

# **Magisterstudium Statistik**

Der Senat hat in seiner Sitzung am 17. Juni 2010 die von der gemäß § 25 Abs. 8 Z. 3 und Abs. 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission vom 08. Juni 2010 beschlossene 4. Änderung des Curriculums für das Magisterstudium Statistik, veröffentlicht am 06.06.2006 im Mitteilungsblatt der Universität Wien, 33. Stück, Nr. 216, 1. Änderung veröffentlicht am 30.06.2009 im Mitteilungsblatt der Universität Wien, 26. Stück, Nr. 201, in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

## **Qualifikationsprofil und Studienziele**

§ 1 (1) Ziel des Magisterstudiums ist die Vermittlung einer wissenschaftlich orientierten Berufsvorbildung. Weiters sollen für ein Doktoratsstudium der Statistik nötige Grundlagen vermittelt werden. Im Vergleich zum Bakkalaureatsstudium umfasst das Magisterstudium eine stärker mathematisch orientierte Ausbildung in den statistischen Kernfächern sowie in den Bereichen Stochastik und Decision Support/Optimierung. Daneben vermittelt das Studium eine Einführung in moderne Entwicklungen der Statistik sowie in die Anwendungsgebiete ‚Quantitative Finance‘ und ‚Biometrie‘.

(2) Ein weiteres Ausbildungsziel des Studiums ist die Beherrschung der englischen Fachsprache der Statistik. Lehrveranstaltungen können in englischer Sprache abgehalten werden. Seminarvorträge sind möglichst auf Englisch zu halten. Bei der Beurteilung ist die Beherrschung des Lehrstoffes und nicht die Sprachbeherrschung zu werten.

## **Dauer und Umfang**

§ 2 (1) Der gesamte Arbeitsaufwand für das Magisterstudium Statistik beträgt 120 ECTS Punkte. Das entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern.

(2) Der Arbeitsaufwand im Magisterstudium Statistik wird grundsätzlich durch ECTS Punkte bestimmt.

(3) Um den Studierenden die für ein Modul oder eine Lehrveranstaltung vorgesehenen Kontaktzeiten mit den Lehrenden bekannt zu geben, sind zusätzlich auch die Semesterwochenstunden (SSt) anzugeben.

### **Zulassungsbestimmungen**

§ 3 (1) Die Zulassung zum Magisterstudium Statistik setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bakkalaureatsstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bakkalaureatsstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

(2) Fachlich in Frage kommt jedenfalls das Bakkalaureatsstudium Statistik an der Universität Wien.

(3) Sind im Bakkalaureatsstudium Statistik an der Universität Wien bereits Module im Ausmaß von mindestens 90 ECTS positiv absolviert worden, so können bereits Module bzw. Lehrveranstaltungen aus dem Magisterstudium Statistik vorgezogen werden.

(4) Sofern mathematische Vorkenntnisse im Ausmaß der Module 4 (Lineare Algebra) und 5 (Analysis) des Bakkalaureatsstudiums Statistik gegeben sind, ist bei einem Bakkalaureatsabschluss (oder einem höherwertigen Abschluss) einer Methodenwissenschaft oder einer Studienrichtung mit Bezug zur Statistik, von einer grundsätzlichen Gleichwertigkeit auszugehen. Die Studierenden werden dann unter der Auflage folgender Module des Bakkalaureatsstudiums zum Magisterstudium Statistik zugelassen:

- Modul 6: Lineare Modelle (8 ECTS)
- Modul 9: Statistische Software und Computational Statistics (8 ECTS).

Diese Module sind im Verlauf des Magisterstudiums zu absolvieren. Ein Beratungsgespräch wird als Einstiegshilfe empfohlen.

(5) Diese grundsätzliche Gleichwertigkeit ist jedenfalls gegeben für folgende Studienrichtungen der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Wien:

1. Das Bakkalaureatsstudium Betriebswirtschaft an der Universität Wien mit der Vertiefung Wirtschaftsstatistik; zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit können die Module 6 und 9 aus Absatz (4) im Ausmaß von 16 ECTS Punkten vorgeschrieben werden, sofern diese nicht bereits in der Vertiefung Wirtschaftsstatistik des Bakkalaureatsstudiums Betriebswirtschaft an der Universität Wien absolviert wurden. Weiters sind Kenntnisse im Ausmaß der VO/UE Höhere Analysis aus Modul 5 des Bakkalaureatsstudiums Statistik an der Universität Wien nachzuweisen; alternativ ist eine Nachholung dieser Lehrveranstaltung im Rahmen der freien Wahlfächer möglich.
2. Das Bakkalaureatsstudium Volkswirtschaft an der Universität Wien; zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit können die Module 6 und 9 aus Absatz (4) im Ausmaß von 16 ECTS Punkten vorgeschrieben werden, sofern diese nicht bereits im Wahlpflichtfach gemäß § 11 des Curriculums des Bakkalaureatsstudiums Volkswirtschaft an der Universität Wien absolviert wurden. Weiters sind Kenntnisse im Ausmaß der VO/UE Höhere Analysis aus Modul 5 des Bakkalaureatsstudiums Statistik an der Universität Wien

nachzuweisen; alternativ ist eine Nachholung dieser Lehrveranstaltung im Rahmen der freien Wahlfächer möglich.

### **Akademischer Grad**

§ 4 Absolventinnen bzw. Absolventen des Magisterstudiums Statistik ist der akademische Grad „*Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*“ bzw. „*Magister der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*“ – abgekürzt *Mag. rer. soc. oec.* - zu verleihen.

### **Aufbau**

§ 5 Das Magisterstudium Statistik besteht aus *einer*<sup>1</sup> verpflichtenden Kernmodulen (90 ECTS) sowie freien Wahlfächern (10 ECTS). Eine Magisterarbeit (20 ECTS) ist zu absolvieren.

§ 6 (1) Module setzen sich aus einer oder mehreren Komponenten zusammen, die traditionellen universitären Lehrveranstaltungstypen entsprechen (Vorlesung (VO), Übung (UE), Seminar (SE), Praktikum (PR)). Universitätskurse (UK) kombinieren mindestens zwei dieser Komponenten und sind prüfungsimmanent. Übungen, Seminare und Praktika sind ebenfalls prüfungsimmanent.

(2) Im Magisterstudium stehen für Übungen und Universitätskurse 30 Plätze, für Seminare und Praktika 24 Plätze zur Verfügung.

(3) Die Anmeldung zu den Lehrveranstaltungen erfolgt mittels des im Anhang dargestellten Verfahrens.

§ 7 Aufbau, Gestaltung, Beurteilungskriterien sowie die notwendigen Vorkenntnisse einer Lehrveranstaltung sind vom Lehrveranstaltungsleiter bzw. von der Lehrveranstaltungsleiterin vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt zu geben. In Lehrveranstaltungen mit immanem Prüfungscharakter erfolgt die Leistungsbeurteilung unter Einbeziehung der Mitarbeit der Studierenden während der gesamten Dauer der Lehrveranstaltung sowie nach den von den Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleitern zu Beginn bekannt gegebenen Beurteilungskriterien. Lehrveranstaltungsprüfungen für Vorlesungen (Lehrveranstaltungen ohne immanenten Prüfungscharakter) werden nach Ende der Lehrveranstaltung in schriftlicher oder mündlicher Form abgehalten.

§ 8 (1) Das Magisterstudium Statistik umfasst zwölf Kernmodule. Diese sind in der Modultafel (siehe § 10) als Module (1) bis (12) nummeriert und in den folgenden Modulkörben zusammengefasst:

- Wahrscheinlichkeitstheorie und Asymptotische Statistik
- Stochastik

- Ökonometrie
- Vertiefung Statistik
- Quantitative Finance and Decision Support
- Biometrie

(2) Daneben gibt es freie Wahlfächer im Ausmaß von 10 ECTS.

(3) Enthält ein Modul eine Vorlesung oder eine Übung, so kann stattdessen auch ein Universitätskurs gleichen Umfanges angeboten werden, dessen Absolvierung in diesem Fall die Vorlesung oder die Übung ersetzt.

(4) Die Unterrichtssprachen sind grundsätzlich Deutsch und Englisch.

### Magisterarbeit

§ 9 (1) Im Magisterstudium ist eine Magisterarbeit zu verfassen. Die Abfassung der Magisterarbeit in einer fremden Sprache ist zulässig, falls der Betreuer oder die Betreuerin der Arbeit dem zustimmt.

(2) Die Magisterarbeit muss auf dem Gebiet eines der Kernmodulkörbe oder eines der Wahlfächer verfasst werden.

(3) Die Magisterarbeit entspricht 20 ECTS.

### § 10 Modultafel

Die Module des Magisterstudiums Statistik sind wie folgt aufgebaut:

	SSt.	ECTS	Semester
<b>Magisterstudium</b>		<b>120</b>	
<b>Wahrscheinlichkeitstheorie und Asymptotische Statistik</b>			
<b>(1) Wahrscheinlichkeitstheorie</b>		<b>12</b>	
UK Wahrscheinlichkeitstheorie 1	4	6	1
UK Wahrscheinlichkeitstheorie 2	4	6	2
<b>(2) Asymptotische Statistik</b>		<b>8</b>	
UK Asymptotische Statistik	4	8	3
<b>Stochastik</b>			
<b>(3) Markov-Prozesse</b>		<b>5</b>	
VO Markov-Prozesse	2	3	1
UE Markov-Prozesse	1	2	1
<b>(4) Stochastische Prozesse und Modelle</b>		<b>5</b>	
UK Stochastische Prozesse	2	3	2
UK Stochastische Modelle	2	2	2
<b>Ökonometrie</b>			
<b>(5) Ökonometrie</b>		<b>9</b>	
UK Ökonometrie	3	5	2
UK Multivariate Zeitreihenanalyse	3	4	2

<b>Vertiefung Statistik</b>			
<b>(6) Statistische Methoden und deren Anwendungen</b>		<b>13</b>	
UK Statistische Fallstudien	2	4	1
UK Komplexe Statistische Methoden	2	4	1
UK Nichtparametrische Inferenzstatistik und Resampling-Methoden	3	5	2
<b>(7) Statistical Learning, Optimization and Data Analysis</b>		<b>12</b>	
UK Machine Learning	2	4	3
UK Applied Optimization	2	4	4
UK Classification, Clustering and Discrimination	2	4	4
<b>(8) Moderne Entwicklungen in der Statistik</b>		<b>6</b>	
UK Ausgewählte Kapitel d. Statistik	2	3	3
SE Seminar aus Statistik im Magisterstudium	2	3	4
<b>(9) Praktikum</b>		<b>8</b>	
Praktikum	5	8	3
<b>Quantitative Finance and Decision Support</b>			
<b>(10) Decision Support</b>		<b>3</b>	
UK Methods of Decision Support	2	3	2
<b>(11) Finanzmathematik</b>		<b>3</b>	
UK Finanz- und Versicherungsmathematik	2	3	3
<b>Biometrie</b>			
<b>(12) Biometrie</b>		<b>6</b>	
UK Biometrie 1	2	3	2
UK Biometrie 2	2	3	3
<b>Freie Wahlfächer</b>			
<b>(13) Freie Wahlfächer</b>		<b>10</b>	
<b>Magisterarbeit</b>		<b>20</b>	

## § 11 Erläuterungen zur Modultafel

- (1) In der Modultafel sind Module zu Modulkörben zusammengefasst.
- (2) Ist in einem Modul nur der Lehrveranstaltungstyp angegeben, so entspricht der Lehrveranstaltungstitel dem Titel des Moduls.
- (3) Die Semesterangaben („Sem.“) in der Modultafel stellen eine Empfehlung dar, die eine sinnvolle zeitliche Abfolge der Wissensvermittlung sicherstellen soll. Abweichungen sind allerdings zulässig. Es wird jedenfalls empfohlen, Lehrveranstaltungen eines Moduls in engem zeitlichen Zusammenhang zu absolvieren.

## **Prüfungsordnung**

- § 12 (1) Alle Prüfungen werden als Lehrveranstaltungsprüfungen abgehalten. Es gilt die Notenskala 1 – 5 (sehr gut, gut, befriedigend, genügend, nicht genügend).
- (2) Der Lehrveranstaltungsleiter bzw. die Lehrveranstaltungsleiterin ist bei der Gestaltung der Prüfung frei. Die Bestimmungen des §7 sind allerdings zu beachten.
- § 13 (1) Die Prüfung in einem Modul ist bestanden, wenn der bzw. die Studierende positive Leistungsnachweise über alle zu diesem Modul angehörige(n) Lehrveranstaltungen vorlegt. Bei mehreren Lehrveranstaltungen ist die Note des Moduls das mit den ECTS Punkten gewichtete Mittel der Einzelnoten der zu einem Modul gehörenden Lehrveranstaltungen. Die jeweiligen Lehrveranstaltungen können getrennt voneinander wiederholt werden.
- (2) Wenn dieser Durchschnitt keine ganze Zahl ist, dann ist die betreffende Modulnote auf die nächst größere ganze Zahl aufzurunden, wenn die Differenz zwischen dem gewichteten Mittel und der nächst kleineren ganzen Zahl größer als 0.5 ist. Ist diese Differenz kleiner oder gleich 0.5 dann ist die betreffende Modulnote auf die nächst kleinere ganze Zahl abzurunden.
- § 14 Das gesamte Studium ist bestanden, wenn die Prüfungen für alle in der Modultafel (siehe §10) angeführten Module bestanden sind und die Magisterarbeit positiv bewertet wurde. In diesem Falle wird die Gesamtnote "bestanden" oder "mit Auszeichnung bestanden" gegeben. Letztere Note wird gegeben, wenn in keinem Modul eine schlechtere Beurteilung als "gut" und in mindestens der Hälfte der Module die Beurteilung 'sehr gut' erteilt wurde.

## **Inkrafttreten**

- § 15 (1) Dieses Curriculum tritt nach der Kundmachung im Mitteilungsblatt der Universität Wien mit 1. Oktober 2007 in Kraft.
- (2) Diese Änderungen treten mit 01. Oktober 2009 in Kraft.
- (3) Die Änderungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 25. Juni 2010, Nr. 209, Stück 32, treten mit 1. Oktober 2010 in Kraft.

## **Übergangsbestimmungen**

- § 16 (1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die im Wintersemester 2007 ihr Studium beginnen.
- (2) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt ihr Studium begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen.
- (3) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Curriculums dem letzten vor Erlassung dieses Curriculums gültigen Studienplan unterstellt waren, sind berechtigt, ihr Studium bis längstens 30. September 2012 abzuschließen.
- (4) Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund der ursprünglichen Studienpläne verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr

angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien zuständige Organ von Amts wegen oder auf Antrag der oder des Studierenden mit Bescheid festzustellen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen (Fachprüfungen) anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren und anzuerkennen sind.

# Anhang

## Modulbeschreibungen

### (1) Wahrscheinlichkeitstheorie

Wahrscheinlichkeitsmaße und Wahrscheinlichkeitsräume, Lebesgue Maß auf  $(0,1]$ , WMaße auf  $\mathbb{R}$  und Verteilungsfunktionen, Messbare Abbildungen und deren Eigenschaften, Bildmaß, Integralbegriff, Satz von der monotonen Konvergenz, Stochastische Ungleichungen (z.B. Markov, Chebychev, Jensen, Minkowski, Hölder, Ljapunov), Transformationssatz, Unabhängigkeit, Borel-Cantelli Lemma, Null-Eins Gesetz von Kolmogorov, Produkträume, Satz von Tonelli-Fubini, Zufallsvektoren, Konvergenzbegriffe für Folgen von Zufallsvektoren (Konvergenz fast sicher, in Wahrscheinlichkeit, im  $p$ -ten Mittel), Lemma von Fatou, Satz von der dominierten Konvergenz, Lemma von Scheffe, Gesetze der großen Zahlen (schwach, stark, Glivenko-Cantelli), schwache Konvergenz, Portmanteau-Theorem, Continuous Mapping Theorem, Skorohod Darstellung, Satz von Slutsky, Cramer-Wold device, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz.

### (2) Asymptotische Statistik

Konvergenz von Folgen von Zufallsvariablen, Konsistenz, asymptotische Verteilung von zentralen (Mittelwert und Median) und Extremwertstatistiken, asymptotische Verteilung bei abhängigen Zufallsvariablen, Delta-Methode, Asymptotik im multivariaten Fall, Asymptotik des Maximum Likelihood Schätzers.

### (3) Markov-Prozesse

Markovketten in diskreter und stetiger Zeit.

### (4) Stochastische Prozesse und Modelle

Wiener Prozess, Gaußprozesse, Martingale, stochastische Differentialgleichungen, Modellierung stochastischer Phänomene, wie z.B. Verzweigungsprozesse oder Warteschlangen oder Coalescent-Prozesse oder Szenarienbäume.

### (5) Ökonometrie

Simultane Gleichungssysteme, nichtlineare Modelle, Modellselektion, Kreuzspektralanalyse, multivariate ARMA Modelle, Unit-root-Tests, Kointegration.

### (6) Statistische Methoden und deren Anwendungen

Statistische Methoden und deren Anwendung Fallstudien: statistische Modellierung anhand von Praxisfällen Komplexe Statistische Methoden: Wechselnder Inhalt, wie z.B. hochdimensionale statistische Modelle, multiples Testen, räumliche Statistik, Extremwertstatistik, Statistik von Punktprozessen, Stichprobenverfahren und Simulation., Nichtparametrische Statistik und Resampling Methoden: Rangtests, Einführung in Dichteschätzung und nichtparametrischer Regressionsschätzung, Bootstrap Verfahren.

### **(7) Statistical Learning, Optimization and Data Analysis**

Statistical, computational and optimization aspects of Statistical Learning, including classification, regression, clustering, and discrimination. Statistical analysis of highdimensional, massive and symbolic data.

### **(8) Moderne Entwicklungen in der Statistik**

Behandelt werden in aktiver Entwicklung befindliche Teilgebiete der Statistik.

### **(9) Praktikum**

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten durch Bearbeitung einer speziellen wissenschaftlichen Fragestellung (insbesondere aus einem der folgenden Gebiete: Ökonometrie, Finanzmathematik und Biostatistik).

### **(10) Decision Support**

Methoden des OR und der Optimierung zur Entscheidungsunterstützung

### **(11) Finanzmathematik**

Continuous Time Finance: Stochastic Differential equations, Ito-Calculus, Derivative pricing, Levy processes, stable distributions, Copulas.

### **(12) Biometrie**

Moderne statistische Verfahren in Hinblick auf deren Anwendung in Biologie, Genetik und Medizin

# Anmeldeverfahren

## Die Vergabe von Lehrveranstaltungsplätzen

### Grundsätzliche Funktionsweise des Systems

Das Anmeldesystem basiert auf einem Nachfrage-Angebotsmodell mit einem auktionistischen Mechanismus. Das Angebot wird durch die verfügbaren Lehrveranstaltungsplätze (pro Lehrveranstaltung), die Nachfrage durch die Anmeldung der Studierenden repräsentiert. Die Nachfrage wird dadurch realisiert, dass jede/jeder Studierende/r für die von ihr/ihm gewünschten Lehrveranstaltungsplätze einen individuell von ihr/ihm bestimmbaren Punkteinsatz bekannt gibt. Dazu steht ihr/ihm ein limitiertes Budget zur Verfügung. Das auktionistische Element besteht darin, dass im Falle eines Nachfrageüberschusses die Lehrveranstaltungsplätze an Studierende mit den jeweils höchsten Einsätzen vergeben werden.

### Anmeldemodus

- Jede/jeder Studierende erhält pro Semester zunächst eine Anzahl an Punkten, wobei sich dieses Punktbudget von Semester zu Semester ändern kann. Das Regelwerk, nach dem der Punktestand je Studierender/m bestimmt wird, kann eine Reihe von Faktoren wie z.B. den bisherigen Studienerfolg berücksichtigen. Die Regeln werden von dem/der StudienprogrammleiterIn festgelegt und in der jeweils gültigen Fassung auf der Website der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften publiziert.
- Im zweiten Schritt kann jede/jeder Studierende dieses Punktbudget auf diejenigen Lehrveranstaltungen verteilen, die sie/er im laufenden Semester besuchen möchte. Bei der Verteilung ihrer/seiner Punkte ist die/der Studierende mit einer Ausnahme völlig frei und kann über die Höhe der gesetzten Punkte individuelle Präferenzen zum Ausdruck bringen. Die Ausnahme betrifft Zusatzpunkte, die gewährt werden, wenn eine bestimmte Lehrveranstaltung im Vorsemester nicht zugeteilt worden ist. In dem Fall kann der/die StudienprogrammleiterIn die im Vorsemester für diese Lehrveranstaltung gesetzten Punkte zusätzlich zuteilen, aber festlegen, dass diese Zusatzpunkte ausschließlich für diese eine Lehrveranstaltung genutzt werden können.
- Nach dem letzten Anmeldetag erfolgt die Vergabe der Lehrveranstaltungsplätze nach folgendem Algorithmus:
  - Der/die StudienprogrammleiterIn kann in einzelnen Lehrveranstaltungen Kontingente einrichten, die bestimmten Gruppen von Studierenden vorbehalten sind oder in die diese Studierenden bevorzugt aufgenommen werden.
  - Bei Lehrveranstaltungen, bei denen das Angebot an Lehrveranstaltungsplätzen (ggfs. je Kontingent) größer ist als die Nachfrage (ggfs. je Kontingent), werden alle InteressentInnen aufgenommen.
  - Bei Lehrveranstaltungen, bei denen das Angebot an Lehrveranstaltungsplätzen (ggfs. je Kontingent) kleiner ist als die Nachfrage, werden die Lehrveranstaltungsplätze an Studierende mit den jeweils höchsten Punkteinsätzen solange vergeben, bis die maximale Teilnehmerzahl erreicht ist.
- In Fällen, in denen Lehrveranstaltungsplätze nicht zur Gänze vergeben worden sind, wird die Möglichkeit einer Nachanmeldung angeboten. Eine Nachanmeldung ist auch für jene Studierenden vorgesehen, die während der regulären Anmeldezeiten verhindert waren.
- Gibt es in einer Lehrveranstaltung einen Nachfrageüberschuss, wird entsprechend der gesetzten Punkte eine Warteliste zur weiteren Planung erstellt. Auf Basis dieser Wartelisten und unter Bedachtnahme auf das noch verfügbare Lehrbudget werden von dem/der StudienprogrammleiterIn zusätzliche Lehrveranstaltungen vorgeschlagen.
- Welche/r Studierende/r zu welchen Lehrveranstaltungen definitiv aufgenommen wurde, wird in geeigneter Form bekannt gegeben.