



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN



**Modulhandbuch**  
**Hauptfach: Master of Science in Mathematik**  
(120 ECTS-Punkte)  
Auf Basis der Prüfungs- und Studienordnung vom 26. April 2011  
Stand: 2.5.2016

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	5
P1 Wissenschaftliches Arbeiten	6
WP1 Mathematische Quantenmechanik	8
WP2 Einführung in partielle Differentialgleichungen	10
WP3 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik	13
WP4 Stochastische Prozesse	15
WP5 Mathematische Statistik	17
WP6 Finanzmathematik I	19
WP7 Finanzmathematik III	21
WP8 Differentialgeometrie	23
WP9 Topologie I	25
WP10 Algebraische Geometrie I	27
WP11 Algebraische Zahlentheorie	29
WP12 Logik I	31
WP13 Tutortraining A	33
WP14 Tutortraining B	35
WP15 Tutortraining C	37
WP16 Seminar A	39
WP17 Seminar B	41

WP18 Ausgewählte Themen der Mathematik I	43
WP19 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik	45
WP20 Fortgeschrittene numerische Mathematik	47
WP21 Wahrscheinlichkeitstheorie	49
WP22 Mathematische statistische Physik	51
WP23 Finanzmathematik II	53
WP24 Symplektische Geometrie I	55
WP25 Riemannsche Geometrie	57
WP26 Komplexe Geometrie	59
WP27 Höhere Algebra	61
WP28 Algebraische Geometrie II	63
WP29 Logik II	65
WP30 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik	67
WP31 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik	69
WP32 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik	71
WP33 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik	73
WP34 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie	75
WP35 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie	77
WP36 Fortgeschrittene Themen aus der Algebra	79
WP37 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie	81
WP38 Fortgeschrittene Themen aus der Logik A	83
WP39 Fortgeschrittene Themen aus der Logik B	85
WP40 Fortgeschrittene Themen aus den partiellen Differentialgleichungen	87
WP41 Vertiefung A	89
WP42 Vertiefung B	91

<b>WP43 Vertiefung C</b>	<b>93</b>
<b>WP44 Vertiefung D</b>	<b>95</b>
<b>WP45 Vertiefung E</b>	<b>97</b>
<b>WP46 Vertiefung F</b>	<b>99</b>
<b>WP47 Vertiefung G</b>	<b>101</b>
<b>WP48 Vertiefung H</b>	<b>103</b>

# 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.

# P1 Wissenschaftliches Arbeiten

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

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Masterarbeit	P1.1 Wissenschaftliches Arbeiten (Masterarbeit)	WiSe und SoSe	0h (0 SWS)	810h	(27)
Oberseminar	P1.2 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 Mathematische Quantenmechanik

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP1.1 Mathematische Quantenmechanik (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP1.2 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** 1

**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>	

# WP2 Einführung in partielle Differentialgleichungen

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP2.1 Einführung in partielle Differentialgleichungen (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP2.2 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** 1

**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**

# WP3 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik

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

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP3.1 Numerische Methoden der Wirtschaftsmathematik (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP3.2 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>	

# WP4 Stochastische Prozesse

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP4.1 Stochastische Prozesse (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP4.2 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>	



# WP5 Mathematische Statistik

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

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP5.1 Mathematische Statistik (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP5.2 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-** 1  
**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>	

# WP6 Finanzmathematik I

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP6.1 Finanzmathematik I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP6.2 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>	

# WP7 Finanzmathematik III

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP7.1 Finanzmathematik III (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP7.2 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-** 1  
**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>	

# WP8 Differentialgeometrie

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP8.1 Differentialgeometrie (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP8.2 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** 1

**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>	



# WP9 Topologie I

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP9.1 Topologie I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP9.2 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** 1

**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>	

# WP10 Algebraische Geometrie I

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP10.1 Algebraische Geometrie I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP10.2 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** 1

**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>	

# WP11 Algebraische Zahlentheorie

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP11.1 Algebraische Zahlentheorie (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP11.2 Algebraische Zahlentheorie (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.

**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>	

# WP12 Logik I

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

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP12.1 Logik I (Vorlesung)	WiSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP12.2 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** 1

---

**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>	



# WP13 Tutortraining A

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

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP13.1 Tutortraining A (Übung)	WiSe und 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 Mathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

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

---

**Inhalte**

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung** mündliche Prüfung

---

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

---

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bley

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP14 Tutortraining B

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

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP14.1 Tutortraining B (Übung)	WiSe und SoSe	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 Mathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

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

---

**Inhalte**

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung** mündliche Prüfung

---

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

---

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bley

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP15 Tutortraining C

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

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Übung	WP15.1 Tutortraining C (Übung)	WiSe und 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 Mathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

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

---

**Inhalte**

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung** mündliche Prüfung

---

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

---

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bley

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP16 Seminar A

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

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Seminar	WP16.1 Seminar A (Seminar)	WiSe und SoSe	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 Mathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

---

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

---

**Inhalte**

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung** Referat

---

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

---

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bley

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**



# WP17 Seminar B

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

---

## Zugeordnete Module

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Seminar	WP17.1 Seminar B (Seminar)	WiSe und 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 Mathematik.

---

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

---

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

---

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

---

**Inhalte**

---

**Qualifikationsziele**

---

**Form der Modulprüfung** Referat

---

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

---

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bley

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP18 Ausgewählte Themen der Mathematik I

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP18.1 Ausgewählte Themen der Mathematik I (Vorlesung)	WiSe und 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 Mathematik.

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

---

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Bley

---

**Unterrichtssprache(n)** Deutsch/Englisch

---

**Sonstige Informationen**

# WP19 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP19.1 Fortgeschrittene mathematische Quantenmechanik (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP19.2 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>	

# WP20 Fortgeschrittene numerische Mathematik

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

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP20.1 Fortgeschrittene numerische Mathematik (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP20.2 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>	



# WP21 Wahrscheinlichkeitstheorie

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP21.1 Wahrscheinlichkeitstheorie (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP21.2 Wahrscheinlichkeitstheorie (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 Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik. Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs theoretische und mathematische Physik.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 1

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

<b>Inhalte</b>	Das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie befasst sich mit folgenden Themen: Ergänzungen zur Maßtheorie, Sätze von Borel-Cantelli, 0-1-Gesetze, Vertiefungen zu Gesetzen der großen Zahl und zum zentralen Grenzwertsatz, maßtheoretische bedingte Erwartungen und stochastische Kerne, Martingale in diskreter Zeit. optional: Große Abweichungen und Satz vom iterierten Logarithmus, In der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie wird die Theorie unabhängiger Zufallsvariablen, aber auch von Zufallsvariablen mit speziellen Abhängigkeitsstrukturen vertieft entwickelt. Dabei wird die Maßtheorie als Werkzeug sowohl verwendet als auch vertieft. Es werden die Sätze von Borel-Cantelli sowie 0-1-Gesetze bewiesen. Komplexere Varianten des Gesetzes der großen Zahl und des zentralen Grenzwertsatzes werden vertieft untersucht. Die Besprechung bedingter Erwartungen, stochastischer Kerne und von Martingalen in diskreter Zeit inklusive ihrer Konvergenzsätze führt in die Theorie abhängiger stochastischer Phänomene ein.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erlernen im Modul Wahrscheinlichkeitstheorie einen sicheren Umgang mit dem maßtheoretischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitstheorie und werden damit zur weiteren Spezialisierung in der Stochastik befähigt.
<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>	

# WP22 Mathematische statistische Physik

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

---

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP22.1 Mathematische statistische Physik (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP22.2 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>	

# WP23 Finanzmathematik II

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP23.1 Finanzmathematik II (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP23.2 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 Studienver-** 2  
**lauf**

**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-  
tätigen Marktmodellen, die von Brownschen Bewegungen gene-  
riert werden, vorgestellt und im Speziellen das (verallgemeinerte)  
Black-Scholes Modell betrachtet. Aspekte hierbei sind: Arbitrage-  
freiheit und Vollständigkeit von Märkten, Fundamentalsätze  
der Vermögensbewertung, arbitragefreies Bewerten und Hedging von  
Eventualforderungen, Black-Scholes Formel, exotische und amerika-  
nische 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>	

# WP24 Symplektische Geometrie I

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP24.1 Symplektische Geometrie I (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP24.2 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>	



# WP25 Riemannsche Geometrie

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

---

## Zugeordnete Modulteile

<b>Lehrform</b>	<b>Veranstaltung (Wahlpflicht)</b>	<b>Turnus</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>ECTS</b>
Vorlesung	WP25.1 Riemannsche Geometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP25.2 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. 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 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>	

# WP26 Komplexe Geometrie

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

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP26.1 Komplexe Geometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP26.2 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>	

# WP27 Höhere Algebra

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP27.1 Höhere Algebra (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP27.2 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>	

# WP28 Algebraische Geometrie II

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP28.1 Algebraische Geometrie II (Vorlesung)	SS	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP28.2 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>	



# WP29 Logik II

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

## Zugeordnete Modulteile

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

# WP30 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP30.1 Fortgeschrittene Themen aus der Analysis und mathematischen Physik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP30.2 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>	

# WP31 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik

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

---

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP31.1 Fortgeschrittene Themen aus der numerischen Mathematik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP31.2 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>	

# WP32 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP32.1 Fortgeschrittene Themen aus der Stochastik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP32.2 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. 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** 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 Abschußarbeit 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>	



# WP33 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP33.1 Fortgeschrittene Themen aus der Finanzmathematik (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP33.2 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>	

# WP34 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP34.1 Fortgeschrittene Themen aus der Differentialgeometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP34.2 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>	

# WP35 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP35.1 Fortgeschrittene Themen aus der Topologie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP35.2 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>	

# WP36 Fortgeschrittene Themen aus der Algebra

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

## Zugeordnete Module

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



# WP37 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP37.1 Fortgeschrittene Themen aus der algebraischen Geometrie (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP37.2 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>	

# WP38 Fortgeschrittene Themen aus der Logik A

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

## Zugeordnete Module

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

**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>	

# WP39 Fortgeschrittene Themen aus der Logik B

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP39.1 Fortgeschrittene Themen aus der Logik B (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP39.2 Fortgeschrittene Themen aus der Logik B (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.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

**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 imstande sein, neue Arbeiten aus diesem Gebiet lesen zu können. Damit können auch nach dem Besuch dieser Vorlesung sofort 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>	

# WP40 Fortgeschrittene Themen aus den partiellen Differentialgleichungen

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

## Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP40.1 Fortgeschrittene Themen aus den partiellen Differentialgleichungen (Vorlesung)	WiSe oder SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Übung	WP40.2 Fortgeschrittene Themen aus den partiellen Differentialgleichungen (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.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete aus der Theorie der partiellen Differentialgleichungen 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, sich in dem Gebiet selbständig zu orientieren.
<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>	



# WP41 Vertiefung A

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	WP41.1 Vertiefung A (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)
Lesekurs	WP41.2 Vertiefung A (Lesekurs)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

**Qualifikationsziele** Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.

<b>Form der Modulprüfung</b>	2 Referate und mündliche Prüfung
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	

# WP42 Vertiefung B

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP42.1 Vertiefung B (Vorlesung)	WiSe und SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Seminar	WP42.2 Vertiefung B (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Mathematik.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Zeitpunkt im Studienverlauf</b>	3
<b>Dauer</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester.
<b>Inhalte</b>	In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.
<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.

<b>Form der Modulprüfung</b>	2 Referate und (Klausur oder mündliche Prüfung)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	

# WP43 Vertiefung C

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	WP43.1 Vertiefung C (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)
Seminar	WP43.2 Vertiefung C (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Seminar	WP43.3 Vertiefung C (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	4 Referate
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	

# WP44 Vertiefung D

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	WP44.1 Vertiefung D (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)
Seminar	WP44.2 Vertiefung D (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Vorlesung	WP44.3 Vertiefung D (Vorlesung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	3 Referate und (Klausur oder mündliche Prüfung)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	



# WP45 Vertiefung E

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	WP45.1 Vertiefung E (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)
Vorlesung	WP45.2 Vertiefung E (Vorlesung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Vorlesung	WP45.3 Vertiefung E (Vorlesung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	2 Referate und (Klausur oder mündliche Prüfung) und (Klausur oder mündliche Prüfung)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	

# WP46 Vertiefung F

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

## Zugeordnete Modulteil

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP46.1 Vertiefung F (Vorlesung)	WiSe und SoSe	60h (4 SWS)	120h	(6)
Seminar	WP46.2 Vertiefung F (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

**Qualifikationsziele** Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.

<b>Form der Modulprüfung</b>	2 Referate und (Klausur oder mündliche Prüfung)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	

# WP47 Vertiefung G

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP47.1 Vertiefung G (Vorlesung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP47.2 Vertiefung G (Übung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Seminar	WP47.3 Vertiefung G (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	2 Referate und (Klausur oder mündliche Prüfung)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	

# WP48 Vertiefung H

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

## Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Wahlpflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	WP48.1 Vertiefung H (Vorlesung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Übung	WP48.2 Vertiefung H (Übung)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	60h	(3)
Seminar	WP48.3 Vertiefung H (Seminar)	WiSe und SoSe	30h (2 SWS)	150h	(6)

Im Modul können insgesamt 12 ECTS Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

**Art des Moduls** Wahlpflichtmodul mit Wahlpflichtveranstaltungen

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

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Zeitpunkt im Studienverlauf** 3

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

**Inhalte** In diesem Modul werden spezielle Gebiete der Mathematik behandelt, die in der Regel an den aktuellen Stand der Forschung heranführen.

<b>Qualifikationsziele</b>	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Fähigkeit der Studierenden zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wissenschaftliche Publikationen selbständig zu lesen und zu verstehen sowie die Ergebnisse auf adäquate Probleme anzuwenden.
<b>Form der Modulprüfung</b>	2 Referate und (Klausur oder mündliche Prüfung)
<b>Art der Bewertung und Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Das Modul ist unbenotet. 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>	