



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN



**Modulhandbuch**  
**Hauptfach: Master of Science in Wirtschaftsmathematik**  
**(120 ECTS-Punkte)**  
**Auf Basis der Prüfungs- und Studienordnung vom 26. April 2011**  
**Stand: 15.6.2013**

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	5
WP 8 Modellierung	6
WP 9 Informationsverarbeitung in Versicherungsunternehmen	8
WP 24 Krankenversicherungsmathematik	10
WP 25 Lebensversicherungsmathematik	12
WP 47 Schadenversicherungsmathematik	15
P1 Praktikum	17
P2 Wissenschaftliches Arbeiten	19
WP1 Stochastische Prozesse	21
WP2 Finanzmathematik I	23
WP3 Zeitreihen	25
WP4 Einführung in die angewandte Statistik	27
WP5 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik	29
WP6 Mikroökonomie	31
WP7 Modul Versicherungsmathematik	33
WP10 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik	35
WP11 Funktionalanalysis	37
WP12 Finanzmathematik II	39
WP13 Multivariate Zeitreihen	41

WP14 Ökonometrie	43
WP15 Finanzökonometrie: Risikomanagement	45
WP16 Finanzökonometrie: Portfolioanalyse	47
WP17 Fortgeschrittene numerische Mathematik	49
WP18 Empirische Ökonomie	51
WP19 Investmentbanking	53
WP20 Empirical Corporate Finance Module	55
WP21 Insurance Economics	57
WP22 Modul Rückversicherung	59
WP23 Modul Versicherungstechnik	61
WP26 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik	63
WP27 Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen	65
WP28 Mathematische statistische Physik	67
WP29 Topologie II	69
WP30 Symplektische Geometrie I	71
WP31 Riemannsche Geometrie	73
WP32 Komplexe Geometrie	75
WP33 Höhere Algebra	77
WP34 Algebraische Geometrie II	79
WP35 Logik II	81
WP36 Fortgeschrittene Themen aus der Logik A	83
WP37 Finanzmathematik III	85
WP38 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik	87
WP39 Mathematische Statistik	89
WP40 Konzepte zum Schätzen und Testen	91

WP41 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik A	93
WP42 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik B	95
WP43 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik	97
WP44 Mikroökonomie für Fortgeschrittene	99
WP45 Applied Microeconomics	101
WP46 Econometrics	103
WP48 Mathematische Quantenmechanik	105
WP49 Einführung in partielle Differentialgleichungen	107
WP50 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik	110
WP51 Fortgeschrittene Themen aus der Algebra	112
WP52 Differentialgeometrie	114
WP53 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie	116
WP54 Topologie I	118
WP55 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie	120
WP56 Algebraische Geometrie I	122
WP57 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie	124
WP58 Algebraische Zahlentheorie	126
WP59 Logik I	128
WP60 Finanzmathematik IV	130
WP61 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik B	132

# Abkürzungen und Erklärungen

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

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

# WP 8 Modellierung

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteil

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 8.1 Modellierung (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Gegenstand des Fachs "Modellierung" sind der Modellbegriff, Komponenten und Charakteristika von Modellen. Die Analyse der zu Grunde liegenden Problemstellung, Auswahl und Kalibrierung des Modells, Validierung der Parameter sowie Plausibilisierung der Ergebnisse sollen verstanden werden. Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf dem stochastischen Unternehmensmodell, das getrennt für die Lebensversicherung (Profit Tests, Passivmodelle, Unternehmensmodelle, Bewertung von Optionen und Garantien) und die Schaden-/Unfallversicherung (stochastische Modellierung von Schäden, Unternehmensmodell für DFA anhand eines Beispielunternehmens) vorgestellt wird. Ziel ist u.a. die Bestimmung von Risikokapital gemäß den Anforderungen aus Solvency II.

<b>Qualifikationsziele</b>	Es werden der allgemeine Modellbegriff sowie die wesentlichen Komponenten eines Modells (Prämissen, Parameter, Variablen, Szenarien u.ä.) eingeführt: a) Nach dieser Lehrinheit beherrschen die Absolventen die grundlegenden Modellbegriffe. Hierzu gehören neben der Definition eines Modells mit seinen Objekten und den Relationen zwischen diesen auch dessen Adressatenkreis sowie die verschiedenen Interessengruppen, die u. U. in Konflikt miteinander stehen können. b) Die Absolventen können die eingeführten Begriffe und Überlegungen im Versicherungskontext anwenden. c) Darüber hinaus wissen sie, dass die abstrakte Modellbildung über den Einsatz von Software-Tools hinausgeht. Dieses Modul ist anerkannt im Rahmen der versicherungsmathematischen Ausbildung zum Aktuar DAV.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP 9 Informationsverarbeitung in Versicherungsunternehmen

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP 9.1 Informationsverarbeitung in Versicherungsunternehmen (Vorlesung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---



<b>Inhalte</b>	Themen der Vorlesung sind: Überblick über die Informationsverarbeitung in Versicherungsunternehmen, Anwendungssysteme und Anwendungsarchitekturen von Versicherungsunternehmen, Geschäftsprozesse in Versicherungsunternehmen (mit Übung), Fachliche Modellierung von Anwendungssystemen für Versicherungsunternehmen (mit Übungen), Produktwissen und Bestandsführungssysteme, Schadensmanagement, Systeme zur Automatisierung der Sachbearbeitung, Außendienstsysteme, Customer Relationship Management, Data Warehouse, Neue Technologien und Geschäftsmodelle, Abwicklung von Software-Projekten in Versicherungsunternehmen (mit Übung)
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Teilnehmer sollen nach Abschluss der Vorlesung die wesentlichen Einsatzgebiete der Informationsverarbeitung in Versicherungen und die Bedeutung der Informationsverarbeitung für Versicherungen kennen, die generelle fachliche Struktur von Anwendungssystemen in Versicherungen und deren Einsatz in Geschäftsprozessen verstehen, ausgewählte Methoden für die fachliche Modellierung von Geschäftsprozessen und Anwendungssystemen kennen und exemplarisch anwenden können, den Ablauf eines Projektes in Versicherungsunternehmen verstehen und kritische Erfolgsfaktoren erkennen können, aktuelle Informatik-relevante Themen in der Versicherungsbranche einordnen können. Dieses Modul ist anerkannt im Rahmen der versicherungsmathematischen Ausbildung zum Aktuar DAV.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP 24 Krankenversicherungsmathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP 24.1 Krankenversicherungsmathematik (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte** In der Vorlesung "Krankenversicherungsmathematik" wird im ersten Teil das ökonomische und rechtliche Umfeld der privaten Krankenversicherung in Deutschland und im zweiten Teil das Kalkulationsmodell der privaten Krankenversicherung vorgestellt. Dabei werden die Prinzipien der gesetzlichen und der privaten Krankenversicherung [GKV, PKV], die PKV-Spezifika mit den juristischen Rahmenbedingungen sowie die wirtschaftliche und sozialpolitische Bedeutung der PKV behandelt. Im zweiten Teil wird gezeigt, wie die Prämienberechnung in der PKV vonstatten geht, dazu gehören die Rechnungsgrundlagen, das mathematische Formelwerk und die Diskussion der Alterungsrückstellung, sodann das Vorgehen und die Mechanismen bei Prämienänderungen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Die Absolventen kennen die Unterschiede zwischen den beiden Krankenversicherungssystemen GKV und PKV und können diese beurteilen, sie kennen das Angebot der PKV und haben Einblick in diejenigen Gesetze und Verordnungen, die die PKV betreffen. Neben dem vertieften Wissen der Berechnungsalgorithmen können die Absolventen diese selbständig praktisch anwenden, in dem sie Beiträge, Beitragsänderungen und Alterungsrückstellungen berechnen können. Sie können abschätzen, wie sich eine Änderung von Rechnungsgrundlagen auf Beiträge und Alterungsrückstellungen auswirkt, sie verstehen die Zusammenhänge der einzelnen Rechnungsgrößen und können Beziehungen zwischen ihnen herstellen. Zudem ist ihnen das Funktionieren eines Krankenversicherungsunternehmens bewusst. Dieses Modul ist Voraussetzung für die Anerkennung der Leistungen in Personenversicherungsmathematik im Rahmen der versicherungsmathematischen Ausbildung zum Aktuar DAV.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP 25 Lebensversicherungsmathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP 25.1 Lebensversicherungsmathematik (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

---

**Inhalte**

In dieser Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über zentrale Themengebiete der modernen Lebensversicherungsmathematik. Besondere Aufmerksamkeit wird der Reservierung von verschiedenen Lebensversicherungsprodukten gewidmet. Zudem werden Ausblicke auf die aktuellen Entwicklungen der Regulierung von Versicherungsunternehmen und Solvenzvorschriften gegeben. Im Detail werden folgende Punkte behandelt:

- Vorstellung der verschiedenen Lebensversicherungsprodukte und deren Zahlungsströme
- Einführung in die Sterblichkeitsmodellierung
- Beschreibung von Lebensversicherungsprodukten mithilfe von Markov-Ketten-Modellen
- Bewertung von Zahlungsströmen im klassischen aktuariellen Ansatz und Einführung des Konzepts des Replikationsportfolios
- Berechnung der Reserve und des Deckungskapitals für verschiedene Versicherungstypen
- Herleitung der Thieleschen Differenzgleichung

Literatur: Koller, M: Stochastische Modelle in der Lebensversicherung; Springer 1999; Gerber, H. U: Life Insurance Mathematics, second edition; Springer 1997; Wolfsdorf K: Versicherungsmathematik Teil 1, Personenversicherung, zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage; Teubner Studienbücher 1997.

---

**Qualifikationsziele**

Das Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Lebensversicherungsmathematik vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Lebensversicherungsprodukte und deren Zahlungsströme zu verstehen und die Grundprinzipien der Bewertung solcher Produkte auf spezielle Policenstrukturen anzuwenden. Zudem haben die Studierenden einen ersten Einblick gewonnen in die aktuellen Entwicklungen bezüglich der Regulierung von Lebensversicherungsunternehmen und der Diskussion über Bewertung und Risikomanagement von langfristigen Garantien. Dieses Modul ist Voraussetzung für die Anerkennung der Leistungen in Personenversicherungsmathematik im Rahmen der versicherungsmathematischen Ausbildung zum Aktuar DAV.

---

**Form der Modulprüfung**

Klausur oder mündliche Prüfung

---

---

<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
---	--

---

**Modulverantwortliche/r**

---

<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
------------------------------	------------------

---

**Sonstige Informationen**

# WP 47 Schadenversicherungsmathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP 47.1 Schadenversicherungsmathematik (Vorlesung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	. Die Schadenversicherung (Auto, Haftpflicht, Feuer usw.) wird durch die Zufälligkeit des Schadenanfalls viel stärker beeinflusst als die Lebensversicherung. Die relevanten Modelle und Methoden zur Tarifkonstruktion, Schadenreservierung und Rückversicherung werden entwickelt und besprochen, insbesondere die Parameterschätzung und Modellüberprüfung auf Basis der in der Praxis verfügbaren Daten. Im einzelnen werden folgende Themen behandelt: Die Grundprinzipien der Versicherung, die Kapitalallokation; das Individuelle und das Kollektive Modell, die Bestimmung von Tarifklassen mittels Clusteranalyse, die Auswahl der Tarifmerkmale mittels Teststatistiken, die simultane Prämienberechnung für klassifizierte Tarife mittels Maximum Likelihood; die Schadenreservierungsmethoden Zuwachsquotenverfahren, Chain Ladder und Bornhuetter/Ferguson, die Ermittlung der Prognose-Genauigkeit der Schadenreserve; die Gründe und Formen der Riskoteilung und Rückversicherung sowie deren Auswirkung auf die Schadenvariablen, die Preisberechnung sowie Optimalitätsbetrachtungen; die Grundlagen der Credibility-Theorie und ihre Anwendung auf Schadenfreiheitsrabatt und Schadenreservierung.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Vorlesung bringt die Studenten in die Lage, die für die Praxis der Schadenversicherung wichtigsten stochastischen Methoden zu verstehen und anzuwenden. Dieses Modul ist anerkannt im Rahmen der versicherungsmathematischen Ausbildung zum Aktuar DAV.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# P1 Praktikum

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Betriebspraktikum	P1.1 Praktikum (Betriebspraktikum)	WiSe und SoSe	0h (0 SWS)	90h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Pflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte** Ein Betriebspraktikum ist eine berufspraktische Tätigkeit von mindestens vier Wochen, die inhaltlich den mit dem Studium des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik angestrebten Berufen entspricht.

---

**Qualifikationsziele** Qualifizierungsziele des Praktikums sind in dem Studiengang erworbenes Wissen anzuwenden und praxisrelevanten Kompetenzen zu erwerben. Ausserdem trägt ein Praktikum zur individuellen Klärung beruflicher Interessen und Perspektiven bei.

---

**Form der Modulprüfung** Praktikumsbericht

---

---

<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
---	--

---

**Modulverantwortliche/r**

---

<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
------------------------------	------------------

---

**Sonstige Informationen**

## P2 Wissenschaftliches Arbeiten

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

### Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Masterarbeit	P2.1 Wissenschaftliches Arbeiten (Masterarbeit)	WiSe und SoSe	0h (0 SWS)	810h	(27)
Oberseminar	P2.2 Wissenschaftliches Arbeiten (Oberseminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 30 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 900 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Pflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 4

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In der Masterarbeit wird ein tiefer liegendes mathematisches Thema mit Hilfe von wissenschaftlichen Methoden und vorgegebener Literatur ausgearbeitet und dargestellt. Die Bearbeitungsdauer der Masterarbeit beträgt sechs Monate nach Vergabe des Themas.

<b>Qualifikationsziele</b>	Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Mathematik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse der Untersuchung verständlich zu präsentieren. Lernziele sind die Schulung von Arbeitsorganisation, das Erlernen von Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in der Mathematik und die Fähigkeit, einen komplexeren mathematischen Sachverhalt schriftlich darzustellen und zu motivieren.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Masterarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Bley
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP1 Stochastische Prozesse

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP1.1 Stochastische Prozesse (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP1.2 Stochastische Prozesse (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 1  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Das Modul “Stochastische Prozesse” behandelt die mathematische Beschreibung und Analyse komplexer zufälliger Phänomene, insbesondere mit zeitlichen und räumlichen Abhängigkeiten. Es setzt vertiefte Kenntnisse aus der maßtheoretischen Wahrscheinlichkeitstheorie voraus. Das Modul befasst sich mit folgenden Themen: Schwache Konvergenz, Kompaktheitskriterien, Markovprozesse in diskreter und in stetiger Zeit: Rekurrenz und Transienz, Harmonische Funktionen, Stationäre Prozesse, Ergodensatz für Markovketten, stochastische Prozesse in stetiger Zeit: Erneuerungsprozesse, Poissonprozess (optional auch Poissonsche Punktprozesse), Levyprozesse, Brownsche Bewegung, Invarianzprinzip von Donsker, Martingale und Stoppzeiten in kontinuierlicher Zeit.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erwerben in dem Modul vertiefte Fähigkeiten zur mathematischen Modellierung und Analyse komplexer zufälliger Phänomene, insbesondere mit zeitlichen oder räumlichen Abhängigkeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Merkl
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP2 Finanzmathematik I

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP2.1 Finanzmathematik I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP2.2 Finanzmathematik I (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	<p>In diesem Modul wird in die Finanzmathematik in diskreter Zeit eingeführt. Das Modul Finanzmathematik I führt in die Arbitrage-theorie der Preisbildung von Eventualforderungen in diskreter Zeit ein. Hierzu behandelt sie selbstfinanzierende Strategien sowie die Begriffe Arbitrage und Arbitragefreiheit. Der fundamentale Begriff äquivalenter Martingalmaße bereitet die Fundamentalsätze der Vermögensbewertung vor, deren Beweise Höhepunkte des Moduls bilden. Das Hedging und arbitragefreie Bewerten von Europäischen und Amerikanische Optionen wird sowohl in vollständigen wie auch unvollständigen Märkten analysiert. Als Anwendungen können Hedging von exotischen Derivaten, das Binomialmodell, und einführend ein Grenzübergang zum Black-Scholes Modell besprochen werden. In einem zweiten Teil des Moduls kann eine Einführung in die Theorie der konvexen Risikomaße besprochen werden, die einen axiomatischen, finanzmathematischen Ansatz des modernen Risikomanagements bildet. In der Anwendung werden Risikomaße in erster Linie aus Sicht einer Aufsichtsbehörde zur Steuerung und Stabilisierung von Finanzrisiken von Banken und Versicherungen eingesetzt.</p>
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen der modernen Finanzmathematik vertraut zu machen und ein Verständnis der spezifisch finanzmathematischen Konzepte und Methoden zu entwickeln. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, die Bewertung von Finanzprodukten zu strukturieren und in konkreten Verzweigungsmodellen in diskreter Zeit zu implementieren. Weiterhin sollen die Studierenden in einem kritischen Umgang mit Modellannahmen geschult werden. Das erlernte Wissen finanzmathematischer Konzepte in diskreter Zeit ist hilfreich für den Besuch weiterführender Veranstaltungen im Bereich der Finanzmathematik in stetiger Zeit.</p>
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP3 Zeitreihen

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP3.1 Zeitreihen (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45h (3 SWS)	75h	(4)
Übung	WP3.2 Zeitreihen (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Dieses Modul behandelt die Modellierung, Modellschätzung und Prognose von Zeitreihen. Diese Datenkategorie umfasst die wichtigsten ökonomischen Daten wie BIP, Aktienkurse oder Zinssätze. Im Fokus der Veranstaltung steht der klassische Box-Jenkins-Ansatz mit seinen linearen ARIMA-Prozessen zur Modellierung des bedingten Erwartungswerts einer Zeitreihe. Darüber hinaus wird die Klasse der GARCH-Prozesse vorgestellt. Die Vorlesung entwickelt die zentralen Begriffe und Methoden der Analyse von Zeitreihen. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der Analyse von Zeitreihen zu beherrschen. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Dieses Modul vermittelt die Fähigkeit, Eigenschaften und Charakteristika einer Zeitreihe zu identifizieren, ein geeignetes Modell zu bestimmen und zu schätzen sowie optimale Prognosen durchzuführen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP4 Einführung in die angewandte Statistik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP4.1 Einführung in die angewandte Statistik (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45h (3 SWS)	75h	(4)
Übung	WP4.2 Einführung in die angewandte Statistik (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Die Veranstaltungen dieses Moduls geben eine erste exemplarische Einführung in ausgewählte Aspekte der angewandten Statistik. Betrachtet werden zunächst elementare Aspekte der Datengewinnung und ihrer entsprechenden Aufbereitung. Einen zweiten Schwerpunkt bildet die geeignete Modellbildung; besprochen werden grundsätzliche Aspekte der Inferenz wie auch der Variablenselektion und Modellwahl. Die Verfahren werden an ausgewählten Datensätzen illustriert. Die Vorlesung entwickelt zentrale Begriffe und Methoden der angewandten Statistik. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der angewandten Statistik zu beherrschen. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die essentiellen Argumentationsweisen und Methoden der angewandten Statistik und sind in der Lage, diese in elementaren Analysen einzubringen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP5 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP5.1 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP5.2 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Die Vorlesung gibt eine Einführung in einige der wichtigsten numerischen Methoden in der Finanzmathematik. Zentrale Themen sind diskrete Approximationsschemata von stochastischen Differentialgleichungen sowie Monte-Carlo Methoden und ihre Anwendung auf stochastische Differentialgleichungen. Daneben werden auch andere, in der Finanzmathematik bedeutende, numerische Methoden angesprochen, wie sie in der Bearbeitung von Marktdaten, Kalibrierung von Modellen und Berechnung von Risikoparametern zum Einsatz kommen. Die numerischen Verfahren werden im Kontext von (finanzmathematischen) Anwendungen besprochen, und es wird auf die besonderen Aspekte der Implementierung eingegangen.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist es, die in den einführenden finanzmathematischen Vorlesungen erworbenen Grundlagen mittels numerischer Verfahren und deren Implementierung anzuwenden. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, finanzmathematische Fragestellungen wie die Bewertung von komplexen Derivaten computergestützt zu bearbeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP6 Mikroökonomie

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP6.1 Mikroökonomie (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP6.2 Mikroökonomie (Übung)	WiSe	60h (4 SWS)	30h	(3)

Im Modul können insgesamt 9 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 8 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 1  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Gegenstand dieses Moduls sind die grundlegenden Inhalte und Theorien aus der Mikroökonomie. Es werden Inhalte behandelt, die aus methodischer Perspektive und/oder zur Einordnung der weiteren Inhalte in den allgemeinen ökonomischen Kontext von Bedeutung sind. Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit mikroökonomischen Fragestellungen. In der Veranstaltung werden die grundlegenden Konzepte der Haushalts- und Unternehmenstheorie vorgestellt, die Funktionsweise von Märkten wird erörtert und es erfolgt eine erste Einführung in wohlfahrtsökonomische Fragen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden eignen sich die methodischen Grundlagen der Mikroökonomie an. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die im weiteren Verlauf des Studiums behandelten ökonomischen Themen auf der Basis der grundlegenden mikroökonomischen Theorien zu bewerten und mit diesen in Zusammenhang bringen zu können.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Flaig
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP7 Modul Versicherungsmathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP7.1 Modul Versicherungsmathematik (Vorlesung)	WiSe	45h (3 SWS)	45h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 3 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte**

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung** Klausur oder mündliche Prüfung

---

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

---

---

**Modulverantwortliche/r**

---

**Unterrichtssprache(n)**      Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP10 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP10.1 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP10.2 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Dieses Modul behandelt ausgewählte aktuelle Themen aus der Stochastik für fortgeschrittene Studierende. In der Vorlesung werden aktuelle, forschungsrelevante Themen aus der Stochastik (Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, mathematische Statistik) auf vertieftem Niveau besprochen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erwerben in der Vorlesung vertiefte Spezialkenntnisse in einem aktuellen Gebiet der Stochastik, die sie in die Lage versetzen, z.B. in einer Abschlußarbeit auf aktuellen Forschungsergebnissen aufzubauen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Merkl
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP11 Funktionalanalysis

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP11.1 Funktionalanalysis (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP11.2 Funktionalanalysis (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Inhalt des Moduls ist die Funktionalanalysis als Grundlage der weiterführenden Vorlesungen in der Analysis und mathematischen Physik. Lernziel ist das Verständnis der abstrakten Begriffsbildungen und vielfältigen Anwendungen der Funktionalanalysis. Nach einer Einführung in die Funktionalanalysis mit Beispielen aus der linearen Analysis und dem Index linearer Abbildungen werden Methoden aus der Analysis bereitgestellt und Hilberträume eingeführt mit der Theorie der Fouriertransformation und der Sobolevräume. Aus der Theorie der Banachräume werden insbesondere die Sätze von Radon und Nikodym, Hahn-Banach, Baire und Banach-Steinhaus, die schwache Konvergenz und der Satz von Banach-Alaouglu behandelt. Die Vorlesung wird fortgeführt mit der Theorie der beschränkten Operatoren, den Begriffen Spektrum und Resolvente und der Spektralzerlegung kompakter Operatoren. Lernziele sind das Verständnis der abstrakten Denkweise der Funktionalanalysis und ihrer Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen, höhere Wahrscheinlichkeitstheorie, Finanzmathematik und mathematische Physik.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der unendlich dimensionalen Analysis vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mathematische Behandlung von komplexen analytischen Prozesse richtig zu verstehen und einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siedentop
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP12 Finanzmathematik II

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP12.1 Finanzmathematik II (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP12.2 Finanzmathematik II (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Das Modul Finanzmathematik II führt in die im Vergleich zu Im zweiten Teil des Moduls wird die Arbitrage Theorie in zeits-tetigen Marktmodellen, die von Brownschen Bewegungen gene-riert werden, vorgestellt und im Speziellen das (verallgemeinerte) Black-Scholes Modell betrachtet. Aspekte hierbei sind: Arbitragefreiheit und Vollständigkeit von Märkten, Fundamentalsätze der Vermögensbewertung, arbitragefreies Bewerten und Hedging von Eventualforderungen, Black-Scholes Formel, exotische und amerikanische Optionen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist es, die Grundlagen des Ito-Kalküls und der Arbitrage­theorie in zeitstetigen Brownschen Modellen zu vermitteln. Als Standardreferenz an Finanzmärkten wird das Black-Scholes Modell im Detail betrachtet, und ein Verständnis für die Defizite der Modellannahmen im Hinblick auf eine Implementierung erarbeitet. Das Modul dient als Voraussetzung für weiterführende Module im Bereich der stochastischen Analysis und der zeitstetigen Finanzmathematik. arbitragefreies Bewerten und Hedging von Eventualforderungen
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP13 Multivariate Zeitreihen

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP13.1 Multivariate Zeitreihen (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	15h	(1)
Übung	WP13.2 Multivariate Zeitreihen (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Mo-** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirt-  
**duls** schaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 2  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Diese Veranstaltung behandelt die simultane Modellierung, Modellschätzung und Prognose mehrerer Zeitreihen. Bei der Modellierung wird die allgemeine Klasse der linearen vektorautoregressiven Moving Average (VARMA) Prozesse vorgestellt und insbesondere auf den Spezialfall der vektorautoregressiven (VAR) Prozesse eingegangen, welche in empirischen Anwendungen sehr verbreitet sind. Die zur Untersuchung von Strukturbeziehungen zwischen verschiedenen Variablen gängigen Verfahren der Impuls-Antwort-Analyse und Prognosevarianzzerlegung sowie deren Probleme werden vorgestellt und erläutert. Weiter werden Zustandsraumrepräsentationen von Zeitreihenprozessen und der Einsatz von Kalman-Filter-Techniken behandelt. Aufgrund der Nichtstationarität vieler ökonomischer Zeitreihen wird das Konzept des langfristigen, dynamischen Gleichgewichts und der Cointegration zwischen nichtstationären Zeitreihen behandelt. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Diese Veranstaltung vermittelt die Fähigkeit, geeignete, multivariate Modelle für stationäre oder nichtstationäre Zeitreihen zu identifizieren und zu schätzen sowie damit optimale Prognosen durchzuführen. Außerdem wird das Verständnis dafür gewonnen, wie aus der Analyse multipler Zeitreihen theoretische Einsichten gewonnen werden können, was in der univariaten Zeitreihenanalyse kaum möglich ist.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP14 Ökonometrie

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP14.1 Ökonometrie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45h (3 SWS)	75h	(4)
Übung	WP14.2 Ökonometrie (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 2  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Diese Veranstaltung erweitert den Rahmen des linearen Regressionsmodells, um Besonderheiten vieler ökonomischer Datensätze wie dynamische Strukturen, Simultanität und Endogenität sowie endogene Variablen mit beschränkten Wertebereichen angemessen modellieren und analysieren zu können. Insbesondere werden die folgenden Themenbereiche vorgestellt: scheinbar unabhängige Regressionen, simultane Gleichungssysteme, multivariate Zeitreihenanalyse, Modelle mit beschränkten abhängigen Variablen. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Probleme, die bei der Analyse ökonomischer Prozesse, beim Testen ökonomischer Theorien und bei der Analyse wirtschaftspolitischer Maßnahmen entstehen, zu verdeutlichen und Lösungsmöglichkeiten vorzustellen. Die theoretischen Betrachtungen werden durch eine Reihe von empirischen Beispielen veranschaulicht.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP15 Finanzökonomie: Risikomanagement

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP15.1 Finanzökonomie: Risikomanagement (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45h (3 SWS)	75h	(4)
Übung	WP15.2 Finanzökonomie: Risikomanagement (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 2  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Diese Veranstaltung behandelt die Grundkonzepte der gängigen Finanzmarktrisiken, v.a. Markt-, Kredit- und Operationelle Risiken. Insbesondere werden die statistischen und finanzökonomischen Methoden, welche zur Messung und Modellierung im Risikomanagement zum Einsatz kommen, vermittelt. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Diese Veranstaltung vermittelt ein fundiertes Verständnis für die Besonderheiten und Probleme von Finanzmarktdaten sowie für die Anwendung der im Risikomanagement üblichen Methoden. Gleichzeitig wird das Wissen über die Schwachpunkte dieser Methoden und deren Abhilfe durch komplexere Ansätze befördert.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP16 Finanzökonomie: Portfolioanalyse

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP16.1 Finanzökonomie: Portfolioanalyse (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45h (3 SWS)	75h	(4)
Übung	WP16.2 Finanzökonomie: Portfolioanalyse (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 2  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Diese Veranstaltung behandelt die Ökonometrie der modernen Portfolioanalyse. Ausgehend vom Ansatz der Portfoliooptimierung nach Markowitz wird dessen Schätzung und Problematik bei einer großen Anzahl von Aktien ausführlich diskutiert und alternative Ansätze zur Dimensionsreduktion basierend auf Indexmodellen vorgestellt. Weiter wird das CAPM als wichtiges Gleichgewichtsmodell des Kapitalmarkts sowie dessen Schätzung und Testung behandelt. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Diese Veranstaltung vermittelt ein umfassendes Wissen über die fundamentalen Grundlagen der Portfoliooptimierung und deren empirische Umsetzung in der Praxis. Insbesondere wird das Verständnis für Probleme bei der Schätzung und deren Lösungsansätze befördert.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP17 Fortgeschrittene numerische Mathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP17.1 Fortgeschrittene numerische Mathematik (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP17.2 Fortgeschrittene numerische Mathematik (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	In der Vorlesung werden numerische Verfahren zum Lösen gewöhnlicher und elliptischer Differentialgleichungen vorgestellt. In der Regel lassen sich für die in der Praxis auftretenden Differentialgleichungen keine geschlossenen Formeln für die Lösung angeben. Aus diesem Grund müssen die kontinuierlichen Ausgangsprobleme in diskrete Probleme umgewandelt werden, welche in endlich vielen algebraischen Schritten näherungsweise gelöst werden können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Methoden zum Lösen gewöhnlicher und elliptischer Differentialgleichungen vertraut zu machen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Erdös
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP18 Empirische Ökonomie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteil

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP18.1 Empirische Ökonomie (Vorlesung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP18.2 Empirische Ökonomie (Übung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Inhalt: Gegenstand dieses Moduls ist die Vermittlung grundlegender Methoden der Ökonometrie, also der Verbindung von statistischen Schätzverfahren und ökonomischer Theorie. Lernziele: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, anhand ökonometrischer Methoden die Vorhersagen theoretischer Modelle der Volks- und Betriebswirtschaftslehre empirisch zu testen und statistisch fundierte Prognosen ökonomischer Entscheidungen von Personen, Haushalten und Unternehmen erstellen zu können. Im Rahmen der Vorlesung werden zentrale Konzepte der empirischen Wirtschaftsforschung erarbeitet. Im Vordergrund steht vor allem die Anwendung regressionsanalytischer Methoden auf Probleme in Ökonomik und Management.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die mathematisch-statistischen Grundlagen der Ökonometrie nachvollziehen können und die Methodik der Überprüfung der für die Anwendung ökonometrischer Schätzverfahren relevanten Annahmenbündel in empirischen Untersuchungen beherrschen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Flaig
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP19 Investmentbanking

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP19.1 Investmentbanking (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP19.2 Investmentbanking (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	This M.Sc. course is designed to make students familiar with fundamental concepts and issues in the area of investment banking. Its components are lectures, self-study, and student presentations on selected topics. The course is designed to make students familiar with fundamental concepts and issues in the area of investment banking. Course components are lectures, self-study, and student presentations on selected topics. Students have to prepare a case study illustrating a M&A transaction and a power point presentation discussing one of the topics relevant for investment banking. The case study should cover a historic / recent transaction students can choose freely. However, the transaction should either be an earn out, a leveraged buy out (LBO), or a management buy out (MBO). It should summarize the case, briefly describe the specifics of the transaction type, estimate expected value gains by conducting an event study, and discuss the realized (ex post) value consequences. The power point presentation serves to discuss a specific investment banking aspect. It should be based on the paper accompanying each topic, provide an overview on theoretical and empirically relevant issues, and discuss the corresponding additional literature.
<b>Qualifikationsziele</b>	Aim of the course Investment Banking is to provide the students with basic knowledge of the German and international investment banking system as well as of the capital market activities of investment banks.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Siehe Prüfungs- und Studienordnung, Anlage 2, Korrespondenztabelle Prüfungsleistungen und Leistungsumfang
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Richter
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP20 Empirical Corporate Finance Module

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP20.1 Empirical Corporate Finance Module (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte** This master course is designed to make students familiar with fundamental concepts and issues in the area of empirical corporate finance. Its components are lectures, self-study, and student presentations on selected topics. MSc students have to prepare a presentation on a selected topic. The presentation should summarize an associated study from the literature and devise potential issues for future research. The underlying study is central, but conducting further research of recent literature on the topic is expected. Students feel encouraged to use numerical or empirical examples to illustrate the main aspects of their topic.

<b>Qualifikationsziele</b>	Aim of the course Empirical Corporate Finance is to make students familiar with findings and fundamental concepts of modern empirical corporate finance.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Siehe Prüfungs- und Studienordnung, Anlage 2, Korrespondenztabelle Prüfungsleistungen und Leistungsumfang
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Richter
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP21 Insurance Economics

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP21.1 Insurance Economics (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP21.2 Insurance Economics (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In der Veranstaltung Insurance Economics werden zentrale versicherungsökonomische Problemfelder behandelt, die sowohl in der Theorie als auch in realen Versicherungsmärkten von besonderer Bedeutung sind. Thematisiert werden z.B. die charakteristischen Principal-Agenten-Probleme auf Versicherungsmärkten und Fragen des optimalen Vertragsdesigns. Die Studierenden sollen ein umfassendes Verständnis für die grundlegenden Konzepte der Versicherungsökonomie entwickeln. Sie sollen ökonomische Beziehungen und Funktionsweisen von Versicherungsmärkten aus mikroökonomischer Perspektive besser deuten lernen.

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung**     Siehe Prüfungs- und Studienordnung, Anlage 2, Korrespondenztabelle Prüfungsleistungen und Leistungsumfang

---

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

---

**Modulverantwortliche/r**     Prof. Dr. Richter

---

**Unterrichtssprache(n)**     Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP22 Modul Rückversicherung

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP22.1 Modul Rückversicherung (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Im Rahmen der Veranstaltung wird ein Überblick über die Ansatzpunkte und Instrumente des Risikomanagement in Versicherungsunternehmen gegeben. Darauf aufbauend ergibt sich Rückversicherung als eine zentrale risikopolitische Maßnahme zur Bewältigung des versicherungstechnischen Risikos. Unterschiedliche Möglichkeiten und Formen der Rückversicherung und des Risikomanagements werden diskutiert und analysiert. Die Studierenden sollen sensibilisiert werden für die Notwendigkeit und Relevanz des Risikomanagements in Versicherungsunternehmen. Sie sollen einen umfassenden Überblick über die Instrumente des Risikomanagements, insbesondere in Form von Rückversicherung, und seine Wirkung erhalten. Alternativer Modulname: Reinsurance.

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung**     Siehe Prüfungs- und Studienordnung, Anlage 2, Korrespondenztabelle Prüfungsleistungen und Leistungsumfang

---

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

---

**Modulverantwortliche/r**     Prof. Dr. Richter

---

**Unterrichtssprache(n)**     Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP23 Modul Versicherungstechnik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP23.1 Modul Versicherungstechnik (Vorlesung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte** In der Veranstaltung werden die Grundlagen der Risikotheorie erläutert. Es werden Methoden zur Modellierung des versicherungstechnischen Zufallsexperimentes vorgestellt sowie die spezifischen mathematischen Anforderungen an das Versicherungsgeschäft und Möglichkeiten seiner Modellierung betrachtet. Beispielsweise werden der Risikoreserveprozess behandelt und Formen der Risikoteilung auf ihre Auswirkungen hin untersucht.

---

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden das Verständnis für die grundlegenden aktuariellen Vorgänge im Versicherungsunternehmen zu vermitteln und die Interdependenzen zwischen betriebswirtschaftlichen und aktuarwissenschaftlichen Fragen aufzuzeigen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Siehe Prüfungs- und Studienordnung, Anlage 2, Korrespondenztabelle Prüfungsleistungen und Leistungsumfang
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Richter
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP26 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP26.1 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP26.2 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Das Modul vermittelt einen Überblick über fortgeschrittene Kapitel der mathematischen Quantenmechanik. Diskutiert werden zunächst semiklassische Näherungen, WKB-Kalkül, Pseudodifferential-Operatoren, und der Wigner-Formalismus. Es werden grundlegende Eigenschaften der periodischen Quantensysteme präsentiert, u.a. Blochzerlegung, Eigenwerte und Eigenfunktionen von Einteilchen-Schrödingeroperatoren und asymptotische Eigenwertstatistiken, sowie die mathematische Beschreibung von klassischen und quantisierten Magnetfeldern. Als nächstes werden die statische Probleme der Mehrteilchensysteme (die Theorie großer Atome für Fermisysteme und die Bose-Einstein Kondensation für Bosesysteme) diskutiert, sowie dynamische Probleme von Mehrteilchensystemen (Streuungstheorie, asymptotische Vollständigkeit, Korrelationsfunktionen, BBGKY-Hierarchie). Letztlich werden ungeordnete Quantensysteme und die Andersonlokalisierung behandelt. Das Modul bietet eine Übersicht über die erfolgreichsten aktuellen Forschungsrichtungen für mathematisch streng behandelbare Quantenprobleme.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit fortgeschrittenen Fragestellungen und methodischen Ansätzen der mathematischen Quantenmechanik vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, selbständig auf dem Gebiet zu arbeiten. Das erlernte Wissen ist die Voraussetzung für wissenschaftliches Arbeiten auf diesem Gebiet.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siedentop
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP27 Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP27.1 Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP27.2 Fortgeschrittene partielle Differentialgleichungen (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	Das Modul befasst sich mit folgenden Themen: Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung (Charakteristiken, Hamiltongleichungen, Hamilton-Jacobi-Gleichung); Fouriertransformation (Schwartzraum, Distributionen, Sobolevräume, Schwache Lösungen); Lineare partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung (Wellengleichung und Diffusionsgleichung, Methode der stationären Phase, Maxwellgleichungen, Geometrische Optik, Schrödingergleichung, Geometrische Streutheorie, inverse Probleme); Nichtlineare Gleichungen (Minimalflächen, Variationsmethoden, Monge-Ampere-Gleichung, Reaktions-Diffusions-Gleichungen, Stefanproblem, Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen, Nichtlineare Wärme- und Schrödingergleichung, Einsteingleichung). In dem Modul werden moderne mathematische Hilfsmittel entwickelt und damit die wichtigsten partiellen Differentialgleichungen mit direktem physikalischen Ursprung behandelt.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit fortgeschrittenen Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Theorie der partiellen Differentialgleichungen vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, selbständig auf dem Gebiet zu arbeiten. Das erlernte Wissen ist die Voraussetzung für wissenschaftliches Arbeiten auf diesem Gebiet.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siedentop
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP28 Mathematische statistische Physik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP28.1 Mathematische statistische Physik (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP28.2 Mathematische statistische Physik (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Das Modul vertieft die statistisch-mechanische Beschreibung kollektiver Phänomene in makroskopischen wechselwirkenden Teilchensystemen mit mathematischen Methoden. Es setzt Grundkenntnisse aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und der statistischen Mechanik voraus. Die Vorlesung befasst sich mit folgenden Themen: Gibbsmaße: DLR-Bedingungen, Existenz und Eindeutigkeit (Theorem von Dobrushin), Phasenübergänge, spontane Symmetrienerhaltung in 2 Dimensionen. Isingmodell: Hochtemperaturphase, Peierlsargument, Clusterentwicklung, Fortuin-Kasteleyn-Darstellung, FKG-Ungleichung, spontane Symmetriebrechung in Kontinuumsmodellen. Modellsysteme für das Nichtgleichgewicht: Exklusionsprozesse, Matrixproduktansatz, wechselwirkende Teilchensysteme.
<b>Qualifikationsziele</b>	Wichtigstes Lernziel ist es, ein tieferes mathematisches und physikalisches Verständnis der bei makroskopischen wechselwirkenden Teilchensystemen auftretenden Phasenübergänge und kollektiven Phänomene zu erreichen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Merkl
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP29 Topologie II

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP29.1 Topologie II (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP29.2 Topologie II (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Kohomologie- und Homotopietheorie Lerninhalte: Homologische Algebra. Homologie mit Koeffizienten und Kohomologie. Produkte. Mannigfaltigkeiten und Poincaré-Dualität. Schnittform und Signatur. deRham Kohomologie, Satz von DeRham. Höhere Homotopiegruppen, Faserungen, lange exakte Homotopiesequenz.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den fortgeschrittenen Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Topologie vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, fortgeschrittene Probleme der Topologie richtig zu verstehen und einzuordnen
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP30 Symplektische Geometrie I

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP30.1 Symplektische Geometrie I (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP30.2 Symplektische Geometrie I (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über symplektische und Poisson- Mannigfaltigkeiten, Hamiltonsche Systeme, Symmetrien und Momentenabbildung, symplektische Reduktion, integrable Systeme, torische Mannigfaltigkeiten sowie das Duistermaat-Heckmann Theorem.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel ist das Verständnis der mathematischen Strukturen der klassischen Mechanik, aus physikalischer wie auch mathematischer Sicht, sowie der Grundlagen der modernen symplektischen Geometrie. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, grundlegende Probleme der klassischen Mechanik und der symplektischen Geometrie richtig zu verstehen und einzuordnen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP31 Riemannsche Geometrie

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP31.1 Riemannsche Geometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP31.2 Riemannsche Geometrie (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 2  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Grundbegriffe der Riemannschen Geometrie. Das Modul führt in die Grundbegriffe der Riemannschen Geometrie ein. Lerninhalte sind: Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Levi-Civita-Zusammenhang, Krümmungstensor und seine algebraische Struktur, Geodätische, Jacobi-Felder und Exponentialabbildung. Metrische Struktur, Vollständigkeit und Satz von Hopf-Rinow. Satz von Cartan-Hadamard. Modellräume konstanter Krümmung. Lorentz-Mannigfaltigkeiten und Schwarzschild-Metrik. Hyperflächen, extrinsische Krümmung und Gauß-Codazzi-Gleichungen. Wechselwirkung von Krümmung und Topologie, Satz von Gauß-Bonnet.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Riemannschen Geometrie vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, grundlegende Probleme aus diesem Bereich richtig zu verstehen und einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP32 Komplexe Geometrie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP32.1 Komplexe Geometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP32.2 Komplexe Geometrie (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Das Modul behandelt Hodge-Theorie und Kähler-Mannigfaltigkeiten. Lerninhalte sind: Elliptische Operatoren und Hodge-Zerlegung auf kompakten Mannigfaltigkeiten. Laplace-Operator, harmonische Theorie, Bochner-Technik. Komplexe Mannigfaltigkeiten, komplexe und holomorphe Vektorbündel, Kodaira-Serre-Dualität. Kähler-Mannigfaltigkeiten, natürliche Differentialoperatoren, Zusatzstruktur auf der Kohomologie, Hodge- und Lefschetz-Zerlegung. Kodaira-Einbettungssatz.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der komplexen Geometrie vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, grundlegende Probleme der komplexen Geometrie richtig zu verstehen und einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP33 Höhere Algebra

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP33.1 Höhere Algebra (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP33.2 Höhere Algebra (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul werden fortgeschrittene Methoden und Techniken der Algebra und kommutativen Algebra, sowie grundlegende Begriffe der homologischen Algebra eingeführt. Insbesondere werden grundlegende Begriffe wie Dimension, Ganzheit, Lokalisierung und Tensorprodukte behandelt und die für die affine algebraische Geometrie benötigten Sätze der kommutativen Algebra wie, zum Beispiel, Hilbert's Basissatz, Hilbert's Nullstellensatz oder Noether Normalisierung, bewiesen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb sicherer Grundlagen und das Verständnis fortgeschrittener Methoden und Konzepte der Algebra. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, diese algebraische Probleme richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Basiswissen ist Voraussetzung für den Besuch weiterführender Veranstaltungen im Bereich Algebra, algebraischer Geometrie und algebraischer Zahlentheorie.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Rosenschon
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP34 Algebraische Geometrie II

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP34.1 Algebraische Geometrie II (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP34.2 Algebraische Geometrie II (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul wird aufbauend auf der Algebraischen Geometrie 1 die Einführung in die Algebraische Geometrie fortgeführt. Aufbauend auf den Grundlagen der Algebraischen Geometrie werden fortgeschrittenere Themen behandelt wie zum Beispiel Divisoren, Schnitttheorie, Kohomologie oder abelsche Varietäten.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb sicherer algebraisch-geometrischer Grundlagen und das Verständnis fortgeschrittener Methoden und Konzepte der Algebraischen Geometrie. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, diese algebraisch-geometrischen Probleme richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Wissen bereitet auf den Besuch spezialisierter Veranstaltungen im Bereich der Algebraischen Geometrie vor.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Rosenschon
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP35 Logik II

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP35.1 Logik II (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP35.2 Logik II (Übung)	SS	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Fortsetzung der Vorlesung Logik I. Behandelt werden der Wahrheitsbegriff in formalen Theorien, Unentscheidbarkeit und Unvollständigkeit von formalen Theorien, Grundlagen der axiomatischen Mengenlehre und der Beweistheorie der Arithmetik. Besondere Themen sind: Auswahlaxiom und Zornsches Lemma, Ordinal- und Kardinalzahlen, Beweisbarkeit und Unbeweisbarkeit von Anfangsfällen der transfiniten Induktion in der Arithmetik.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb des Basiswissens in den Teilgebieten der Logik, insbesondere der Beweistheorie und der Mengenlehre. Mit diesem Wissen sind die Studenten dann besser Vorbereitet auf fortgeschrittene Veranstaltungen der Logik.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Donder
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP36 Fortgeschrittene Themen aus der Logik A

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP36.1 Fortgeschrittene Themen aus der Logik A (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP36.2 Fortgeschrittene Themen aus der Logik A (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 2

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Voraussetzung für diesen Modul ist die Vorlesung Logik I. Es werden fortgeschrittene Themen aus einem Spezialgebiet der Logik behandelt. Dazu gehören Beweistheorie, Mengenlehre, Modelltheorie und Rekursionstheorie.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Hauptziel dieses Moduls ist die Vertiefung in ein Teilgebiet der Logik. Am Ende dieses Moduls sollen die Studenten in der Lage sein, neue Arbeiten aus diesem Gebiet lesen zu können. Damit können auch nach dem Besuch dieser Vorlesung Masterarbeiten vergeben werden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Donder
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP37 Finanzmathematik III

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP37.1 Finanzmathematik III (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP37.2 Finanzmathematik III (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Modellierung von Zinsmärkten und die risikoneutrale Bewertung von Zinsderivaten. Zum Inhalt gehören die Definition gängiger Zinsprodukte (Bonds, Swaps, Caps, Floors, Swaptions), Zinskurven und Zinsmodelle, sowie analytische Bewertungsansätze mittels derselben. Die besprochenen Zinsmodelle umfassen Short Rate Modelle, affine Terminstrukturen, Heath-Jarrow-Morton Modelle und LIBOR Markt Modelle sowie Aspekte der Kreditrisikomodellierung.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb sicherer Grundlagen in der Theorie der Zinsprodukte und Zinsmodellierung. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, tiefgehend Zusammenhänge in der Theorie der Zinsmodellierung zu verstehen und analytische Bewertungsverfahren abzuleiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP38 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP38.1 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP38.2 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Das Modul behandelt ausgewählte Themen der Finanz- oder Versicherungsmathematik, die ergänzend zum festen Zyklus der Finanzmathematikvorlesungen angeboten werden.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist es, die Studierenden über die Standardvorlesungen hinaus mit ausgewählten, aktuellen Themen der Finanz- und Versicherungsmathematik vertraut zu machen, und sie insbesondere im kritischen Umgang mit quantitativen Methoden zu schulen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP39 Mathematische Statistik

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP39.1 Mathematische Statistik (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP39.2 Mathematische Statistik (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Das Modul behandelt die Mathematische Statistik auf vertieftem Niveau. Es werden parametrische und nichtparametrische statistische Verfahren zur Datenanalyse mit mathematischen Methoden entwickelt, mathematisch-rigoros analysiert und optimiert. Hierbei werden vertiefte mathematische Vorkenntnisse aus der maßtheoretischen Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie der Stochastischen Prozesse vorausgesetzt. In der Vorlesung werden folgende Themen besprochen: Bayessche und frequentistische Modelle, Suffizienz und Vollständigkeit von Statistiken, Schätzen von Parametern, insbesondere Reduktion des erwarteten quadratischen Schätzfehlers und untere Schranken für den erwarteten quadratischen Schätzfehler (z.B. Schranken von Cramér-Rao und von van Trees), Effizienz, Supereffizienz. Nichtparametrische Schätztheorie, z.B. Dichteschätzer und asymptotische Eigenschaften der empirischen Verteilungsfunktion. Testtheorie (parametrisch und nichtparametrisch): unverfälschte Tests, mathematische Analyse von Standardtests, asymptotische Testtheorie. Optional: parametrische und nichtparametrische bootstrap-Verfahren. Daneben können auch aktuelle neuere Entwicklungen in der Mathematischen Statistik besprochen werden.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erwerben in dem Modul vertiefte Kenntnisse aus der Mathematischen Statistik, die sie in die Lage versetzen, statistische Verfahren zu entwickeln, mathematisch zu analysieren und zu beurteilen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Merkl
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP40 Konzepte zum Schätzen und Testen

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP40.1 Konzepte zum Schätzen und Testen (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP40.2 Konzepte zum Schätzen und Testen (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	<p>Basierend auf Grundkenntnissen aus einführenden Veranstaltungen oder Kursen zur statistischen Inferenz werden weiterführende generelle Konzepte und Methoden des Schätzens und Testens in statistischen Modellen behandelt. Nach den grundlegenden Begriffen, Ansätzen und Resultaten der klassischen parametrischen Schätz- und Testtheorie stehen Likelihood-basierte und Bayesianische Inferenzkonzepte, die auch über die einfache i.i.d. Datensituation hinaus greifen, im Vordergrund. Dazu werden Kenntnisse sowohl in der statistischen Theorie als auch in der mit der Methodik verbundenen Algorithmik vermittelt. Weitere Themenkreise sind Bootstrap-Techniken und eine Einführung in nicht- und semiparametrische Methoden sowie ein Ausblick auf aktuelle Entwicklungen. Die Vorlesung entwickelt erste zentrale Begriffe und Methoden der Schätz- und Testtheorie. Wesentliche Eigenschaften der wichtigsten Verfahren werden formuliert, und ihre Anwendung an Beispielen illustriert. Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen und die wichtigsten Methoden der Schätz- und Testtheorie zu beherrschen. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.</p>
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Es werden grundlegende und vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten Konzepte und Methoden der statistischen Inferenz erworben. Durch exemplarisches Einbeziehen von statistischen Modellen und Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen wird das Verständnis für die universell einsetzbaren Konzepte, die statistische Theorie und die Anwendungsrelevanz vermittelt.</p>
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)</p>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP41 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik A

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP41.1 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik A (Vorlesung)	WiSe und SoSe	45h (3 SWS)	75h	(4)
Übung	WP41.2 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik A (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Mo-** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirt-  
**duls** schaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	In diesem Pflichtmodul wird exemplarisch ein Forschungsbereich der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung weitergehend untersucht. Die Vorlesung gibt einen Einblick in ein Spezialgebiet der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlichem Bezug und geht auf aktuelle Entwicklungen ein. Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in ein aktuelles Gebiet aus der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlichem Bezug. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in einen Forschungsbereich der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung und üben den Umgang mit wissenschaftlichen Arbeitsmethoden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP42 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik B

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP42.1 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik B (Vorlesung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	15h	(1)
Übung	WP42.2 Ausgesuchte Gebiete der Wirtschaftsstatistik B (Übung)	WiSe und SoSe	15h (1 SWS)	45h	(2)

Im Modul können insgesamt 3 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 2 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 90 Stunden aufzuwenden.

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Mo-** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirt-  
**duls** schaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Die Vorlesung gibt einen Einblick in ein weiteres Spezialgebiet der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlichem Bezug und geht auf aktuelle Entwicklungen ein. Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in ein weiteres Gebiet aus der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlichem Bezug. Die Übung wird durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben die Vorlesungsinhalte vertiefen und anwenden. Die Übung vertieft das Verständnis der in der Vorlesung besprochenen Konzepte und versetzt die Studierenden in die Lage, die in der Vorlesung kennen gelernten Methoden und Techniken anwenden zu können.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in einen Forschungsbereich der Statistik mit wirtschaftswissenschaftlicher Ausrichtung und üben den Umgang mit wissenschaftlichen Arbeitsmethoden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder (Klausur und Übungsaufgaben) oder mündliche Prüfung oder (mündliche Prüfung und Übungsaufgaben) oder Hausarbeit
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Augustin
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP43 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP43.1 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP43.2 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der numerischen Mathematik behandelt.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist ein sicheres Verständnis von Ergebnissen und Verfahren aus Spezialgebieten der Numerik, sowie der zu deren Beweis verwendeten Techniken und Methoden. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, Probleme aus speziellen Gebieten der Numerik richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Wissen dient unter anderem als Grundlage für Masterarbeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Erdös
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP44 Mikroökonomie für Fortgeschrittene

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP44.1 Mikroökonomie für Fortgeschrittene (Vorlesung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP44.2 Mikroökonomie für Fortgeschrittene (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Inhalt: Gegenstand dieses Moduls sind weiterführende Inhalte und Theorien aus der Mikroökonomie, die für das Verständnis von mikroökonomischen Fachthemen in den Wahlpflichtmodulen WP 1, WP 2 sowie dem Schwerpunktseminar und der Bachelorarbeit relevant sind. Lernziele: Die Studierenden sollen die für mikroökonomisch ausgerichtete Veranstaltungen im weiteren Verlauf des Studiums erforderlichen methodischen Ansätze und Theorien kennen und anwenden können. Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit fortgeschrittenen mikroökonomischen Fragenstellungen.
<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden mit weiterführenden Theorien und Methoden der Mikroökonomie vertraut zu machen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Flaig
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP45 Applied Microeconomics

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP45.1 Applied Microeconomics (Vorlesung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP45.2 Applied Microeconomics (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Inhalt: In diesem Modul werden fortgeschrittene Modelle und Methoden aus der Mikro- und Makroökonomie sowie der Finanzwissenschaft behandelt. Lernziele: Die Studierenden werden befähigt, fortgeschrittene Modelle und Methoden der Mikro- und Makroökonomie sowie der Finanzwissenschaft anzuwenden und sich kritisch mit dem Erkenntnisgehalt der verwendeten Methoden auseinanderzusetzen. Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit mikroökonomischen Fragenstellungen. In der Veranstaltung werden die Konzepte der Haushalts- und Unternehmenstheorie auf fortgeschrittenem Niveau vorgestellt, die Funktionsweise von Märkten wird erörtert, und es erfolgt eine erste Einführung in wohlfahrtsökonomische, wettbewerbstheoretische und spieltheoretische Fragen.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden eignen sich die methodischen Grundlagen der Mikroökonomie und Ihrer Anwendungen an.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP46 Econometrics

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP46.1 Econometrics (Vorlesung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP46.2 Econometrics (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Inhalt: Gegenstand dieses Moduls ist die Vermittlung der Methoden der Ökonometrie, die als Teilgebiet der Volkswirtschaftslehre statistische Schätzverfahren und ökonomische Theorie verbindet. Lernziele: Die Studierenden lernen, anhand ökonometrischer Methoden die Vorhersagen theoretischer Modelle der Volkswirtschaftslehre empirisch zu testen und statistisch fundierte Prognosen ökonomischer Entscheidungen von Personen, Haushalten und Unternehmen zu erstellen. Darüber hinaus sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, den neuesten Entwicklungen der Literatur zu folgen und deren Relevanz für eigene Forschungsprojekte einzuschätzen. Im Rahmen der Vorlesung werden zentrale Konzepte der Ökonometrie erarbeitet. Im Vordergrund stehen die identifizierenden Annahmen von Regressionsmodellen für verschiedene datengenerierende Prozesse sowie geeignete statistische Schätzverfahren.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die mathematisch-statistischen Grundlagen der Ökonometrie nachvollziehen können und die Methodik der Überprüfung der für die Anwendung ökonometrischer Schätzverfahren relevanten Annahmenbündel in empirischen Untersuchungen beherrschen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	



# WP48 Mathematische Quantenmechanik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP48.1 Mathematische Quantenmechanik (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP48.2 Mathematische Quantenmechanik (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

<b>Inhalte</b>	<p>Es werden die Grundlagen der Quantenmechanik, grundlegende mathematische Eigenschaften von Hamiltonoperatoren und deren Spektraltheorie behandelt. Das Modul soll fundamentale Begriffe und Methoden zur Behandlung von für die Quantenmechanik wichtigen Strukturen vermitteln. Die Vorlesung vermittelt die Grundbegriffe der mathematischen Quantenmechanik. Diskutiert werden zuerst die Grundprinzipien der Quantenmechanik und des Messprozesses (EPR-Paradox und Bellsche Ungleichungen), die mathematische Grundlagen der unbeschränkten und selbstadjungierten Operatoren (Definitionsgebiete, Graphen, Adjungierte, Spektrum, Kriterien der Selbstadjungiertheit, Spektralsatz, Quadratische Formen). Dann werden die Coulomb-Schrödinger-Operatoren, das Wesentliche Spektrum, die Invarianz unter kompakten Störungen und die Minimax-Prinzip präsentiert. Dann befasst sich die Vorlesung mit Mehrteilchensysteme (Dichtefunktionaltheorie, Zweite Quantisierung, Grundzüge der Quantenfeldtheorie) und deren Anwendungen (z.B. Hartree-Fock-Näherung, Supraleitung, Suprafluidität). Am Ende werden die Grundzüge der Streutheorie (Einteilchenprobleme, Existenz von Wellenoperatoren) diskutiert. Es ist das Ziel dieser Vorlesung, die aufgeführten Lerninhalte zu vermitteln, so dass die Studierende diese Inhalte und Konzepte selbstständig bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten anwenden können.</p>
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der mathematischen Quantenmechanik vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, analytische Methoden zu verstehen und auf die Quantenmechanik anzuwenden. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefgehend behandeln.</p>
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)</p>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siedentop
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP49 Einführung in partielle Differentialgleichungen

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP49.1 Einführung in partielle Differentialgleichungen (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP49.2 Einführung in partielle Differentialgleichungen (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte**

Das Modul vermittelt zuerst die Methode der Separation der Variablen und die Fouriersche Methode zur Lösung von Anfangsrandwertproblemen für Wärmeleitungs- und Wellengleichungen. Dann werden Differentialgleichungen erster Ordnung diskutiert. Es folgt die  $n$ -dimensionale Wärmeleitungsgleichung, insbesondere die Darstellung der Lösung, Eindeutigkeit und das Maximumprinzip. Als nächstes werden die d'Alembertsche und Poissonsche Formel, die Hadamardsche Absteigemethode, die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit und das Huygensche Prinzip für die  $n$ -dimensionale Wellengleichung eingeführt. Am Ende werden die  $n$ -dimensionale Poissongleichung, die Greensche Darstellungsformel, die Mittelwerteigenschaft der Poissonschen Integralformel, das Maximumprinzip, die Perronsche Methode und die Variationsmethoden diskutiert. Eine Reihe geometrischer Probleme und eine Vielzahl von Phänomenen, die in den Natur- und zunehmend auch in den Wirtschaftswissenschaften modelliert werden, führen auf partielle Differentialgleichungen. Ziel des Moduls ist es, Existenz, Eindeutigkeit und grundlegende Eigenschaften klassischer Lösungen vornehmlich der drei Grundtypen partieller Differentialgleichungen zweiter Ordnung zu erörtern. Nach einer Einführung in Partielle Differentialgleichungen (PDG) mit Beispielen aus der Physik und Geometrie werden einfache Lösungsmethoden und PDG erster Ordnung behandelt. Wichtige Inhalte der Vorlesung sind elliptische Probleme zweiter Ordnung mit der Laplacegleichung, parabolische Probleme zweiter Ordnung mit der Wärmeleitungsgleichung sowie hyperbolische Probleme zweiter Ordnung mit der Wellengleichung. Lernziele sind Einsicht in die Modellierung der Phänomene, die in Geometrie und den Naturwissenschaften auf PDG führen, vertiefte Kenntnisse zu Existenz und Eindeutigkeit sowie der grundlegenden Eigenschaften vornehmlich der drei Grundtypen von PDG zweiter Ordnung.

---

**Qualifikationsziele**

Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der partiellen Differentialgleichungen vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mathematische Prozesse richtig zu verstehen und auf Grundlage der Theorie der partiellen Differentialgleichungen einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefgehend behandeln.

---

**Form der Modulprüfung**

Klausur oder mündliche Prüfung

---

**Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten**

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

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Siedentop

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP50 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP50.1 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP50.2 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Analysis und Mathematischen Physik behandelt.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit fortgeschrittenen Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Analysis und Mathematischen Physik vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, selbständig auf dem Gebiet zu arbeiten. Das erlernte Wissen ist die Voraussetzung für wissenschaftliches Arbeiten auf diesem Gebiet.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siedentop
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP51 Fortgeschrittene Themen aus der Algebra

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP51.1 Fortgeschrittene Themen aus der Algebra (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP51.2 Fortgeschrittene Themen aus der Algebra (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul werden aufbauend auf der Algebra und Höheren Algebra spezielle Gebiete der Algebra behandelt.



<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist ein sicheres Verständnis von Ergebnissen aus Spezialgebieten der Algebra, sowie der zu deren Beweis verwendeten Techniken und Methoden. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, Probleme aus spezielleren Gebieten der Algebra richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Wissen dient unter anderem als Grundlage für Masterarbeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Rosenschon
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP52 Differentialgeometrie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP52.1 Differentialgeometrie (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP52.2 Differentialgeometrie (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

<b>Inhalte</b>	Das Modul behandelt Mannigfaltigkeiten und Differentialformen sowie Vektorbündel. Lerninhalte sind: Untermannigfaltigkeiten des euklidischen Raumes, differenzierbare Mannigfaltigkeiten. Vektorfelder und Flüsse. Blätterungen, Distributionen und Satz von Frobenius. Multilineare Algebra, Tensorfelder und Differentialformen. Partition der Eins, Orientierung, Integration auf Mannigfaltigkeiten. Satz von Stokes, de Rham-Kohomologie. Beziehung des Differentialformenkalküls zur klassischen Vektoranalysis, Anwendungen in der Physik. Lie-Gruppen und homogene Räume. Vektorbündel, Zusammenhänge, Krümmung.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Theorie der Mannigfaltigkeiten, Differentialformen und Vektorbündel vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, grundlegende Probleme der Geometrie richtig zu verstehen und einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP53 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP53.1 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP53.2 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Zur Vertiefung der fachlichen Kenntnisse werden fortgeschrittene aktuelle Themen der Differentialgeometrie behandelt.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist ein sicheres Verständnis von Ergebnissen aus Spezialgebieten der Differentialgeometrie, sowie der zu deren Beweis verwendeten Techniken und Methoden. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, Probleme aus spezielleren Gebieten der Differentialgeometrie richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Wissen dient unter anderem als Grundlage für Masterarbeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP54 Topologie I

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP54.1 Topologie I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP54.2 Topologie I (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Dieses Modul führt in die Überlagerungstheorie und die singuläre Homologietheorie ein. Lerninhalte sind: Grundbegriffe der mengentheoretischen Topologie. Homotopie, Fundamentalgruppe. Satz von Seifert und van Kampen. Überlagerungstheorie. Universelle Überlagerung, Klassifikation der Überlagerungen. Singuläre Homologietheorie. Satz von Hurewicz. CW-Komplexe und zelluläre Homologie. Klassische Sätze der Topologie.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der Topologie vertraut zu machen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, grundlegende Probleme der Topologie richtig zu verstehen und einzuordnen. Das erlernte Basiswissen ist die Voraussetzung für den Besuch aufbauender Veranstaltungen, die die erlernten Grundlagen tiefergehend behandeln.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP55 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP55.1 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP55.2 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Vertiefung der Kenntnisse in Topologie Zur Vertiefung der fachlichen Kenntnisse werden fortgeschrittene aktuelle Themen der Topologie behandelt.



<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist ein sicheres Verständnis von Ergebnissen aus Spezialgebieten der Topologie, sowie der zu deren Beweis verwendeten Techniken und Methoden. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, Probleme aus spezielleren Gebieten der Topologie richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Wissen dient unter anderem als Grundlage für Masterarbeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Kotschick, Prof. Dr. Leeb
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP56 Algebraische Geometrie I

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP56.1 Algebraische Geometrie I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP56.2 Algebraische Geometrie I (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul wird in die Algebraische Geometrie, insbesondere in die Theorie der algebraischen Varietäten und/oder Schemata und ihrer Morphismen eingeführt. Es werden affine und projektive Varietäten bzw. Schemata studiert und grundlegende Eigenschaften untersucht, insbesondere Dimension, Morphismen und birationale Abbildungen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb sicherer algebraisch-geometrischer Grundlagen und das Verständnis der Methoden und Konzepte der Algebraischen Geometrie. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, algebraisch-geometrische Probleme richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Basiswissen ist Voraussetzung für den Besuch weiterführender Veranstaltungen im Bereich der Algebraischen Geometrie.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Rosenschon
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP57 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP57.1 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP57.2 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der algebraischen Geometrie behandelt.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist ein sicheres Verständnis von Ergebnissen aus Spezialgebieten der algebraischen Geometrie, sowie der zum Beweis dieser verwendeten Techniken und Methoden. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, Probleme aus spezielleren Gebieten der algebraischen Geometrie richtig zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Wissen dient unter anderem als Grundlage für Masterarbeiten.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Rosenschon
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP58 Algebraische Zahlentheorie

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP58.1 Algebraische Zahlentheorie (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP58.2 Algebraische Zahlentheorie (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** In diesem Modul wird in die Theorie der algebraischen Zahlkörper eingeführt. Zentraler Gegenstand in dieser Vorlesung ist zunächst der Ring der ganzen Zahlen in einem solchen Zahlkörper. Nach einer Einführung in die grundlegenden Theorie der Dedekindringe wird die Endlichkeit der Klassenzahl und der Dirichletsche Einheitensatz behandelt. Ergänzend hierzu bietet sich, zum Beispiel, eine Auswahl aus folgenden Themengebieten an: Kreisteilungskörper, Einführung in die Theorie p-adischer Zahlkörper, Einführung in die Theorie der Funktionkörper in einer Variablen, Dedekindsche Zeta-Funktion und analytische Klassenzahlformel.

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist der Erwerb grundlegender Kenntnisse und das Verständnis der Methoden und Konzepte der klassischen algebraischen Zahlentheorie. Es werden die Grundlagen vermittelt, die das Selbststudium von weiterführender forschungsorientierter Literatur ermöglichen. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, Probleme der algebraischen Zahlentheorie zu verstehen, zu strukturieren und mit adäquaten Methoden an ihrer Lösung zu arbeiten. Das erlernte Basiswissen ist Voraussetzung für weiterführende Veranstaltungen im Bereich der algebraischen Zahlentheorie, die dann eventuell zu einer Masterarbeit führen können.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Bley
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP59 Logik I

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP59.1 Logik I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP59.2 Logik I (Übung)	WiSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---



<b>Inhalte</b>	<p>In diesem Modul wird in die mathematische Logik eingeführt. Ziele sind die Beherrschung der Grundlagen der mathematischen Logik, die Kenntnis zentraler Resultate und Einsicht in die Anwendungen in der Informatik. In der mathematischen Logik werden die Grundlagen der Mathematik untersucht, und zwar wieder mit Mitteln der Mathematik. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die hierbei verwendeten Begriffe, Fragestellungen und Methoden. Zentral ist die Verwendung formaler Sprachen und die genaue Unterscheidung zwischen rein syntaktisch betrachteten Sätzen der Sprache und ihrer inhaltlichen Bedeutung, wobei man sich auf Modelle der Sprache bezieht. Fragen dieser Art werden auch in der Informatik betrachtet; oft spielen sie in der Berufspraxis eine wichtige Rolle. Auf der syntaktischen Ebene wird ein Beweiskalkül entwickelt. Ein zentrales Resultat ist der Gödelsche Vollständigkeitssatz, der aussagt, dass alle wahren (also in allen Modellen gültigen) Sätze herleitbar sind. Es wird ein Überblick über die Anfänge der Modelltheorie gegeben und der Kompaktheitsatz (mit Anwendungen) sowie die Löwenheim-Skolem Sätze bewiesen. Der Begriff der Berechenbarkeit wird präzisiert und seine grundlegenden Eigenschaften bewiesen: das Kleenesche Normalformtheorem, das Rekursionstheorem, sowie die Unentscheidbarkeit des Halteproblems und der Prädikatenlogik. Für formale Sprachen, die ein gewisses Minimum an Arithmetik enthalten, werden die Gödelschen Unvollständigkeitssätze bewiesen, ferner die undefinierbarkeit des Wahrheitsbegriffs und die unbeweisbarkeit der Widerspruchsfreiheit.</p>
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Wichtigstes Lernziel ist es einen Überblick über die grundlegenden Begriffe und Resultate der Mathematischen Logik und der Theorie der Berechenbarkeit zu erhalten, einschließlich der Gödelschen Unvollständigkeitssätze. Die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse dienen auch als Vorbereitung für die Beweistheorie, den Lambda-Kalkül, die Mengenlehre und die Anwendungen in der Informatik.</p>
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	<p>Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)</p>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Donder
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP60 Finanzmathematik IV

**Zuordnung zum Studien-** Master of Science in Wirtschaftsmathematik  
**gang**

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP60.1 Finanzmathematik IV (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP60.2 Finanzmathematik IV (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienver-** 3  
**lauf**

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

**Inhalte** Diese Vorlesung behandelt theoretische Konzepte und weiterführende Modellierungstechniken des quantitativen Risikomanagements an Finanz- und Versicherungsmärkten. Mögliche Inhalte sind: multivariate Modelle, Copulas und Abhängigkeiten, Risikoaggregation, Extremwerttheorie, Kreditrisikomanagement, operationelle Risiken, Versicherungsrisikothorie, konvexe Risikomasse, Finanzmarktmodelle mit Sprüngen (Levyprozesse).

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Ziel dieses Moduls ist die Einführung in die Methoden und Konzepte des quantitativen Risikomanagements. Mit dem erworbenen Wissen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Strukturen des Risikomanagements zu verstehen, und adäquate analytische Instrumente problemorientiert anwenden zu können.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	

# WP61 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik B

**Zuordnung zum Studiengang** Master of Science in Wirtschaftsmathematik

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP61.1 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik B (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP61.2 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik B (Übung)	WiSe oder SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

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

---

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

---

**Verwendbarkeit des Moduls** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Wirtschaftsmathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

---

**Dauer** Das Modul erstreckt sich über ein Semester.

---

**Inhalte** Die Vorlesung behandelt ausgewählte Themen der Finanz- oder Versicherungsmathematik, die ergänzend zum festen Zyklus der Finanzmathematikvorlesungen angeboten werden.

---

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden über die Standardvorlesungen hinaus mit ausgewählten, aktuellen Themen der Finanz- und Versicherungsmathematik vertraut zu machen, und sie insbesondere im kritischen Umgang mit quantitativen Methoden zu schulen.
<b>Form der Modulprüfung</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist benotet. Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile)
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Biagini
<b>Unterrichtssprache(n)</b>	Deutsch/Englisch
<b>Sonstige Informationen</b>	