflichtbereichs im Masterstudiengang Statistik**

- Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen über die wissenschaftlichen und methodischen Grundlagen der Statistik. Im Mittelpunkt stehen dabei die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sowie die wichtigsten statistischen Modelle und Methoden, die in allen Anwendungsgebieten eine zentrale Bedeutung besitzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, dieses Wissen wiederzugeben, zu strukturieren, konstruktiv und kritisch einzuordnen, zu gewichten und darzustellen.
- Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, praktische Fragestellungen durch Abstraktion von konkreten Situationen in die Sprache der mathematischen Statistik zu übersetzen und mittels geeigneter Methoden zu analysieren.
- Die Studierenden sind motiviert, den für einen positiven Studienerfolg notwendigen persönlichen Einsatz zu leisten, und schaffen durch ihr Engagement die Voraussetzungen für ein konstruktives Studienklima in den verschiedenen Formen des Studiums.
- Die Studierenden lernen, die für ein erfolgreiches Studium erforderlichen und geeigneten wissenschaftlichen Arbeitsmethoden und Hilfsmittel zu wählen und gezielt zur Lösungsfindung/Problemlösung einzusetzen.
- Die Studierenden können fundierte Kritik akzeptieren und sich damit auseinandersetzen. Gleichzeitig sind sie in der Lage, kritische Argumente in Diskussionen einzubringen und zu verteidigen.

<b>Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie</b>			
<b>Pflichtmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Reiß (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen über die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie als eine wesentliche wissenschaftliche Fundierung der Statistik. Sie sind sicher im Umgang mit grundlegenden Methoden zur mathematischen Modellierung zufälliger Erscheinungen und besitzen die Fähigkeit, zufällige Erscheinungen der Realität in mathematische Modelle umzusetzen und diese zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen wiederzugeben, zu strukturieren sowie konstruktiv und kritisch einzuordnen. Die Studierenden wählen einen Kurs (im Umfang von 10 SP) entsprechend ihrer Vorkenntnisse. Dies ist in der Regel der Kurs „Stochastik I“, wobei dringend empfohlen wird, den im Wahlbereich anrechenbaren Kurs „Maßtheorie“ parallel zu belegen. Die Berücksichtigungsfähigkeit des Kurses „Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie“ für den Studienabschluss bedarf der Zustimmung des Prüfungsausschusses.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Stochastik I	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Bearbeitung der Übungsaufgaben (90 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Elemente der Maßtheorie, zufällige Versuche und Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsgrößen und zufällige Vektoren, ihre Verteilungsfunktionen und ihre Momente, Unabhängigkeit, Korrelation, bedingte Wahrscheinlichkeiten, charakteristische Funktionen, Summen unabhängiger Zufallsgrößen, Gesetze der großen Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze, Hauptsatz der Mathematischen Statistik (Gliwienko-Cantelli), Elemente der Schätz- und Testtheorie
Vorlesung/Übung Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Bearbeitung der Übungsaufgaben (90 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Kombinatorik, Modelle für Zufallsexperimente, Zufallsgrößen sowie ihre Charakteristika, stochastische Unabhängigkeit, Gesetz der Großen Zahlen, zentrale Grenzwertsätze, Grundbegriffe der Statistik
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Für jeden Kurs: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Stochastik I wird in jedem Sommersemester, Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie in jedem Wintersemester angeboten; 300 h		

<b>Modul: Methodische Grundlagen</b>			
<b>Pflichtmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Reiß (HU)/ Hautsch (HU)/ Härdle (HU)/ Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Dieses Pflichtmodul vermittelt ein vertieftes Wissen über grundlegende Modelle und Methoden der Statistik, die für alle Anwendungsgebiete von großer Relevanz sind. Im Mittelpunkt stehen das lineare Modell sowie Verfahren der Multivariaten Analyse. Durch die Illustration der Methoden anhand von Beispielen, das Kennenlernen statistischer bzw. ökonometrischer Software und die Begleitung der Vorlesungen durch Übungen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Anwendbarkeit von statistischen Verfahren in praktischen Situationen kritisch zu beurteilen und eigene empirische Studien durchzuführen. Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden zwei Kurse im Umfang von 14 bis 16 SP, und zwar einen der Kurse „Methoden der Ökonometrie“ und „Methoden der Statistik“ sowie einen der Kurse „Multivariate Verfahren“ und „Multivariate Statistische Analyse I“ .			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Methoden der Statistik (Regressions- und Varianzanalyse)	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h), Bearbeitung der Übungsaufgaben (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (90 h)	Grundbegriffe der Schätz- und Testtheorie; Modelle und Verfahren der Varianzanalyse; Regressionsanalyse im linearen Modell (u. a. Methode der kleinsten Quadrate, Gauß-Markov-Theorem, verallgemeinerte Inverse, optimale lineare und quadratische Schätzer, Modellwahl, optimale Versuchsplanung); optional: Elemente der Zeitreihenanalyse und der Multivariaten Analyse
Vorlesung/Übung Methoden der Ökonometrie (auf Englisch)	6	9; Besuch der Vorlesung (60 h), Vorbereitung der VL (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbereitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (90 h)	Das allgemeine lineare Modell, verallgemeinerte Kleinste-Quadrate-Schätzung, asymptotische Theorie, nichtlineare Regressionsmodelle, stochastische Regressoren, Instrumentalvariablenschätzung, Momentenschätzung
Vorlesung/Übung Multivariate Statistische Analyse I (auf Englisch)	4	6; Besuch des Kurses (60 h), Selbststudium (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Graphische Darstellung multidimensionaler Daten; Wiederholung: Matrixalgebra, lineares Modell, Korrelation, Zufallsvektoren, mehrdimensionale Normalverteilung; Maximum-Likelihood-Theorie, Hauptkomponenten, Diskriminanz- und Clusteranalyse.
Vorlesung/Übung Multivariate Verfahren	3	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Besuch der Übungen (15 h), Vor- und Nachbereitung des Stoffes (75 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Multivariate Normalverteilung, Eigenwertdarstellung von Kovarianzmatrizen, Diskriminanzanalyse, Hauptkomponentenanalyse.



Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Methoden der Statistik: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten); Methoden der Ökonometrie: Klausur (150 Minuten); Multivariate Statistische Analyse I: Klausur (120 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text) ; Multivariate Verfahren: Klausur (90 Minuten)
SP des Moduls insgesamt	14 (420 h) bis 16 (480 h)
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester
Häufigkeit und Aufwand	Alle Kurse werden jedes zweite Semester angeboten; 420 h (bis 480 h)

<b>Modul: Fortgeschrittene Methoden der Statistik</b>			
<b>Pflichtmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Hautsch (HU)/ Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Dieses Pflichtmodul vermittelt ein tiefes Verständnis für theoretische und praktische Aspekte der fortgeschrittenen statistischen Methoden. Die theoretische Fundierung statistischer Verfahren ermöglicht den Studierenden ein problemloseres Einarbeiten in die Originalliteratur. Zudem erlangen sie die Fähigkeit, praktische Fragestellungen durch Abstraktion von konkreten Situationen in die Sprache der mathematischen Statistik zu übersetzen und mittels geeigneter Methoden zu analysieren. Der Kurs „Statistik für Fortgeschrittene“ hat die Vertrautheit mit statistischen Schlussweisen auf fortgeschrittenem Niveau zum Ziel, sodass die Studentinnen und Studenten komplexere statistische Darstellungen verstehen können. Sie sind in der Lage, die vorgestellten Techniken anhand von Beispielen und Aufgaben zu vertiefen. Der Kurs „Fortgeschrittene Methoden der Ökonometrie“ vermittelt fortgeschrittene Techniken der modernen Statistik und Ökonometrie. Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden einen der beiden Kurse.			
Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Modul „Methodische Grundlagen“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Statistik für Fortgeschrittene	3	5; Präsenzzeit Vorlesung (30 h), Präsenzzeit Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung (75 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Ergänzungen zur Wahrscheinlichkeitstheorie, Maximum-Likelihood-Theorie (Verteilungsaussagen, Effizienz), Konfidenzbereiche und Tests, Verallgemeinertes lineares Modell, Schätzalgorithmen, Erweiterungen des Maximum-Likelihood-Ansatzes.
Vorlesung/Übung Fortgeschrittene Methoden der Ökonometrie (auf Englisch)	4	6 ; Besuch der Vorlesung (45 h), Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung (75 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	GMM-Schätzung, Mehrgleichungsmodelle, Pseudo-Maximum-Likelihood- und empirische Likelihood-Methoden, Bayessche Inferenz, MCMCTechniken, Anwendungen in verschiedenen Gebieten der modernen Ökonometrie
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Statistik für Fortgeschrittene: Klausur (90 Minuten) ; Fortgeschrittene Methoden der Ökonometrie: Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h) bis 6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Beide Kurse: jedes Sommersemester, 150 h oder 180 h.		

**Wahlpflichtmodule**

Diese Module können über den in § 7, Abs. 3 definierten Wahlpflichtumfang hinaus auch als Wahlmodule gemäß § 7, Abs. 4 belegt werden.

**Kompetenzziele des Wahlpflicht- und Wahlbereiches  
im  
Masterstudiengang Statistik**

- Die Studierenden erwerben vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen auf zwei der fünf Vertiefungsgebiete Statistische Inferenz, Ökonometrie, Quantitative Methoden der Finanzmärkte, Survey Statistik und Statistik in den Lebenswissenschaften sowie weiterführendes Wissen über die aktuellsten Entwicklungen auf diesen Wissenschaftsdisziplinen.
- Die Studierenden sind in der Lage, in der privaten Wirtschaft (wie z. B. in Banken und Versicherungen, in Unternehmensberatungen oder in der pharmazeutischen Industrie), in Behörden und Verbänden, in medizinischen Einrichtungen sowie in Forschungsinstitutionen anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen.
- Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum Einstieg in analytische Tätigkeiten, im Rahmen derer statistische Methoden genutzt werden, um komplexe Probleme in verschiedenen Anwendungsdisziplinen übersichtlich darzustellen und so wichtige Entscheidungen vorzubereiten.
- Die Studierenden werden an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt und dabei befähigt, statistische Methoden auf einem Niveau weiterzuentwickeln und anzuwenden, das sie für eine selbstständige akademische Tätigkeit oder eine Promotion qualifiziert.
- Die Studierenden lernen fächerübergreifende Problemlösungsmethoden zu beherrschen.
- Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, statistische und ökonometrische Software sicher und sachgerecht zur Lösung praktischer Problemstellungen einzusetzen.
- Die Studierenden sind so flexibel, sich auf schnelle oder plötzliche Veränderungen und unterschiedliche Situationen einstellen zu können und somit in der Lage, diese aktiv mitzugestalten.
- Die Studierenden lernen, eigene und fremde Erwartungen, Normen und Werte wahrzunehmen, zu differenzieren und damit umzugehen (Toleranz). Sie können die eigenen Lebenserfahrungen reflektieren und Verbindungen zur aktuellen Arbeit herstellen sowie das eigene Handeln hinterfragen.
- Die Studierenden verfügen über effiziente Arbeitstechniken wie Zeitmanagement, Wissenserwerb, Entscheidungsfindung, Problemlösungstechniken und Projektmanagement.
- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, in einem Team zu arbeiten und einen eigenständigen und kompetenten Beitrag zur Projektlösung zu leisten.

Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz

<b>Modul: Moderne Methoden der Statistik</b>
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>
<b>Verantwortlich: Härdle (HU)/ Spokoiny (HU)</b>
Lern- und Qualifikationsziele: Dieses Modul vermittelt ein tiefes Verständnis für theoretische und praktische Aspekte der modernen statistischen Methoden. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum Einstieg in analytische Tätigkeiten, im Rahmen derer statistische Methoden genutzt werden. Sie werden an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt und dabei befähigt, statistische Methoden auf einem Niveau weiterzuentwickeln und anzuwenden, das sie für eine selbstständige akademische Tätigkeit oder eine Promotion qualifiziert. Aufgrund des Angebots von Kursen zu mehreren aktuellen Forschungsrichtungen der Statistik haben die Studierenden die Möglichkeit, sowohl die inhaltliche Ausrichtung als auch den Umfang ihrer Ausbildung in der theoretischen Statistik entsprechend ihrer Interessen selbst zu bestimmen. Die Vorlesung „Nicht- und Semiparametrische Modellierung“ vermittelt einen Überblick über flexible Regressionsmethoden. Der Kurs „Angewandte quantitative Methoden“ befasst sich insbesondere mit Problemen, die bei der Auswertung von Fragebögen entstehen sowie mit der Anwendung dieser Methoden zur Analyse multivariater Daten mithilfe von Statistik-Software. Der Kurs „Multivariate Statistische Analyse II“ entwickelt die im Kurs „Multivariate Statistische Analyse I“ vorgestellten Methoden weiter und befasst sich mit Problemen, die in der Analyse von realen Daten entstehen sowie mit einigen fortgeschrittenen Methoden. Die Vorlesung „Moderne Statistik“ stellt grundlegende Konzepte einer modernen statistischen Theorie bereit. Das Forschungsseminar „Mathematische Statistik“ dient der Vorstellung von Forschungsergebnissen aus dem Gebiet der mathematischen Statistik. Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden Kurse im Umfang von 6 bis 14 SP.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Methodische Grundlagen“ Zusatzvoraussetzung für die Teilnahme am Kurs „Moderne Statistik“: Kurs „Stochastik I“

Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung Nicht- und Semiparametrische Modellierung (auf Englisch)	2	3; Besuch der Vorlesung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Histogramm, nichtparametrische Dichteschätzung, nichtparametrische Regression, additive Modelle, lineare Modelle, verallgemeinerte lineare Modelle, Single-Index-Modelle, verallgemeinerte partiell-lineare Modelle, verallgemeinerte additive Modelle
Vorlesung/Übung Angewandte quantitative Methoden (auf Englisch)	4	6; Besuch des Kurses (60 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung (30 h), Vorbereitung der Übung (30 h), Lösen von Aufgaben (30 h)	Erstellung und Analyse von Fragebögen, Behandlung fehlender Werte, parametrische und nichtparametrische Tests, Faktoranalyse für ordinale und metrische Daten, Software: SPSS, Mplus, R <u>Übungen:</u> praktische Übungen mit Statistik-Software (R, SPSS)
Vorlesung/Übung Multivariate Statistische Analyse II (auf Englisch)	4	6; Besuch des Kurses (60 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung (30 h), Vorbereitung der Übung (30 h), Lösen von Aufgaben (30 h)	Zerlegung von Datenmatrizen durch Faktoren, Faktoranalyse, multidimensionale Skalierung, kanonische Korrelationen, Korrespondenzanalyse, Projection pursuit, Analyse verbundener Messungen, SIR <u>Übungen:</u> praktische Übungen mit Statistik-Software (R, SPSS, Matlab)
Vorlesung Moderne Statistik	4	8; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (100 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (80 h)	Grundlagen der parametrischen Theorie, Regressionsmodelle, lokale parametrische Modellierung, Bedingungen für kleinen Modellierungsbias, adaptive Methoden (LMS, LCP, SSA), Parameterwahl mittels „Propagation“-Bedingung, theoretische Eigenschaften (Stabilität, Orakel-Ungleichungen), Anwendungen auf Risikomanagement und adaptive Bildverarbeitung.
Forschungsseminar Mathematische Statistik	2	3; Teilnahme am Seminar (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Gebiet der mathematischen Statistik
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Moderne Statistik: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten); Restliche Lehrveranstaltungen: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h) bis 14 (420 h)		
Dauer des Moduls	1, 2 oder 3 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Forschungsseminar Mathematische Statistik: jedes Semester, restliche Kurse: jedes zweite Semester, 180 h bis 420 h.		

<b>Modul: Angewandte Statistik</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>			
<b>Verantwortlich: Härdle (HU)/ Kössler (HU)/ Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
Dieses Modul vermittelt und vertieft Kenntnisse über die Aufbereitung und Analyse von Beobachtungsdaten mittels deskriptiver, explorativer, grafischer und induktiver statistischer Verfahren unter Einsatz von Statistik-Software (wie SPSS, SAS, R und Matlab). Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur theoretisch fundierten Anwendung komplexer Statistik-Prozeduren und zur sachgerechten Interpretation der Ergebnisse. Dies ermöglicht ihnen den Einstieg in anspruchsvolle analytische Tätigkeiten in der privaten Wirtschaft, in Behörden und Verbänden sowie in Forschungsinstitutionen.			
Die verschiedenen Veranstaltungen decken unter anderem folgende statistische Themenbereiche ab: Multivariate Statistik, spezielle Testverfahren, Zusammenhangs- und Regressionsanalyse. Die Studierenden können aus dem Angebot Kurse entsprechend der sie interessierenden Anwendungsgebiete wählen.			
Dieses Modul bietet die Möglichkeit zur selbstständigen Durchführung einer empirischen Studie.			
Besonderheiten:			
Der Kurs „Computergestützte Statistik (FU)“ gibt einen Überblick über SAS und R und findet als Blockveranstaltung statt: SAS-Block (3 Tage), R-Block (3 Tage).			
Im Kurs „Werkzeuge der empirischen Forschung“ liegt der Schwerpunkt auf den statistischen Methoden, deren Umsetzung in den zugehörigen praktischen Übungen vertieft wird.			
Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden Kurse im Umfang von 5 bis 12 SP.			
Eine gleichzeitige Anrechnung der Kurse „Computergestützte Statistik (HU)“ und „Computergestützte Statistik (FU)“ ist ausgeschlossen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen (2, 3 oder 4 optional auswählbar)	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung Computergestützte Statistik (HU)	4	6; Teilnahme an Lehrveranstaltung (60 h), Selbststudium (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Entdeckung und Identifizierung von Ausreißern, ausgewählte Ausreißertests, Prüfung der Verteilungsform von Variablen, Parametervergleiche bei unabhängigen Stichproben am Beispiel von SPSS, Überprüfung von Zusammenhängen zwischen Variablen, Regres- sionsanalyse, Reliabilitäts- und Homogenitätsanalyse von Kon- strukten am Beispiel von SPSS
Vorlesung/Übung Computergestützte Statistik (FU)	3	5; Präsenzzeit Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), Präsenzzeit Übung (15 h), Übungsaufgaben (15 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Die SAS Online Doc, Klick- module, Elemente der SAS- Kontrollsprache, die Sample Library, Graphik, Output- Steuerung, R-GUI und R-Commander. Elemente der R-Matrixsprache, Graphik und Output
Seminar Einführungskurs zu numerischen Verfahren (auf Englisch)	2	3; Teilnahme an Lehrveranstaltung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Numerische lineare Algebra, Kurvenanpassung, Optimierung, Erzeugen von Zufallszahlen, Numerische Lösungen von stochastischen Differential- gleichungen

Lehrveranstaltungen (2, 3 oder 4 optional auswählbar)	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung Statistische Programmiersprachen (auf Englisch)	2	3; Besuch der Vorlesung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Datenanalyse und Programmie- rung statistischer Algorithmen in den Programmiersprachen XploRe, R oder Matlab
Vorlesung/Übung Werkzeuge der empirischen Forschung	6	8; Besuch der Vorlesung (60 h), Präsenz in der Übung (30 h), Bearbeitung der praktischen Aufgaben (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Basisverfahren der Beschreiben- den Statistik (Statistische Maß- zahlen, Boxplots, Häufigkeits- tabellen und -diagramme, Zu- sammenhangsmaße) und der schließenden Statistik (Ein- und Zweistichprobenproblem, Varianzanalyse, Anpassungs- tests, nichtparametrische Tests, Korrelation, Regression, Cluster- analyse, Hauptkomponenten- analyse, Diskriminanzanalyse); Illustration der Methoden anhand des Statistik-Programm- pakets SAS und mit Hilfe von vielen Beispielen
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	<p>Computergestützte Statistik (HU): Klausur (90 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Sei- ten Text oder/und Vortrag) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text);</p> <p>Computergestützte Statistik (FU): Klausur (90 Minuten);</p> <p>Einführungskurs zu numerischen Verfahren: Arbeitspapier (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag;</p> <p>Statistische Programmiersprachen: Klausur (90 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Sei- ten Text oder/und Vortrag) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text);</p> <p>Werkzeuge der empirischen Forschung: mündliche Prüfung (30 Minuten)</p>		
SP des Moduls insgesamt	5 (180 h) bis 12 (360 h)		
Dauer des Moduls	1, 2 oder 3 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	<p>Werkzeuge der empirischen Forschung: jedes Sommersemester.</p> <p>Die anderen Kurse werden im Winter- oder Sommersemester angeboten, abhängig von den Lehrstuhlressourcen; 180 h bis 360 h</p>		

<b>Modul: Aktuelle Forschungsfragen der Statistik</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>			
<b>Verantwortlich: Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
Ziel des Moduls ist es, das inhaltliche, theoretische und methodische Rüstzeug, das zur selbstständigen Bearbeitung statistischer Problemstellungen und Forschungsfragen erforderlich ist, zu vermitteln und einen Überblick über ausgewählte Gebiete der Statistik zu geben.			
Der Kurs „Neuere Statistische Methoden“ bietet die Gelegenheit zur Vertiefung der Kenntnisse in einem Spezialgebiet der Statistik. Ziel ist das Kennenlernen neuerer statistischer Methoden sowie deren Beherrschung anhand von Übungsaufgaben und auch unter Einsatz von Statistik-Software.			
Nach Absolvierung der Veranstaltung „Aktuelle Forschungsfragen der Statistik“ haben sich die Studentinnen und Studenten anhand der Fachliteratur und unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse den aktuellen Forschungsstand zu ausgewählten Fragestellungen der Statistik erarbeitet und können, unter Einbeziehung einschlägigen Quellenmaterials, eigenständig wissenschaftlich arbeiten. Zudem kennen die Studierenden adäquate Forschungsmethoden und Herangehensweisen und erwerben die Fähigkeiten zur Aufbereitung und Darstellung der Forschungsergebnisse (u. a. Fähigkeiten zur Redaktion eines umfassenden wissenschaftlichen Textes und zur Anwendung wissenschaftlicher Präsentationstechniken). Sie sind in der Lage, den Stand der wissenschaftlichen Diskussion im Rahmen einer Seminararbeit und einer mündlichen Präsentation eigenständig darzustellen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Methodische Grundlagen“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Neuere Statistische Methoden	3	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (45 h), Besuch der Übung (15 h), Übungsaufgaben (15 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Mögliche Themen: Resampling- Verfahren, Nicht-parametrische Verfahren, Missing-Data-Techniken, Statistische Programmpakete, Robuste Statistik, Wirtschaftsstatistik, Data-Mining
Seminar Aktuelle Forschungsfragen der Statistik	2	5; Präsenzzeit Seminar (30 h), Vor- und Nachbereitung des Seminars (30 h), Anfertigung der Seminararbeit (45 h), Vortragsvorbereitung (45 h)	Intensive Auseinandersetzung mit dem Forschungsstand zu ausgewählten Fragestellungen der Statistik.  Auseinandersetzung mit den verschiedensten methodischen Ansätzen und Techniken der Recherche, Aufbereitung, redaktionellen Gestaltung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte.
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Neuere Statistische Methoden: Klausur (90 Minuten); Aktuelle Forschungsfragen der Statistik: Seminararbeit (ca. 15 Seiten Text) und mündliche Präsentation		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h) oder 10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Beide Kurse: jeweils jedes dritte Semester; 150 h oder 300 h		



<b>Modul: Mathematische Statistik</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>			
<b>Verantwortlich: Reiß (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
<p>Dieses Modul vermittelt die mathematischen Grundlagen der Statistik. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung statistischer Fragestellungen auf maßtheoretischer Grundlage, ein sicherer Umgang mit Standardverfahren der Statistik im Bereich der Tests, Punkt- und Bereichsschätzer, die Reflexion über Gütemessung und Optimalität statistischer Prozeduren, die asymptotische Analyse von statistischen Verfahren sowie die Kenntnis von Anwendungsbeispielen.</p> <p>Die theoretische Fundierung der klassischen statistischen Verfahren samt einiger neuerer Fortentwicklungen ermöglicht den Studierenden ein problemloseres Einarbeiten in die Originalliteratur. Zudem erlangen sie die Fähigkeit, praktische Fragestellungen durch Abstraktion von konkreten Situationen in die Sprache der mathematischen Statistik zu übersetzen und mittels geeigneter Methoden zu analysieren. Die Studierenden werden an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt und dabei befähigt, statistische Methoden auf einem Niveau weiterzuentwickeln und anzuwenden, das sie für eine selbstständige akademische Tätigkeit oder eine Promotion qualifiziert.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Vorbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben (70 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (80 h)	<p>I) Grundlagen: statistisches Modell, Verlust und Risiko, Minimax- und Bayesansatz, Likelihood, suffiziente Statistik, Exponentialfamilien</p> <p>II) Testtheorie: Niveau und Güte, Neyman-Pearson-Theorie, Analyse wichtiger Testverfahren (z. B. Likelihood-Quotienten-Tests, bedingte Tests, nichtparametrische Tests), Zusammenhang mit Konfidenzbereichen</p> <p>III) Schätztheorie: Allgemeine Konstruktionsprinzipien, reguläres Modell und Cramer-Rao-Ungleichung, Asymptotik von Momenten- und Maximum-Likelihood-Schätzern</p>
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Wintersemester; 300 h		

<b>Modul: Nichtparametrische Statistik</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>			
<b>Verantwortlich: Reiß (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
Selbstständige Modellierung funktionaler statistischer Probleme, Verständnis von nichtparametrischer Herangehensweise im Unterschied zu parametrischer Statistik, Kenntnis grundlegender nichtparametrischer Methoden und ihrer mathematischen Analyse, Heranführung an moderne Methoden zur adaptiven Wahl der Regularisierungsparameter, Kenntnis typischer Anwendungsfälle			
Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, praktische Fragestellungen durch Abstraktion von konkreten Situationen in die Sprache der mathematischen Statistik zu übersetzen und mittels geeigneter Methoden zu analysieren. Sie werden an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt und dabei befähigt, statistische Methoden auf einem Niveau weiterzuentwickeln und anzuwenden, das sie für eine selbstständige akademische Tätigkeit oder eine Promotion qualifiziert.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Vorbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben (70 h) , Prüfungsvorbereitung und Prüfung (80 h)	Modelle der nichtparametrischen Statistik (u. a. Regression, Dichteschätzung, Signal im Rauschen), Kernschätzer, lokal-polynomiale Schätzer, Orthogonalreihenschätzer, Sobolev- und Hölderräume, obere und untere Fehlerschranken, global-adaptive Verfahren (u. a. Kreuzvalidierung), lokal-adaptive Verfahren (u. a. local model selection), Orakel-Ungleichungen, Anwendungen
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Winter- oder Sommersemester; 300 h		

<b>Modul: Statistik stochastischer Prozesse</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>			
<b>Verantwortlich: Reiß (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen auf dem Gebiet der Statistik stochastischer Prozesse. Sie lernen statistische Methoden kennen, die den Spezifika stochastischer Prozesse angepasst sind. Im Mittelpunkt stehen die selbstständige Modellierung dynamischer statistischer Probleme, die Kenntnis grundlegender Modelle und Methoden in der Zeitreihenanalyse, die Heranführung an moderne Methoden zur Statistik bei Diffusionsprozessen sowie die Kenntnis typischer Anwendungsfälle.			
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul: Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“ und „Stochastik II“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	4; Vorlesungsbesuch (30 h), Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesung (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Langzeitverhalten von stochastischen Prozessen (Stationarität, Ergodizität, Mischungsverhalten), Zeitreihenmodelle (u. a. AR, ARMA, GARCH), Asymptotik von Schätzern bei Stationarität und Nicht-Stationarität, Likelihoodprozesse, Likelihood via Satz von Girsanov, Driftschätzung bei Diffusionen, Volatilitätsschätzung
Übungen	1	1; Besuch der Übungen (15 h), Bearbeitung von Aufgabenstellungen für die Übungen in schriftlicher Form, am Computer oder in mündlichen Vorträgen (15 h)	Theoretische und praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Winter- oder Sommersemester; 150 h		

<b>Modul: Zuverlässigkeitstheorie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz</b>			
<b>Verantwortlich: Kuchler (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Basierend auf dem Grundkurs Wahrscheinlichkeitstheorie gibt die Lehrveranstaltung einen Überblick über die grundlegenden Verfahren der (probabilistischen) Zuverlässigkeitsanalyse, die nicht nur in der Technik, sondern auch in anderen Disziplinen, Anwendung finden. Hierbei wird die Erfahrung aus verschiedenen Industrieverträgen genutzt.			
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul: Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	4	7; Vorlesungsbesuch (60 h), Nacharbeiten der Vorlesung und Literaturstudium (70 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (80 h)	I. Analytische Methoden: Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstheorie (Lebensdauerverteilungen, Überlebenswahrscheinlichkeit, Ausfallrate, kumulative Ausfallrate); Zuverlässigkeitsberechnungen von monotonen Systemen (Modelle und Beispiele, Redundanz, modulare Zerlegung, Fehlerbaumanalysen, Wichtigkeiten für Komponenten, exakte Berechnungen der Systemzuverlässigkeit, Abschätzungen, Fallstudie); Lebensdauerverteilungen von Komponenten und Systemen (Grundlegende Begriffe der Alterung, Näherungen und Abschätzungen, Abgeschlossenheit von Alterungsfamilien gegenüber Zuverlässigkeitsoperationen, Schockmodelle unter Alterung); Erneuerungsmodelle;
Übung	2	3; Besuch der Übungen (30 h), Anfertigen der Übungsaufgaben (60 h)	II. Statistische Verfahren für Betriebsdauerdaten: Problemstellung, Stichproben, Prüfpläne, zensierte Daten; Anpassung einer Lebensdauerverteilung an vorliegende Daten (grafische Verfahren, Anpassungstests); Schätzverfahren (Parameterschätzungen und Konfidenzintervalle bei wichtigen Lebensdauerverteilungen)
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Sommersemester; 300 h		

Vertiefungsgebiet: Ökonometrie

<b>Modul: Mikroökonomie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Ökonometrie</b>			
<b>Verantwortlich: Droge (HU)/ Werwatz (TU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
<p>Die Studierenden erwerben vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen über Modelle und Methoden zur Analyse individuellen Verhaltens unter Verwendung von Mikrodaten für Individuen, Haushalte oder Firmen. Sie werden in die Lage versetzt, empirische Analysen basierend auf Mikrodaten kritisch zu beurteilen und eigene Untersuchungen durchzuführen.</p> <p>Dadurch eröffnet sich ihnen die Möglichkeit zur Übernahme anspruchsvoller und verantwortlicher Aufgaben in der privaten Wirtschaft und in Forschungsinstitutionen.</p> <p>Der Kurs „Mikroökonomie (HU)“ bietet eine Einführung in Modelle für qualitative und beschränkte abhängige Variablen und behandelt Logit- und Probit-Modelle für binäre abhängige Variablen, multinomiale Logit- und Probit-Modelle für ungeordnete und geordnete Kategorien. Zusätzlich werden Modelle für zensierte und gestutzte Daten, Modelle mit Stichprobenselektionsproblemen sowie Modelle für Verlaufs- und Zähldaten diskutiert. Die Anwendung dieser Modelle wird anhand empirischer Beispiele erklärt und illustriert.</p> <p>Im Kurs „Mikroökonomie (FU)“ lernen die Studierenden die modernen Ansätze und Methoden zur Analyse des individuellen Verhaltens von Personen, privaten Haushalten und Unternehmen mittels Mikrodaten (Querschnitts- und Paneldaten) kennen, wie u. a. in der empirischen Finanzwissenschaft, Arbeitsmarkt- und Industrieökonomik und der quantitativen Betriebswirtschaftslehre angewandt werden. Sie sind in der Lage, diese Ansätze und Methoden auf verschiedene Mikrodatensätze anzuwenden.</p> <p>Im Kurs „Mikroökonomie (TU)“ werden Methoden und Modelle zur ökonomischen Analyse von Individualdaten (Mikrodaten), d. h. Daten über Verhalten und Einstellungen einzelner Personen, Haushalte oder Firmen vorgestellt. Da die Entscheidungsvariablen dieser Individuen oft diskret sind oder nicht jeden beliebigen Wert annehmen können oder sich die Individuen zielgerichtet in die Beobachtungsgruppe „hineinwählen“ (Selbstselektionsverzerrung), kann das ökonomische Standardmodell (Lineare Regression) nicht angewendet werden. Ziel ist es, in die Schätzung, Spezifikation, Interpretation und Anwendung der ökonomischen Modelle einzuführen, die für solche Mikrodaten entwickelt wurden. Ein sehr wichtiger Bestandteil, um die Qualifikationsziele zu erreichen, sind die Übungen am Computer, um die Methoden selbstständig auf reale Daten anzuwenden.</p> <p>Der Kurs „Empirische Kausalanalysen“ widmet sich der grundsätzlichen Frage nach der Kausalität in der empirischen Forschung und ist somit nützlich als Vorbereitung für empirischen Forschungsarbeiten aller Art. Ziel ist es, in die Schätzung, Spezifikation, Interpretation und Anwendung der ökonomischen Modelle einzuführen, die für die Analyse kausaler Effekte entwickelt wurden. Ein sehr wichtiger Bestandteil, um die Qualifikationsziele zu erreichen, sind die Übungen am Computer, um die Methoden selbstständig auf reale Daten anzuwenden.</p> <p>Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden einen oder zwei Kurse. Eine gleichzeitige Anrechnung von mehr als einem der Kurse „Mikroökonomie (HU)“, „Mikroökonomie (FU)“ und „Mikroökonomie (TU)“ ist ausgeschlossen.</p>			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder Modul „Ökonometrische Analyse“ oder vergleichbarer Kurs			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Mikroökonomie (HU) (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (45 h), Vorbereitung der VL (45 h), Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Modelle für qualitative (binäre bzw. multinomiale) und beschränkte abhängige Variablen inkl. Logit- und Probit-Modelle sowie Modelle für zensierte und gestutzte Daten, Stichprobenselektionsmodelle und Modelle für Verlaufs- und Zähldaten <u>Übung:</u> Problemlösung und Computerübungen

Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Mikroökonomie (FU)	3	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbearbeitung (75 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Methoden und Anwendungen der Mikroökonomie, statische lineare Paneldatenmodelle, diskrete Wahlmodelle, (Logit- und Probit-Modelle ...), Modelle für beschränkte abhängige Variable (Tobit-Modelle, Modelle für Verlaufsdaten) <u>Übung:</u> Beantwortung von Problemstellungen und Aufgaben, teilweise am Rechner
Vorlesung/Übung Mikroökonomie (TU) (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (30 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Maximum Likelihood, Modelle für diskrete Entscheidungen (Probit, Logit, Ordered Probit, Multinomial Logit und Probit), Modelle für gestutzte, Selbstselektionsmodelle, Modelle für Zähldaten (Poisson Regression) <u>Übung:</u> Arbeit im PC-Pool mit realen oder simulierten Daten und der ökonomischen Software STATA (Einführung in STATA zu Beginn des Kurses)
Vorlesung/Übung Empirische Kausalanalysen (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (30 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Rubin-Modell der Kausalität, Roy-Modell, Bias des naiven Mittelwertvergleichs, Randomisierung und experimentelle Treatments, Matching, Instrumentalvariablen und Local Average Treatment Effect, Difference-in-Difference <u>Übung:</u> Arbeit im PC-Pool mit realen oder simulierten Daten und der ökonomischen Software STATA (Einführung in STATA zu Beginn des Kurses)
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Für jeden Kurs: Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h), 6 (180 h), 11 (330 h) oder 12 (360 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Mikroökonomie (HU): höchstens einmal jährlich Mikroökonomie (FU): jedes Sommersemester; Mikroökonomie (TU): jedes Wintersemester; Empirische Kausalanalysen: jedes Sommersemester; 150 h oder 180 h oder 330 h oder 360 h		

<b>Modul: Ökonometrische Analyse von Paneldaten</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Ökonometrie</b>			
<b>Verantwortlich: Droge (HU)/ Werwatz (TU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen über grundlegende Konzepte und Methoden für die Analyse von Paneldaten als reichhaltigste (Mikro-)Datenquelle. Sie werden an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt und in die Lage versetzt, eigenständig empirische Untersuchungen basierend auf Paneldaten durchzuführen sowie existierende Studien kritisch zu beurteilen. Dies eröffnet ihnen die Möglichkeit zur Übernahme anspruchsvoller und verantwortlicher Aufgaben in der privaten Wirtschaft und in Forschungsinstitutionen. Die Vorlesung „Analyse von Paneldaten“ bietet eine Einführung in verschiedene Fehlerkomponenten-Regressionsmodelle mit festen und zufälligen Effekten. Es werden Hypothesentests für Paneldaten sowie Methoden zur Analyse von Modellen mit serieller Korrelation oder Heteroskedastizität sowie simultaner Mehrgleichungsmodelle und dynamischer Modelle behandelt. In der zugehörigen Übung werden die Methoden weiter untersucht und auf empirische Daten angewandt. Im Kurs „Längsschnitt- und Panelökonometrie“ wird demonstriert, wie Panel- und Längsschnittdaten genutzt werden können für Analysen der Dynamik und Persistenz des Verhaltens von Individuen und um unbeobachtbare aber zeitkonstante Eigenschaften der Individuen zu kontrollieren. Ziel ist es, in die Schätzung, Spezifikation, Interpretation und Anwendung der ökonometrischen Modelle einzuführen, die für die Analyse von Längsschnitt- und Paneldaten entwickelt wurden. Ein sehr wichtiger Bestandteil, um die Qualifikationsziele zu erreichen, sind die Übungen am Computer, um die Methoden selbstständig auf reale Daten anzuwenden. Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden einen der beiden Kurse.			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder vergleichbarer Kurs			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Analyse von Paneldaten (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (45 h), Vorbereitung der VL (45 h), Besuch der Übungen (15 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (15 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h),	Grundlegende Konzepte, Fehlerkomponenten-Regressionsmodelle mit festen und zufälligen Effekten, Hypothesentests für Paneldaten, serielle Korrelation, Heteroskedastizität, simultane Mehrgleichungsmodelle, dynamische Modelle; Modelle für qualitative abhängige Variable <u>Übung:</u> Theoretische Übungsaufgaben, Anwendung der Methoden auf empirische Daten.
Vorlesung/Übung Längsschnitt- und Panelökonometrie (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (30 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Fixed-Effects- und Random-Effects-Schätzer des linearen Regressionsmodells für Paneldaten und für Modelle mit diskreten abhängigen Daten (Logit, Probit). Modelle für Survival-Daten. <u>Übung:</u> Arbeit im PC-Pool mit realen oder simulierten Daten und der ökonometrischen Software STATA (Einführung in STATA zu Beginn des Kurses)
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Analyse von Paneldaten: Klausur (90 Minuten) Längsschnitt- und Panelökonometrie: Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Beide Kurse: jedes zweite Semester; 180 h		

<b>Modul: Zeitreihenökometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Ökonometrie</b>			
<b>Verantwortlich: Droge (HU)/Lütkepohl (FU)/Offermanns (FU)/Werwatz (TU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
<p>Die Studierenden erwerben ein vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen über wesentliche ökonometrische Methoden zur Analyse von Zeitreihen und ihre Anwendungen. Sie werden in die Lage versetzt, selbstständig empirische Untersuchungen basierend auf (hauptsächlich volkswirtschaftlichen) Zeitreihendaten durchzuführen und existierende Studien kritisch zu beurteilen. Dadurch erlangen sie die Fähigkeiten, in privaten Unternehmen oder Wirtschaftsforschungsinstituten anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen.</p> <p>Die Vorlesung „Zeitreihenanalyse (HU)“ gibt eine Einführung in die Zeitreihenanalyse mit dem Schwerpunkt einer univariaten Modellierung. Behandelt werden verschiedene Arten von stochastischen Prozessen wie ARIMA- und GARCH-Modelle, Einheitswurzeltests sowie Spezifikations-, Schätz-, Validierungs- und Prognoseverfahren. Multivariate Erweiterungen werden aufgezeigt, wobei vektorautoregressive (VAR) Prozesse und deren Verwendung in der Kausalitäts- und Impuls-Antwort-Analyse im Mittelpunkt stehen. Nichtstationäre Systeme mit integrierten und kointegrierten Variablen werden ebenfalls besprochen. In der zugehörigen Übung werden die Zeitreihenmethoden auf empirischen Daten angewandt. Dabei werden intensiv ökonometrische Softwarepakete benutzt.</p> <p>Der Kurs „Zeitreihenanalyse (TU)“ behandelt die Box-Jenkins ARIMA-Modellierung, die sich in der Ökonomie, dem Ingenieurwesen und den Naturwissenschaften als effektive Methode zur Beschreibung und Vorhersage von Zeitreihen erwiesen hat. Es werden sowohl deskriptive als auch stochastische Herangehensweisen diskutiert. Die Analyse und Vorhersage von Zeitreihen mittels stationärer ARIMA-Modelle wird durch die Untersuchung nichtstationärer und saisonaler Zeitreihen ergänzt. Integraler Bestandteil des Kurses sind Übungen, in denen die Studierenden die Modelle und Methoden auf simulierte und reale Daten anwenden.</p> <p>Der Kurs „Univariate Zeitreihenanalyse (FU)“ stellt fortgeschrittene Verfahren zur Verfügung, die es erlauben, univariate Zeitreihen zu modellieren und zu prognostizieren. Er vermittelt die wesentlichen Methoden, um Zeitreihen analysieren zu können. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, empirische Analysen, die auf Zeitreihendaten basieren, sinnvoll beurteilen zu können und eigenständige Untersuchungen durchführen zu können.</p> <p>Der Kurs „Multivariate Zeitreihenanalyse (FU)“ stellt fortgeschrittene Verfahren zur Verfügung, die es erlauben, multivariate Zeitreihen zu modellieren und zu analysieren. Er vermittelt die grundlegenden Modelle zur Beschreibung der Abhängigkeitsstrukturen zwischen Zeitreihenvariablen sowie Verfahren zur Konstruktion und Schätzung solcher Modelle. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Modelle zur eigenständigen empirischen Analyse und Prognose nutzen zu können.</p> <p>Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden einen oder zwei Kurse. Eine gleichzeitige Anrechnung von mehr als einem der Kurse „Zeitreihenanalyse (HU)“, „Univariate Zeitreihenanalyse (FU)“ und „Zeitreihenanalyse (TU)“ ist ausgeschlossen.</p>			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder Modul „Ökonometrische Analyse“ oder vergleichbarer Kurs			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Zeitreihenanalyse (HU) (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (45 h), Vorbereitung der VL (45 h), Besuch der Übungen (15 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (15 h), Hausarbeiten (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Stochastische Prozesse, Stationarität, ARIMA und GARCH Modelle, Einheitswurzel-Methodologie, VAR-Prozesse, Modellspezifikation und -schätzung, Prognose, Kointegration, Impuls-Antwort-Analyse <u>Übung:</u> Gebrauch ökonometrischer Software und Anwendung von Zeitreihenmethoden



Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Zeitreihenanalyse (TU) (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (30 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h),	Deterministische Modelle für Zeitreihen und deren Komponenten; stochastische Modelle für stationäre Zeitreihen; Identifikation, Schätzung, Diagnostik und Vorhersage mittels ARMA-Modellen; ARIMA- und saisonale ARIMA-Modelle <u>Übung:</u> Anwendung der Methoden und Modelle auf reale und simulierte Daten
Vorlesung/Übung Univariate Zeitreihenanalyse (FU)	3	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (45 h), Prüfungsvorbereitung (30 h), Besuch der Übungen (15 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h)	Stationäre und nichtstationäre Zeitreihen, Autoregressive-moving average Prozesse, Einheitswurzeltests mit und ohne Strukturbrüche, Zerlegung von Zeitreihen, Behandlung saisonaler Zeitreihen, fraktional integrierte Zeitreihen; <u>Übung:</u> Behandlung von Problemstellungen und Aufgaben, teilweise am Rechner
Vorlesung/Übung Multivariate Zeitreihenanalyse (FU)	3	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (45 h), Prüfungsvorbereitung (30 h), Besuch der Übungen (15 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h)	Vektorautoregressive Modelle, Spezifikation und Schätzung vektorautoregressiver Modelle, Kointegration, Fehlerkorrekturmodelle, Kointegrationstests und Spezifikation von Fehlerkorrekturmodellen, strukturelle vektorautoregressive Analyse <u>Übung:</u> Behandlung von Problemstellungen und Aufgaben, teilweise am Rechner
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Zeitreihenanalyse (HU): Klausur (90 Minuten, $\frac{3}{4}$ der Endnote) und Hausarbeiten ( $\frac{1}{4}$ der Endnote); Zeitreihenanalyse (TU): Klausur (90 Minuten) Univariate Zeitreihenanalyse (FU): Klausur (max. 120 Minuten) Multivariate Zeitreihenanalyse (FU): Klausur (max. 120 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h) , 6 (180 h) , 10 (300 h) oder 11 (330 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Alle Kurse: jedes zweite Semester; 150 h oder 180 h oder 300 h oder 330 h		

<b>Modul: Ökonometrische Analyse</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Ökonometrie</b>			
<b>Verantwortlich: Nautz (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen mit den neueren ökonometrischen Methoden, die für die Analyse von Zeitreihendaten erforderlich sind, vertraut gemacht werden und in die Lage versetzt werden, diese Verfahren kritisch zu beurteilen und angemessen anzuwenden. Es geht dabei im Wesentlichen um die Modellierung von uni- und multivariaten stationären und nichtstationären Zeitreihen. Hierbei spielen Einheitswurzeltests, vektorautoregressive Modelle, Kointegration, Fehlerkorrekturmodelle und deren Schätzung und Analyse eine wichtige Rolle. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, empirische Untersuchungen, soweit sie auf Zeitreihendaten basieren, kritisch zu beurteilen und eigenständig durchzuführen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	3,5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung und Nachbereitung der VL (45 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Modellierung stationärer Zeitreihen, Trends und Einheitswurzeln, Dynamische Regressionsmodelle, vektorautoregressive Modelle, strukturelle vektorautoregressive Modelle, Impulsantwortanalysen, Modelle mit nichtstationären Variablen, Kointegration, Fehlerkorrekturmodelle
Übung	1	1,5; Besuch der Übungen (15 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h)	Beantwortung von Problemstellungen und Aufgaben, teilweise am Rechner
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Wintersemester; 150 h		

<b>Modul: Projektseminar Ökonometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Ökonometrie</b>			
<b>Verantwortlich: Hautsch (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, eine eigene empirische Studie durchzuführen. Sie lernen, wie man verschiedene ökonometrische Methoden auf reale Daten anwendet. Dies beinhaltet die Erschließung interner und externer Ressourcen und die empirische Datenaufbereitung sowie die Fähigkeit, einen ökonomischen Modellrahmen in ein ökonometrisches Modell zu übersetzen, das geschätzt werden kann. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, in einem Team zu arbeiten und einen eigenständigen und kompetenten Beitrag zur Problemlösung zu leisten. Sie sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist wissenschaftliche Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder vergleichbarer Kurs und eine weitere ökonometrische Vorlesung			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Seminar (auf Englisch)	2	6; Besuch des Seminars (30 h), Anfertigung einer Seminararbeit (90 h), Vortragsvorbereitung (45 h), Hausarbeiten (15 h)	Durchführung einer eigenen empirischen Analyse
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Seminararbeit (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes zweite Semester; 180 h		

<b>Modul: Ausgewählte Themen der Ökonometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Ökonometrie</b>			
<b>Verantwortlich: Schienle (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Anhand von Anwendungen in ausgewählten Gebieten der Ökonometrie erlangen die Studierenden ein tiefes Verständnis für fortgeschrittene ökonometrische Methoden. In der Vorlesung und/oder im Seminar werden aktuelle Methoden und Modelle der Ökonometrie vorgestellt. Mögliche Themen kommen aus dem Bereich der nichtlinearen und nichtparametrischen Zeitreihenanalyse, der Resamplingverfahren oder der Bayesschen Ökonometrie. Die Studierenden lernen, beispielsweise in Übungen, wie die fortgeschrittenen Methoden angewendet werden. Innerhalb des Moduls können mehrere Lehrveranstaltungen (Seminare und Vorlesungen mit oder ohne Übung) angeboten werden, aus denen solche im Umfang von 4 SWS (6 SP) auszuwählen sind.			
Pflichtvoraussetzung für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder vergleichbarer Kurs			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Seminar/Übung (auf Englisch)	4	6; Besuch der Lehrveranstaltungen (60 h), Vor- und Nachbereitung des Kurses (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Moderne Methoden in ausgewählten Gebieten der Ökonometrie; Anwendung der ökonometrischen Methoden
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Seminar: Seminararbeit (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag Vorlesung/Übung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Wintersemester und/oder Sommersemester; 180 h		

Vertiefungsgebiet: Quantitative Methoden der Finanzmärkte

<b>Modul: Statistik und Finanzwirtschaft</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Quantitative Methoden der Finanzmärkte</b>			
<b>Verantwortlich: Härdle (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein tiefes Verständnis für statistische Methoden und Modelle, die von besonderer Relevanz für die Finanzwirtschaft sind. Sie werden in die Lage versetzt, in der privaten Wirtschaft (wie z. B. in Banken und Versicherungen) sowie in Forschungseinrichtungen verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen. Zudem werden sie an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt und erlangen dabei Fähigkeiten, die sie für eine selbstständige akademische Tätigkeit oder eine Promotion qualifizieren. In der Vorlesung „Statistische Instrumente für die Finanz- und Versicherungswirtschaft“ werden die in der Finanz- und Versicherungswirtschaft angewandten modernen statistischen Instrumente vorgestellt. Einen Schwerpunkt bilden praktische Anwendungen in beiden Gebieten. Im Kurs „Fortgeschrittene Methoden der Quantitativen Finanzwirtschaft“ werden Themen behandelt, die über die Inhalte des Moduls „Statistik der Finanzmärkte“ hinausgehen. Das Seminar „Ökonomisches Risiko“ dient der Vorstellung von Forschungsergebnissen aus dem Gebiet der quantitativen Finanzwirtschaft. Die Vorlesung „Ausgewählte Themen der Bank- und Versicherungswirtschaft“ behandelt spezielle Themen, die entweder mit dem Bankwesen oder mit der Versicherungswirtschaft in Verbindung stehen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Multivariate Statistische Analyse I“ oder vergleichbarer Kurs			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung Statistische Instrumente für die Finanz- und Versicherungswirtschaft (auf Englisch)	2	3; Besuch der Vorlesung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung (30 h)	Moderne statistische Instrumente für Anwendungen in der Finanz- und Versicherungswirtschaft
Vorlesung Fortgeschrittene Methoden der Quantitativen Finanzwirtschaft (auf Englisch)	2	3; Besuch der Vorlesung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung (30 h)	Energieoptionen und Kenntnisse ökonomischer und stochastischer Hilfsmittel für die Finanzwirtschaft, robuste Verfahren zur Analyse von Finanzzeitreihen.
Seminar Ökonomisches Risiko (auf Englisch)	2	3; Teilnahme am Seminar (30h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung (30 h)	Vorstellung von Forschungsergebnissen aus dem Gebiet der Quantitativen Finanzwirtschaft
Vorlesung Ausgewählte Themen der Bank- und Versicherungswirtschaft (auf Englisch)	2	3; Besuch der Vorlesung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung (30 h)	Ausgewählte Themen aus den Bereichen Bankwesen (z. B. Einschätzung der Qualität von Krediten und ihren Ausfallrisiken) oder der Versicherungswirtschaft (z. B. Schadensverteilungen; Ruinproblem; Prämiensprinzipien, Risikomaße und Verlustrücklagen in Versicherungen)
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Seminar: Vortrag (30 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Seiten Text); alle anderen Lehrveranstaltungen: jeweils mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h) oder 9 (270 h) oder 12 (360 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Die Kurse werden im Sommersemester und/oder Wintersemester angeboten; 180 h oder 270 h oder 360 h		

<b>Modul: Statistik der Finanzmärkte</b>			
<b>Wahlpflichtmodul/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Quantitative Methoden der Finanzmärkte</b>			
<b>Verantwortlich: Härdle (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
Die Studierenden erlangen ein vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen über statistische Methoden zur Analyse von Finanzmärkten. Sie werden in die Lage versetzt, in der privaten Wirtschaft (wie z. B. in Banken und Versicherungen) sowie in Forschungseinrichtungen anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen.			
Der Kurs „Statistik der Finanzmärkte I“ beginnt mit einer Einführung in die Grundkonzepte der Optionsbepreisung und deren probabilistischen Fundierungen. Als nächstes werden stochastische Prozesse in diskreter Zeit und der Wiener-Prozess behandelt. Ito's Lemma wird abgeleitet und das Black-Scholes (BS) Optionsmodell wird präsentiert, das zur analytischen Lösung für den BS Optionspreis führt. Numerische Lösungen mittels binomialer und trinomialer Baumkonstruktionen werden ausführlich diskutiert.			
Der Kurs „Statistik der Finanzmärkte II“ beginnt mit einer Einführung in die Grundkonzepte der Zeitreihenanalyse und ihrer Anwendungen. Es wird ein Überblick über Modelle zum Risikomanagement gegeben und die aktuelle „Value-at-Risk“ (VaR) Methodologie besprochen			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Multivariate Statistische Analyse I“ oder vergleichbarer Kurs			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung /Übung Statistik der Finanzmärkte I (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (30 h), Besuch der Übung (30 h) Selbststudium (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Finanzderivate, Optionsmanagement, Grundkonzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse (in diskreter Zeit), stochastische Integrale und Differentialgleichungen, Black-Scholes-Modell zur Optionsbepreisung, Binomiales Modell für europäische und amerikanische Optionen, exotische Optionen und Zinssatzderivative
Vorlesung Statistik der Finanzmärkte II (auf Englisch)	2	3; Besuch der Vorlesung (30 h), Selbststudium (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Grundkonzepte der statistischen Modelle, ARIMA-Modelle, Zeitreihen stochastischer Volatilitäten, nichtparametrische Modelle für Finanzdatenzeitreihen, Copulas, Extremwerte, Neuronale Netze
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Für jeden Kurs: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) oder Arbeitspapier (ca. 15 Seiten Text) und Vortrag oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h) oder 9 (270 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Statistik der Finanzmärkte I im Wintersemester, Statistik der Finanzmärkte II im Sommersemester; 180 h oder 270 h		

<b>Modul: Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Quantitative Methoden der Finanzmärkte</b>			
<b>Verantwortlich: Hautsch (HU)/Werwatz (TU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen über ökonometrische Methoden für die Analyse von Finanzmarktdaten. Sie besitzen die Fähigkeit zum Einstieg in analytische Tätigkeiten und sind in der Lage, insbesondere in der Finanzwirtschaft anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen. Die Vorlesung befasst sich mit den statistischen Eigenschaften von Finanzmarktdaten und den ökonometrischen Methoden, die zur Analyse dieser Daten angewandt werden können. In den Übungen wird die Theorie anhand empirischer Beispiele illustriert. Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden einen der beiden Kurse. Dieses Modul ist auch im Vertiefungsgebiet 2 (Ökonometrie) anrechenbar.			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder vergleichbarer Kurs und Modul „Zeitreihenökonomie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (45 h), Vorbereitung der Vorlesung (45 h), Teilnahme an der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h),	Prognostizierbarkeit von Finanzmarktdaten; Grundlagen der univariaten Zeitreihenanalyse; GARCH-Modelle; stochastische Volatilität; realisierte Volatilität; Zusammenhang zwischen Preisen, Dividenden und erwarteten Renditen; Analyse hochfrequenter Finanzmarktdaten sowie empirische Marktmikrostrukturanalyse; rechnerbasierte Übung mit echten Finanzmarktdaten
Vorlesung/Übung Einführung in die Finanzmarktökonomie (auf Englisch)	4	6; Besuch der Vorlesung (30 h), Vorbereitung der VL (30 h), Besuch der Übungen (30 h), Vor- und Nachbearbeitung der Übungen (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Capital-Asset-Pricing-Modell (CAPM), Volatilität von Aktienrenditen und ihre statistische Modellierung, ARCH- und GARCH-Modelle <u>Übung:</u> Arbeit im PC-Pool mit realen oder simulierten Daten und der ökonometrischen Software STATA (Einführung in STATA zu Beginn des Kurses)
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten: Klausur (90 Minuten); Einführung in die Finanzmarktökonomie: Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Beide Kurse: jedes 2. Semester (Sommersemester), 180 h		

<b>Modul: Stochastik der Finanzmärkte</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Quantitative Methoden der Finanzmärkte</b>			
<b>Verantwortlich: Küchler (HU)/ Becherer (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein tiefes Verständnis der grundlegenden stochastischen Konzepte für die Analyse von Finanzmärkten. Sie werden in die Lage versetzt, anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben in der Finanz- und Versicherungswirtschaft selbstständig zu übernehmen. Der Kurs „Stochastische Finanzmathematik 1“ vermittelt grundlegende finanzmathematische Konzepte in diskreter Zeit. Zu erwerben ist die Fähigkeit zur Formulierung realer Anwendungsprobleme als mathematische Modelle und deren Analyse, sowie entsprechende sprachlich-logische Schulung. Die Vorlesung „Versicherungsmathematik“ bietet eine Einführung in die mathematischen Grundlagen der Lebens- und Pensionsversicherungen.			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ („Stochastik I“)			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Stochastische Finanzmathematik 1	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (90 h), Teilnahme an der Übung (30 h), Schriftliche Ausarbeitung der Übungsaufgaben (60 h), Prüfungsvorbereitung (60 h)	Statische und dynamische Absicherungsstrategien für derivative Finanzprodukte, Arbitragefreiheit und Fundamentalsatz der Wertpapierbewertung, Arbitragegrenzen in unvollständigen Märkten, optimales Stoppen, amerikanische Optionen, Snell'sche Einhüllende, Binomial Modelle (Cox-Ross-Rubinstein Modell), Risikomaße
Vorlesung/Übung Versicherungsmathematik	6	10; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (90 h), Teilnahme an der Übung (30 h), Schriftliche Ausarbeitung der Übungsaufgaben (60 h), Prüfungsvorbereitung (60 h)	Verzinsung (Barwert, Schlusswert, unterjährige Verzinsung); allgemeine Wertentwicklung eines Fonds; Renten (Zeitrenten, steigende und fallende Renten, Leibrenten); Nettoprämien- und Nettodeckungskapital (Kapitalversicherungen auf den Erlebens- und Todesfall, Rekursionsformeln); Nutzung von Kommutationszahlen; Einbeziehung von Kosten (ausreichende Prämie und ausreichendes Deckungskapital); Personenversicherungen mit verschiedenen Ausscheideursachen (Modell und Beispiel, Lebensversicherung auf mehrere Leben); Pensionsversicherungen; Prämien und Rückstellung bei Leistungen, deren Höhe von dem bei Fälligkeit vorhandenen Deckungskapital abhängt (Satz von Cantelli); Überschussbeteiligung
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Stochastische Finanzmathematik 1: Klausur (max. 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten); Versicherungsmathematik: zwei Klausuren (jeweils 120 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Alle Kurse werden jedes zweite Semester angeboten: 300 h		



Vertiefungsgebiet: Survey Statistik

<b>Modul: Grundlagen der Stichprobentheorie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Survey Statistik</b>			
<b>Verantwortlich: Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen auf dem Gebiet der Stichprobenverfahren und sind in der Lage, dieses zur Lösung praktischer Fragestellungen anzuwenden. Der Kurs „Stichprobenverfahren“ gibt eine Einführung in die Survey Statistik. Behandelt werden die methodischen Grundlagen der Stichprobentheorie sowie die wichtigsten Auswahltechniken und Schätzmethode. Neben den Methoden werden wichtige Surveys vorgestellt. Im Übungsteil wird die Nutzung von Statistischer Software für die Ziehung von Stichproben erlernt. Die Studierenden erlernen die entsprechenden Methoden und werden so in die Lage versetzt, den Einsatz von Stichprobenverfahren in der Praxis zu beurteilen. Außerdem lernen sie die wichtigsten Erhebungen der Umfragepraxis kennen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Stichprobenverfahren	4	6; Präsenzzeit Vorlesung (45 h), Präsenzzeit Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), Bearbeitung der Übungsaufgaben (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Grundgesamtheit und Ziehungswahrscheinlichkeiten, Einfache Stichproben, Bernoulli Sampling, größenproportionales Ziehen, Schichtung, Klumpung, Mehrstufiges Ziehen, Regressions-schätzer, Telefonstichproben, ADM-Design, Mikrozensus
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Jahr im WS. Lehrveranstaltung wird im Wechsel an den Universitäten Bamberg, FU Berlin und Trier angeboten. In Bamberg und Trier erworbene Studienpunkte können in den Studiengang importiert werden (Teleteaching); 180 h		

<b>Modul: Fortgeschrittene Methoden der Survey Statistik</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Survey Statistik</b>			
<b>Verantwortlich: Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Dieses Modul bietet einen breiten Überblick über Methoden der Survey Statistik, die über die Basistechniken hinausgehen. Es bildet das Fundament moderner Erhebungs- und Schätzverfahren. Die Absolventen dieses Moduls erwerben einen breiten methodischen Überblick über Problemstellungen und Lösungsstrategien aktueller Surveys. Die vier Teilmodule behandeln:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kalibration von Stichproben und Zusatzinformationen aus anderen Datenquellen und ihre Darstellung als Survey-Gewichtung (Kalibrationsmethoden und Gewichtung),</li> <li>• die Schätzung der Genauigkeit von Populationsschätzern (Varianzschätzmethoden),</li> <li>• die Gestaltung von Wiederholungsbefragungen (Panel-Surveys),</li> <li>• Methoden zur Schätzung von Populationswerten in einer Vielzahl von Teilmengen der Grundgesamtheit (Small Area Schätzverfahren),</li> </ul>			
Insgesamt sollen zwei der vier Teilmodule absolviert werden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Grundlagen der Stichprobentheorie			
Lehrveranstaltungen (2 optional auswählbar)	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Kalibrationsmethoden und -gewichtung	3	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung oder Bearbeitung einer Hausarbeit (60 h)	Der allgemeine Kalibrationsansatz, Randanpassung, Poststratifizierung, der GREG-Schätzer, Varianzreduktion, Nonresponse, der Response-Homogeneity-Group(RHG)-Ansatz, Nonresponse und Kalibration, Bias-Reduktion, Wahl von Kalibrationsmerkmalen
Vorlesung Varianzschätzmethoden	2	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung oder Bearbeitung einer Hausarbeit (60 h)	Varianz vom Horvitz-Thompson und GREG-Schätzer, Second order inclusion probabilities und deren Approximation, Linearisierungsmethoden, Einflussfunktion, Resampling-Methoden: BRR, Jackknife, Bootstrap, Varianzschätzung bei Nonresponse, Beispiele
Vorlesung Panel-Surveys	2	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung oder Bearbeitung einer Hausarbeit (60 h)	Darstellung unterschiedlicher Panel-Surveys und der mit dem Panelansatz verbundenen Analyseziele, insbesondere Haushaltspanels und hier das Sozio-ökonomische Panel (SOEP). Weiterverfolgungsregeln und Panelgewichtung. Systematische Ausfälle bei Panel-Surveys. Zufällige Ausfälle bei Panel-Surveys. Methoden zur Berücksichtigung von Panel-Attrition: Self-selection-Modelle, Gewichtungsansätze.

Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung Small Area Schätzverfahren	2	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung oder Bearbeitung einer Hausarbeit (60 h)	Design-basierte Small Area-Verfahren, verallgemeinerter Small Area GREG, synthetische Schätzung, kombinierte Schätzung, Basic Unit-level-Modell, Basic Area-level-Modell, EBLUP, Pseudo-EBLUP, Binomiale Small Area-Modelle, MSE-Schätzung, Beispiele
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten) oder Hausarbeit oder empirische Arbeit (jeweils ca. 15 Seiten Text)		
SP des Moduls insgesamt	10 (2 × 150 h)		
Dauer des Moduls	2 oder 3 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Die Teilmodule „Kalibrationsmethoden und Gewichtung“ sowie „Panel-Surveys“ werden in Berlin angeboten. Die Teilmodule „Varianzschätzmethoden“ und „Small Area Schätzverfahren“ können von der Universität Trier importiert werden. Das Teilmodul „Kalibrationsmethoden und Gewichtung“ wird im SS angeboten. Das Teilmodul „Panel-Surveys“ wird jedes 2. WS angeboten. 300 h <i>Die Trierer Angebote werden innerhalb von vier Semestern angeboten (Teleteaching).</i>		

<b>Modul: Nonresponse</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Survey Statistik</b>			
<b>Verantwortlich: Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Nonresponse tritt in Umfragen bei der Beantwortung einzelner Fragen, z. B. der Höhe des Erwerbseinkommens, auf. Eine Alternative zur Nutzung von Gewichtungsansätzen, die auf die vollständigen Datensätze angewendet werden, besteht darin, die fehlenden Daten in den unvollständigen Datensätzen zu ergänzen (Imputation). Diese Strategie ist auch bei systematischer Nichterfassung einzelner Merkmale für Teilstichproben möglich. Für die nicht beobachteten Merkmale benötigt man eine Verteilungsaussage im Rahmen des Bayes-Ansatzes. Das Teilmodul „Einführung in die Bayes-Statistik und Multiple Imputation“ stellt das methodische Grundgerüst der Multiplen Imputation zur Verfügung. Im Teilmodul „Behandlung fehlender Daten in Erhebungen“ werden die Anwendungen unterschiedlicher Imputationsmethoden auf das Problem fehlender Merkmalswerte behandelt. Um das Modul abzuschließen, wählen die Studierenden Kurse im Umfang von 6 bis 12 SP.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen (1 oder 2)	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Einführung in die Bayes-Statistik und Multiple Imputation	4	6; Präsenzzeit Vorlesung (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), Präsenzzeit Übung (15 h), Bearbeitung der Übungsaufgaben (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung oder Bearbeitung einer Hausarbeit (45 h)	Einführung in die Bayes-Statistik, a priori, a posteriori Verteilungen, konjugierte Verteilungen, Einführung in die auf Bayesianischen Verfahren beruhende multiple Imputationstechnik.
Vorlesung/Übung/Seminar Behandlung fehlender Daten in Erhebungen	4	6; Präsenzzeit (60 h) Vor- und Nachbereitung (45 h) Bearbeitung der Übungsaufgaben (30 h) Bearbeitung einer Hausarbeit (45 h)	Univariate und multivariate Ergänzungsmodelle, verkettete Regressionen, robuste Ergänzungsstechniken, Kombinationsregeln und Auswertung ergänzter Datensätze, Einsatz geeigneter Software
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Einführung in die Bayes-Statistik und Multiple Imputation: schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text) Behandlung fehlender Daten in Erhebungen: Schriftliche Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h) oder 12 (360 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Beide Teilmodule können von der Universität Bamberg importiert werden (Tele-teaching). Das Teilmodul „Einführung in die Bayes-Statistik und Multiple Imputation“ wird im Wintersemester angeboten. Das Teilmodul „Behandlung fehlender Daten in Erhebungen“ wird im Sommersemester angeboten. 180 h oder 360 h		

<b>Modul: Simulation und Stichprobenziehung</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Survey Statistik</b>			
<b>Verantwortlich: Rendtel (FU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Basis eines jeden Surveys ist die Ziehung einer zufälligen Stichprobe. Um die Eigenschaften des Ziehungsdesigns und der nachfolgenden Auswertungen beurteilen zu können, bedient man sich häufig der Simulation (Monte-Carlo-Methode), bei der aus einer festen Grundgesamtheit zufällig Stichproben gezogen werden. Die über die Stichproben gewonnenen Schätzwerte werden mit den Werten in der Grundgesamtheit verglichen. Die Simulation kann in unterschiedlichen Programmiersprachen realisiert werden. Das Teilmodul „Einführung in Monte-Carlo-Technik“ benutzt die Programmiersprache R. Das Teilmodul „Computergestützte Statistik“ benutzt das in der Amtlichen Statistik weit verbreitete Programmierpaket SAS. Beide Teilmodule ergänzen einander. Zum Abschluss des Moduls reicht jedoch das Bestehen einer Teilmodulprüfung.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Einführung in Monte-Carlo-Methoden	2	5; Präsenzzeit Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), Bearbeitung von Übungsaufgaben am Rechner (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung oder Bearbeitung einer Hausarbeit (45 h)	Einführung in Monte-Carlo-Methoden, Zufallszahlenerzeugung, Tests auf Zufälligkeit, Transformationsmethoden, Varianzreduktion, Importance Sampling, Resampling-Verfahren, Kerndichteschätzung, Glättung, Spline-Verfahren, Iterationsalgorithmen, Design-versus Modell-basierte Simulationsstudien
Vorlesung/Übung Computergestützte Statistik	3	5; Präsenzzeit Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung (30 h), Präsenzzeit Übung (15 h), Bearbeitung von Übungsaufgaben (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Die SAS Online Doc, Klickmodule, Elemente der SAS-Kontrollsprache, die Sample Library, Graphik, Output Steuerung, die Survey-Prozeduren für SAS, die Steuerung von Simulationsstudien in SAS.
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Einführung in Monte-Carlo-Methoden: Klausur (90 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 15 Seiten Text) Computergestützte Statistik: Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h) oder 10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Das Teilmodul „Einführung in Monte-Carlo-Methoden“ kann von der Universität Trier importiert werden (Teleteaching). Das Teilmodul „Computergestützte Statistik“ wird jährlich angeboten. 150 h oder 300 h		

Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften

<b>Modul: Methodische Grundlagen der Biometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften</b>			
<b>Verantwortlich: Martus (Charité)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
<p>Die Studierenden erwerben grundlegende und vertiefende Kenntnisse über wichtige Modelle und Methoden der Biometrie sowie deren Anwendbarkeit in der Praxis. Sie werden in die Lage versetzt, komplexe Probleme übersichtlich darzustellen und so wichtige Entscheidungen im Rahmen von analytischen Tätigkeiten vorzubereiten.</p> <p>In der <u>Vorlesung</u> werden zum einen die Grundlagen der Biometrie behandelt mit Schwerpunkt auf Methoden, die spezifisch für Anwendungen in der Medizin sind (Statistische Bewertung diagnostischer Tests, Analyse zensierter Daten (Überlebensanalysen), Fallzahlplanung für Klinische Studien, Multiples Testen, Epidemiologische Studiendesigns). Zum anderen wird eine Einführung in Gebiete, die im Rahmen des Wahlpflichtbereichs Biometrie gelehrt werden, vermittelt (Sequentielle und Adaptive Verfahren, Multiple lineare Regression, False Discovery Rate). Die Verwendung dieser Methoden wird anhand empirischer Beispiele erklärt und illustriert.</p> <p>In den <u>Übungen</u> werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Methoden auf empirische Daten angewendet.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	3,5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (30 h), Prüfungsvorbereitung (45 h)	Parameter für Validität und Reliabilität Diagnostischer Tests einschließlich ROC-Analyse, Methoden für Überlebensanalysen (Kaplan Meier, Log Rank Test, Cox-Modell), Epidemiologische Designs (Kohorten, Fall-Kontrollstudien), Multiple Regression, False Discovery Rate
Übung	1	1,5; Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h)	Übungsaufgaben, Anwendung der Methoden auf empirische Daten; Benutzung Statistischer Analyse Software
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Wintersemester; 150 h		

<b>Modul: Biometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften</b>			
<b>Verantwortlich: Martus (Charité)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefendes und anwendungsorientiertes Wissen über wichtige Modelle und Methoden der Biometrie. Sie sind in der Lage, in der pharmazeutischen Industrie sowie in medizinischen oder biometrischen Einrichtungen anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen. In der <u>Vorlesung</u> werden angewandte Methoden der Biometrie behandelt, die zur biometrischen Planung und Analyse befähigen. Dabei kann es sich um Methoden für Anwendungen der Biometrie in klinischen Studien, Tierexperimenten oder auch in bevölkerungsbezogenen Untersuchungen handeln. Die Verwendung dieser Methoden wird anhand empirischer Beispiele erklärt und illustriert. In den <u>Übungen</u> werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Methoden auf empirische Daten angewendet.			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Methodische Grundlagen der Biometrie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	3,5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (30 h), Prüfungsvorbereitung (45 h)	Studiendesign und Analyse realer Studien aus den Lebenswissenschaften (z. B. Zellkulturversuche, Tierversuche, Untersuchungen an gesunden Probanden, randomisierte klinische Studien, klinische und bevölkerungsbezogene Beobachtungsstudien)
Übung	1	1,5; Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h)	Übungsaufgaben, Anwendung der Methoden auf empirische Daten; Benutzung Statistischer Analyse Software
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Sommersemester; 150 h		

<b>Modul: Prognosemodelle in der Biometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften</b>			
<b>Verantwortlich: Martus (Charité)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über wichtige Modelle und Methoden für prognostische Studien in der Medizinischen Biometrie sowie deren Anwendbarkeit in der Praxis. Sie besitzen die Fähigkeit, in der pharmazeutischen Industrie sowie in medizinischen oder biometrischen Einrichtungen anspruchsvolle und verantwortliche Aufgaben selbstständig zu übernehmen. In der <u>Vorlesung</u> werden zunächst elementare Verfahren zur Analyse medizinischer Überlebensdaten wiederholt und vertieft (Kaplan Meier Verfahren, Log Rank Test, Studienplanung einschließlich Ansätzen der Fallzahlschätzung mit unterschiedlichem Komplexitätsniveau, einfaches Cox-Modell mit Zeit-konstanten Kovariablen). Sodann werden weiterführende Methoden (multiples Cox-Modell, zeitabhängige Kovariablen, Multistate-Modelle) vorgestellt und ein Ausblick auf die korrekte Modellierung und Analyse für abhängige Daten („frailty Modelle“) gegeben. Die Verwendung dieser Methoden wird anhand empirischer Beispiele erklärt und illustriert. In den <u>Übungen</u> werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Methoden auf empirische Daten angewendet.			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Methodische Grundlagen der Biometrie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	3,5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (30 h), Prüfungsvorbereitung (45 h)	Kaplan Meier Methode, Log Rank Test, Studienplanung Fallzahlschätzung, einfaches Cox-Modell, multiples Cox-Modell, Cox-Modell mit zeitabhängigen Kovariablen, Multi-State Modelle, Frailty Modelle
Übung	1	1,5; Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h)	Übungsaufgaben, Anwendung der Methoden auf empirische Daten; Benutzung Statistischer Analyse Software
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Sommersemester; 150 h		



<b>Modul: Stochastische Prozesse in der Bioinformatik</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften</b>			
<b>Verantwortlich: Martus (Charité)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die stochastischen Grundlagen von Simulationsalgorithmen, die auf Markovprozessen beruhen. Sie besitzen die Fähigkeit, derartige Algorithmen zu implementieren und die Konvergenzgeschwindigkeit abzuschätzen. Die Studierenden können das Gelernte auf praktische Anwendungsprobleme der Bioinformatik anwenden. In der <u>Vorlesung</u> werden zunächst stochastische Prozesse allgemein definiert, dann aber auf Markovketten mit diskreter Zeit und endlichen oder abzählbaren Zustandsräumen beschränkt. Die grundlegenden Eigenschaften von Markovketten (Homogenität, Irreduzibilität, Aperiodizität, Ergodizität, Stationarität und Reversibilität) werden definiert und charakterisiert. Die notwendigen Kenntnisse aus der linearen Algebra, insbesondere die Eigenwerttheorie, werden aufgefrischt. Danach werden Simulationsmethoden für Pseudozufallszahlen eingeführt (Lineare Kongruenzgeneratoren, Inversionsmethode, Akzeptanz- und Verwerfungsmethode). Schließlich werden die Simulationsmethoden mit Markovketten (Hard-Core-Modell, Gibbs Sampler, Metropolis Hastings Algorithmus) behandelt. Die Verwendung dieser Methoden wird anhand empirischer Beispiele illustriert. In den <u>Übungen</u> werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Methoden auf empirische Daten angewendet.			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Methodische Grundlagen der Biometrie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	3,5; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (30 h), Prüfungsvorbereitung (45 h)	Definition, Eigenschaften und Typen von Markovketten sowie deren Charakterisierung, Methoden zur Erzeugung von Zufallszahlen, Simulationsmethoden auf der Basis von Markovketten.
Übung	1	1,5; Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h)	Übungsaufgaben, Anwendung der Methoden auf empirische Daten; Benutzung statistischer Analyse Software
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Sommersemester; 150 h		

<b>Modul: Psychometrie</b>			
<b>Wahlpflicht/Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften</b>			
<b>Verantwortlich: Oliver Lüdtke (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele:			
<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Anwendung statistischer Verfahren in der psychologischen Forschung. Sie bekommen einen Einblick in die besonderen methodischen Herausforderungen, die mit der Erfassung und Analyse von psychologischen Merkmalen verbunden sind. Schwerpunkte liegen in Modellen zur Analyse von latenten Variablen sowie die adäquate Modellierung hierarchischer Datenstrukturen, die häufig im Rahmen psychologischer Fragestellungen auftreten (z. B. Veränderungsmessung, Personen innerhalb von Gruppen).</p> <p>Die Vorlesung „Multivariate Verfahren in der Psychologie“ gibt einen Überblick über typische Anwendungsgebiete multivariater Verfahren in der psychologischen Forschung. Schwerpunkte liegen in der Spezifikation und Evaluation von Messmodellen, Mehrebenenmodellen sowie Strukturgleichungsmodellen mit latenten Variablen. Die statistischen Verfahren werden jeweils vor dem Hintergrund typisch psychologischer Fragestellungen und Datenkonstellationen eingeführt. In den Übungen werden die Methoden unter Einsatz von Statistik-Software auf empirische Daten aus der psychologischen Forschung angewendet.</p> <p>In dem Seminar „Aktuelle Trends in der Psychologischen Methodenlehre“ vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse in einem speziellen Anwendungsgebiet psychologischer Methoden. Es werden aktuelle statistische Methoden aus der Fachliteratur behandelt und ihr Potential zur Beantwortung psychologischer Fragestellungen diskutiert. Die Studierenden sind in der Lage, den Stand der wissenschaftlichen Diskussion im Rahmen einer Seminararbeit und einer mündlichen Präsentation eigenständig darzustellen.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung/Übung Multivariate Verfahren in der Psychologie	4	5; Besuch der Vorlesung (30 h), Besuch der Übung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übung (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Evaluation von Messmodellen (Konfirmatorische Faktorenanalyse, Item-Response Modelle), Mehrebenenanalyse, Strukturgleichungsmodelle, Anwendung statistischer Software (z. B. Mplus, R)
Seminar Aktuelle Trends in der Psychologischen Methodenlehre	2	5; Präsenzzeit Seminar (30 h), Vor- und Nachbereitung des Seminars (30 h), Anfertigung der Seminararbeit (45 h), Vortragsvorbereitung (45 h)	Intensive Auseinandersetzung mit einem speziellen Anwendungsgebiet statistischer Verfahren in der Psychologie
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Multivariate Verfahren in der Psychologie: Klausur (90 Minuten); Aktuelle Trends in der Psychologischen Methodenlehre: Seminararbeit (ca. 15 Seiten Text) und mündliche Präsentation		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h) oder 10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 oder 2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Beide Kurse: jedes 2. Semester, 150 h oder 300 h		

**Wahlmodule**

Wahlpflichtmodule können über den in § 7, Abs. 3 dieser Studienordnung definierten Wahlpflichtumfang hinaus auch als Wahlmodule gemäß § 7, Abs. 4 belegt werden. Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit gemäß § 7, Abs. 4 auch Module aus dem weiteren Lehrangebot der beteiligten Fakultäten zu wählen. Diese werden hier nicht im Einzelnen aufgeführt. Eine Festlegung der entsprechenden Module erfolgt ggf. durch die Gemeinsame Kommission Statistik.

<b>Modul: Maßtheorie</b>			
<b>Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Kuchler (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die maßtheoretischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik kennen.			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	2	3,5; Besuch der Vorlesung (30 h), Nacharbeiten der Vorlesung und Literaturstudium (45 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h)	Maßräume, diskrete und stetige Maße, Dichten, messbare Funktionen, Maße in $\mathbb{R}_n$ , Lebesgueintegral und seine Eigenschaften, Satz von Fubini
Übung	1	1,5; Besuch der Übungen (15 h), Anfertigen der Übungsaufgaben (30 h)	Theoretische Aufgaben zum Vorlesungsstoff
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	5 (150 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes zweite Semester, 150 h		

<b>Modul: Stochastische Prozesse (Stochastik II)</b>			
<b>Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Kuchler (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Elementen der Theorie stochastischer Prozesse.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ („Stochastik I“)			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	4	6; Besuch der Vorlesung (60 h), Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60h)	Bedingte Erwartungen, Martingale in diskreter Zeit: Stopp- und Konvergenzsätze mit Anwendungen, Konstruktion stochastischer Prozesse, Markov-Ketten, Schwache Konvergenz von Maßen, Invarianzprinzip und Brownsche Bewegung
Übung	2	4; Besuch der Übungen (30 h), Vorbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben (70 h) , Prüfungsvorbereitung (20 h)	Theoretische Aufgaben zum Vorlesungsstoff
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 120 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Alle 2 Semester (Wintersemester), 300 h		

<b>Modul: Stochastische Analysis</b>			
<b>Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Imkeller (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben in der Stochastischen Analysis die Grundkenntnisse, die man zum Verständnis moderner Anwendungen der Mathematik in den Finanzmärkten, in der Biologie, der Medizin und anderen Gebieten benötigt.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ („Stochastik I“) und Modul „Stochastische Prozesse“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	4	6; Besuch der Vorlesung (60 h) , Vor- und Nachbereitung der VL (60 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Konstruktion und Feinstruktur der Brownschen Bewegung, Martingale in stetiger Zeit, stochastische Integrale, Itô-Formel, Satz von Girsanov. Markov-Prozesse, Diffusionen, stochastische Differentialgleichungen und ihr Zusammenhang mit partiellen Differentialgleichungen
Übung	2	4; Besuch der Übungen (30 h), Vorbereitung und Bearbeitung der Übungsaufgaben (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Theoretische Aufgaben zum Vorlesungsstoff
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer)	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (max. 120 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	10 (300 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Alle 2 Semester (Wintersemester), 300 h		

<b>Modul: Angewandte Ökonometrie</b>			
<b>Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Hautsch (HU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über wichtige Modelle und Methoden der Ökonometrie sowie deren Anwendbarkeit in der Praxis. In der <u>Vorlesung</u> werden angewandte Methoden der Ökonometrie behandelt, die zur selbstständigen Durchführung empirischer Studien befähigen. Im Mittelpunkt stehen Methoden der Mikroökonometrie (insbesondere zur Analyse von Modellen für qualitative und beschränkte abhängige Variablen) sowie der Zeitreihenanalyse. Die Verwendung dieser Methoden wird anhand empirischer Beispiele erklärt und illustriert. In den <u>Übungen</u> werden Übungsaufgaben bearbeitet und die Methoden auf empirische Daten angewendet. Der Kurs ist nur für Studierende anrechenbar, die <u>nicht</u> das Vertiefungsgebiet „Ökonometrie“ wählen.			
Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Grundkenntnisse in Ökonometrie (lineares Modell)			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung	3	4,5; Besuch der Vorlesung (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (45 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (45 h)	Erweiterungen und Anwendungen des linearen Regressionsmodells, Einführung in die Paneldatenanalyse, Modelle für qualitative und beschränkte abhängige Variablen (Logit- und Probit-Modelle, gestutzte und zensierte Daten, Tobit-Modell), Zeitreihenanalyse (Spezifikation, Schätzung und Prognose in (V)AR-Modellen)
Übung	1	1,5; Besuch der Übung (15 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h)	Anwendung der Methoden auf empirische Daten; Benutzung ökonometrischer Software; Aufgaben zum Vorlesungsstoff
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Wintersemester, 180 h		

<b>Modul: Ingenieurstatistik</b>			
<b>Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Werwatz (TU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über grundlegende statistische Methoden samt theoretischer Fundierung, die im praktischen Ingenieurwesen von besonderer Bedeutung sind. Der Kurs hat seinen Ursprung in einem statistischen Trainingskurs für Ingenieure eines führenden Luft- und Raumfahrtunternehmens. Nach einer Einführung in die explorative Datenanalyse und deskriptive Techniken wird ein Überblick über die für Ingenieur Anwendungen relevanten Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik gegeben.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Vorlesung (auf Englisch)	2	4; Besuch der Vorlesung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)	Abnahmekontrolle, Kontrollkarten und Qualitätsverbesserung, Statistische Qualitätskontrolle, Zuverlässigkeitstheorie und Lebensdaueranalyse, Versuchsplanung und Varianzanalyse, einfache und multiple lineare Regression
Übung (auf Englisch)	2	2; Besuch der Übung (30 h), Vor- und Nachbereitung der Übung (30 h)	Arbeit im PC-Pool mit realen oder simulierten Daten und der ökonomischen Software STATA (Einführung in STATA zu Beginn des Kurses)
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Klausur (90 Minuten)		
SP des Moduls insgesamt	6 (180 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes zweite Semester, 180 h		

<b>Modul: Ökonometrie und empirische Wirtschaftsforschung</b>			
<b>Wahlmodul für Master-Studierende</b>			
<b>Verantwortlich: Werwatz (TU)</b>			
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, eigene empirische Studien durchzuführen. Die Studierenden arbeiten an einem empirischen Forschungsprojekt mit. Die Mitarbeit erstreckt sich von der Formulierung der Forschungsfrage über die Auswahl der Daten und der geeigneten statistischen und ökonomischen Methoden bis hin zur Schätzung des empirischen Modells sowie der verständlichen und klaren Interpretation der Ergebnisse.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kurs „Methoden der Ökonometrie“ oder vergleichbarer Kurs Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Modul „Mikroökonomie“			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Studienprojekt	2	12; Präsenzzeit (30 h), Literaturlauswertungen (90 h), empirische Arbeiten (120 h), Erstellung des Projektberichts (120 h)	Alle Stufen des empirischen Forschens mit ökonomischen Daten
Prüfung (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Projektbericht (20 bis 30 Seiten) und/oder Vortrag		
SP des Moduls insgesamt	12 (360 h)		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand	Jedes Wintersemester, 360 h		



Masterarbeit**Kompetenzziele der Masterarbeit  
im  
Masterstudiengang Statistik**

- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, auf der Basis ihrer grundlegenden und vertiefenden universitären Ausbildung, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine wissenschaftliche Arbeit auf dem Stand der aktuellen Forschung und Anwendung selbstständig zu planen, zu recherchieren und unter Kenntnis und Einsatz der zentralen Theorien und Methoden im Kontext der gewählten Thematik des Faches anzufertigen.
- Die Studierenden stellen im Prozess der Anfertigung der Masterarbeit unter Beweis, fachspezifisch und fachübergreifend zu denken und adäquate wissenschaftliche Problemlösungsmethoden auch in neuen und unvertrauten Situationen einzusetzen.
- Die Studierenden sind dabei in der Lage, interne und externe Ressourcen zu erschließen.
- Die Studierenden können in diesem Prozess individuelle Profile entwickeln, erweitern, vertiefen und vorstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer konkreten Fragestellung das Zusammenwirken verschiedener statistischer Sichtweisen und Analysetechniken auf konstruktive Weise zu verbinden und dies in einem längeren wissenschaftlichen Text umzusetzen.
- Die Studierenden weisen mit der Fertigstellung der Masterarbeit die erfolgreiche Teilnahme am Masterstudium Statistik nach. Sie zeigen, dass sie über grundsätzliche und solide Kenntnisse des Inhalts, des Selbstverständnisses und der Methodik des gewählten Faches verfügen.

Der Arbeitsumfang für die Masterarbeit entspricht im Zeitaufwand dem Besuch von Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 30 Studienpunkten. Das Thema der Arbeit wird durch die Prüferin bzw. den Prüfer ausgegeben.

### **Erste Änderung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Statistik**

Gemäß §§ 31 und 74 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz – BerlHG) in der ab 1. April 2009 geltenden Fassung (Artikel XII des Gesetzes vom 19. März 2009 – GVBl. S. 70) hat die Gemeinsame Kommission Statistik der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der Freien Universität Berlin, der Fakultät VII Wirtschaft und Management der Technischen Universität Berlin sowie der Charité – Universitätsmedizin Berlin am 6. Juni 2011 die folgende Änderung der Prüfungsordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 15/2010 vom 8. März 2010) erlassen:\*

*§ 10 Abs. 1 wird wie folgt neu gefasst:*

#### **§ 10**

#### **Versäumnis und Rücktritt, Verzögerung, Täuschung und Ordnungsverstoß**

(1) Wer zu einem Prüfungstermin ohne fristgemäße Abmeldung nicht erscheint, die Prüfung abbricht oder die Frist für die Erbringung der Prüfungsleistung überschreitet, hat die Prüfung nicht bestanden. Dies gilt nicht, wenn dafür triftige Gründe vorliegen. Diese Gründe müssen unverzüglich dem Prüfungsausschuss mitgeteilt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit ist innerhalb von acht Tagen nach Beginn der Krankenschrift eine ärztliche Bescheinigung vorzulegen. Die dem Attest zugrunde liegende ärztliche Untersuchung muss spätestens am Tag der Prüfung, in begründeten Ausnahmefällen spätestens am auf die Prüfung folgenden Werktag einschließlich Samstag erfolgen. Der Prüfungsausschuss teilt dem oder der Studierenden mit, ob die Gründe anerkannt werden. Ist dies der Fall, darf die Prüfung nachgeholt oder die Frist verlängert werden; bereits erbrachte Leistungen sind anzuerkennen.

#### **In-Kraft-Treten**

Die Änderung der Prüfungsordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 15/2010 vom 8. März 2010) tritt an dem Tage in Kraft, der dem Tage der Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungsblättern der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin und der Charité – Universitätsmedizin Berlin sowie im Amtsblatt der Freien Universität Berlin folgt.

---

\* Die Änderung der Prüfungsordnung wurde am 17. Februar 2012 von der für die Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung bestätigt.

Die Anlage zur Ersten Änderung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Statistik wird wie folgt geändert:

**Anlage: Übersicht über die Modulabschlussprüfungen im Studiengang Statistik**

Modul	SP	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
<b>Pflichtmodule</b>		
Wahrscheinlichkeitstheorie	10	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 180 min)
Methodische Grundlagen	14 bis 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teil 1 a) Methoden der Statistik: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 180 min) oder</li> <li style="padding-left: 20px;">b) Methoden der Ökonometrie: Klausur (150 min)</li> <li>– Teil 2 a) Multivariate Statistische Analyse I: Klausur (120 min) oder Arbeitspapier (15 S.) und Vortrag oder Hausarbeit (15 S.) oder</li> <li style="padding-left: 20px;">b) Multivariate Verfahren: Klausur (90 min)</li> </ul>
Fortgeschrittene Methoden der Statistik	5 bis 6	Klausur (90 min)
<b>Wahlpflichtmodule<sup>1</sup></b>		
Vertiefungsgebiet: Statistische Inferenz	Mindestens 18	
Moderne Methoden der Statistik	6 bis 14	Je Kurs: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) oder Arbeitspapier (15 S.) und Vortrag oder Hausarbeit (15 S.)
Angewandte Statistik	5 bis 12	Je Kurs: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) oder Arbeitspapier (15 S.) und Vortrag oder Hausarbeit (15 S.)
Aktuelle Forschungsfragen der Statistik	5 bis 10	Je Kurs: Klausur (90 min) oder Seminararbeit (15 S.) und mündliche Präsentation
Mathematische Statistik	10	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 180 min)
Nichtparametrische Statistik	10	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 180 min)
Statistik stochastischer Prozesse	5	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 180 min)
Zuverlässigkeitstheorie	10	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (120 min)
Vertiefungsgebiet: Ökonometrie	Mindestens 18	
Mikroökometrie	5 bis 12	Je Kurs: Klausur (90 min)
Ökonometrische Analyse von Paneldaten	6	Klausur (90 min)
Zeitreihenökometrie	5 bis 11	Zeitreihenanalyse (HU): Klausur (90 min, 75 % der Endnote) und Hausarbeiten (25 % der Endnote) Zeitreihenanalyse (TU): Klausur (90 min) Univariate Zeitreihenanalyse (FU): Klausur (max. 120 min) Multivariate Zeitreihenanalyse (FU): Klausur (max. 120 min)
Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten	6	Klausur (90 min)

<sup>1</sup> Es sind Module im Umfang von insgesamt mindestens 36 SP aus zwei Vertiefungsgebieten (mit jeweils mindestens 18 SP) zu wählen.

Modul	SP	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
Ökonometrische Analyse	5	Klausur (90 min)
Projektseminar Ökonometrie	6	Seminararbeit (15 S.) und Vortrag
Ausgewählte Themen der Ökonometrie	6	Seminar: Seminararbeit (15 S.) und Vortrag Vorlesung/Übung: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Vertiefungsgebiet: Quantitative Methoden der Finanzmärkte	Mindestens 18	
Statistik und Finanzwirtschaft	6 bis 12	Je Kurs: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min) oder Arbeitspapier (15 S.) und Vortrag oder Hausarbeit (15 S.)
Statistik der Finanzmärkte	6 bis 9	Je Kurs: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min) oder Arbeitspapier (15 S.) und Vortrag oder Hausarbeit (15 S.)
Ökonometrische Analyse von Finanzmarktdaten	6	Klausur (90 min)
Stochastik der Finanzmärkte	10	Stochastische Finanzmathematik 1: Klausur (max. 120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) Versicherungsmathematik: zwei Klausuren (je 120 min)
Vertiefungsgebiet: Survey Statistik	Mindestens 18	
Grundlagen der Stichprobentheorie	6	Klausur (90 min)
Fortgeschrittene Methoden der Survey Statistik	10	Klausur (90 min) oder Hausarbeit (15 S.) oder empirische Arbeit (15 S.)
Nonresponse	6 bis 12	Einführung in die Bayes-Statistik und Multiple Imputation: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) oder Hausarbeit (15 S.) Behandlung fehlender Daten in Erhebungen: Hausarbeit (15 S.)
Simulation und Stichprobenziehung	5 bis 10	Einführung in Monte-Carlo-Methoden: Klausur (90 min) oder Hausarbeit (15 S.) Computergestützte Statistik: Klausur (90 min)
Vertiefungsgebiet: Statistik in den Lebenswissenschaften	Mindestens 18	
Methodische Grundlagen der Biometrie	5	Klausur (90 min)
Biometrie	5	Klausur (90 min)
Prognosemodelle in der Biometrie	5	Klausur (90 min)
Stochastische Prozesse in der Bioinformatik	5	Klausur (90 min)
Psychometrie	5 bis 10	Multivariate Verfahren in der Psychologie: Klausur (90 min) Aktuelle Trends in der Psychologischen Methodenlehre: Seminararbeit (15 S.) und mündliche Präsentation
Wahlmodule <sup>2</sup>		
Maßtheorie	5	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (120 min)
Stochastik II (Stochastische Prozesse)	10	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 120 min)

<sup>2</sup> Es sind Module im Umfang von insgesamt 25 SP gemäß § 7 Abs. 4 Satz 2 Studienordnung zu wählen.

Modul	SP	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
Stochastische Analysis	10	Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (max. 120 min)
Angewandte Ökonometrie	6	Klausur (90 min)
Ingenieurstatistik	6	Klausur (90 min)
Ökonometrie und empirische Wirtschaftsforschung	12	Projektbericht (20 bis 30 S.) und/oder Vortrag
Studienabschluss		
Masterarbeit	30	Schriftliche Arbeit (ca. 60 S. Text)





---

Herausgeber: Das Präsidium der Freien Universität Berlin, Kaiserswerther Straße 16–18, 14195 Berlin  
Verlag und Vertrieb: Kulturbuch-Verlag GmbH, Postfach 47 04 49, 12313 Berlin  
Hausadresse: Berlin-Buckow, Sprosserweg 3, 12351 Berlin  
Telefon: Verkauf 661 84 84; Telefax: 661 78 28  
Internet: <http://www.kulturbuch-verlag.de>  
E-Mail: [kbvinfo@kulturbuch-verlag.de](mailto:kbvinfo@kulturbuch-verlag.de)

ISSN: 0723-0745

Der Versand erfolgt über eine Adressdatei, die mit Hilfe der automatisierten Datenverarbeitung geführt wird (§ 10 Berliner Datenschutzgesetz).  
Das Amtsblatt der FU ist im Internet abrufbar unter [www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt](http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt).