

# Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis Mathematik

Sommersemester 2019 (Stand: 25. April 2019)

Soweit nicht abweichend vermerkt, finden alle Lehrveranstaltungen in den Hörsälen Theresienstraße 37-41 statt. Änderungen und Ergänzungen entnehmen Sie bitte den Aushängen im Erdgeschoss des Mathematischen Instituts und vor der Bibliothek. Sie finden sich auch in der Internetfassung des kommentierten Vorlesungsverzeichnisses:

<http://www.mathematik.uni-muenchen.de/studium/kommvorlverz/index.shtml>

## Studienberatung:

für Mathematik (Bachelor, Master, Diplom):

S. Stadler Di 14-15 B 316 Tel. 2180 4448 Theresienstr. 39

für Wirtschaftsmathematik (Bachelor, Diplom), Finanz- und Versicherungsmath. (Master):

G. Svindland n. Vereinb. B 231 Theresienstr. 39

für Staatsexamen (Lehramt Gymnasium):

S. Stadler Di 14-15 B 316 Tel. 2180 4448 Theresienstr. 39

für das Unterrichtsfach Mathematik (Lehramt Grund-, Mittel-, Realschule):

E. Schörner n. Vereinb. B 237 Tel. 2180 4498 Theresienstr. 39

für Fachdidaktik und Didaktik der Mathematik (Primarstufe):

K. Nilsson n. Vereinb. B 207 Tel. 2180 4634 Theresienstr. 39

für Fachdidaktik und Didaktik der Mathematik (Sekundarstufe):

A. Rachel n. Vereinb. B 221 Tel. 2180 4480 Theresienstr. 39

Zu Fragen, die die Lehramtsprüfungsordnung betreffen, berät die Außenstelle des Prüfungsamtes für die Lehrämter an öffentlichen Schulen, Amalienstr. 52.

Lehramt an Grund-, Mittel- und Realschulen:

tägl. 8.30–12 U01 Tel. 2180 2120

Lehramt an Sonderschulen und Gymnasien:

tägl. 8.30–12 U02 Tel. 2180 5518 (A-K), 2180 3898 (L-Z)

Für Prüfungsangelegenheiten in den Bachelor- bzw. Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik / Finanz- und Versicherungsmathematik ist die Kontaktstelle für Studierende der Mathematik, Zi. B 117, Theresienstr. 39, die erste Anlaufstation.

Die Prüfungsordnungen für die Bachelor-, Master- und Diplomstudiengänge Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik / Finanz- und Versicherungsmathematik sowie für den Masterstudiengang in Theoretischer und Mathematischer Physik sind im Internet verfügbar.

Einteilung der Leistungsnachweise:

RM = Reine Mathematik (Hauptdiplom)

AM = Angewandte Mathematik (Hauptdiplom)

P = Pflichtmodul im Bachelor- oder Masterstudiengang

WP = Wahlpflichtmodul im Bachelor- oder Masterstudiengang

Die Modulangaben beziehen sich auf die jeweils neuesten Bachelor- und Masterstudiengänge.

Die Angaben zum Geltungsbereich der Leistungsnachweise sind nicht verbindlich, maßgeblich ist die Prüfungsordnung. Für die Richtigkeit der Angaben im kommentierten Vorlesungsverzeichnis wird keine Gewähr übernommen.

## I. Fach Mathematik

### Veranstaltungen für Studienanfänger:

#### 1. Vorlesungen:

##### a) Bachelor Mathematik

###### Leeb: Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen mit Übungen

Zeit und Ort:	Di, Do 10–12	C 123
	Übungen in Gruppen	
Inhalt:	Metrische und topologische Räume. Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Für weitere Informationen siehe <a href="http://www.mathematik.uni-muenchen.de/personen/leeb.php">http://www.mathematik.uni-muenchen.de/personen/leeb.php</a>	
für:	Studenten der Mathematik oder Wirtschaftsmathematik im 2. Semester	
Vorkenntnisse:	Analysis I und Lineare Algebra I	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P5+P6) und Wirtschaftsmathematik (P5+P6).	
Literatur:	Königsberger: Analysis 2, Springer Walter: Analysis 2, Springer Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen	

###### Philip: Lineare Algebra II mit Übungen

Zeit und Ort:	Mi 10–12, Fr 12–14	C 123
	Übungen Di 16–18	B 138
Inhalt:	Affine Unterräume, Dualität in Vektorräumen, symmetrischen Gruppe, multilineare Abbildungen und Determinanten, Eigenwerte, Polynome, Normalformen, Vektorräume mit Skalarprodukt.	
für:	Studierende der Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik	
Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P7+P8) und Wirtschaftsmathematik (P7+P8).	
Literatur:	Stroth: Lineare Algebra	

###### Spann: Programmieren I für Mathematiker mit Übungen

Zeit und Ort:	Mo 10–12	B 138
	Übungen in Gruppen	
Inhalt:	Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Syntax und Semantik der Programmiersprache C++, vergleicht sie mit den entsprechenden Sprach-elementen von Java und C, und stellt Softwarewerkzeuge und Entwicklungsumgebungen vor. Der Schwerpunkt liegt auf imperativer Programmierung, die Objektorientierung wird nur so weit behandelt, wie es für das Verständnis der Funktionsweise und des Gebrauchs einfacher Klassen erforderlich ist. Ausgewählte Algorithmen aus der Numerik, Stochastik oder diskreten Mathematik und ihre Programmierung werden diskutiert. Ferner wird auf die Betriebssystemschnittstelle und auf Programmbibliotheken eingegangen.	
für:	Studierende der Mathematik, Naturwissenschaften oder verwandter Fachrichtungen.	
Vorkenntnisse:	Analysis I, Lineare Algebra I.	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P11) und Wirtschaftsmathematik (P13).	
Literatur:	Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++ Stroustrup: Die C++-Programmiersprache	

<b>Wehler:</b>	<b><u>Funktionentheorie mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo, Mi 10–12	B 004
	Übungen Mi 12–14	B 004
Inhalt:	Funktionentheorie ist eine der grundlegenden Vorlesungen eines jeden Mathematikstudiums. Sie schliesst an die Vorlesungen Analysis I-III an. Hilfreich sind zudem einige topologische Grundbegriffe. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für alle weiterführenden Vorlesungen aus den Bereichen Funktionentheorie und komplexe Analysis, etwa Riemannsche Flächen, Modulformen, Funktionentheorie mehrerer komplexer Veränderlicher, Komplexe Flächen, Komplexe Geometrie, Stein'sche Mannigfaltigkeiten. Zum Inhalt der Vorlesung und für alle weiteren Informationen sehen Sie bitte meine Homepage <a href="http://www.math.lmu.de/~wehler">http://www.math.lmu.de/~wehler</a>	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP6) und Wirtschaftsmathematik (P12), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	

<b>Zenk:</b>	<b><u>Gewöhnliche Differentialgleichungen mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 8–10	B 006
	Do 14–16	B 005
	Übungen Mo 14–16	B 005
Inhalt:	Zahlreiche Probleme der angewandten und reinen Mathematik, sowie der Naturwissenschaften oder Medizin führen nach geeigneter Modellierung zu Differentialgleichungen. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die mathematische Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen. Weitere Stichpunkte zum Inhalt: Existenz- und Eindeutigkeitssätze; Beispiele für explizit lösbare Differentialgleichungen wie lineare Systeme, autonome und skalare Differentialgleichungen; Stabilitätsfragen.	
für:	Studierende der Mathematik, Physik.	
Vorkenntnisse:	Einführungsvorlesungen in Analysis und linearer Algebra.	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP7) und Wirtschaftsmathematik (P12).	
Literatur:	und weitere aktuelle Informationen unter <a href="http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~zenk/ss19">http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~zenk/ss19</a> .	

<b>Svindland:</b>	<b><u>Wahrscheinlichkeitstheorie mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo 12–14	B 051
	Mi 12–14	B 052
	Übungen Di 8–10	B 051
Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse aus der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zu den Inhalten gehören Konvergenzarten der Stochastik, Vertiefung Maßtheorie, Bedingte Erwartung, Martingale in diskreter Zeit, Brownsche Bewegung.	
für:	Bachelorstudierende der Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie für Masterstudierende der Mathematik	
Vorkenntnisse:	Stochastik und Maßtheorie	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP8) und Wirtschaftsmathematik (P14), Masterprüfung Mathematik (WP21), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach A).	
Literatur:	H. Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter Ph. Protter, J. Jacod: Probability Essentials, Springer.	

<b>Müller:</b>	<b><u>Funktionalanalysis mit Übungen</u></b>
Zeit und Ort:	Di 12–14, Do 10–12      B 006 Übungen      Mo 16–18      B 006
Inhalt:	Functional analysis can be viewed as “linear algebra on infinite-dimensional vector spaces”. As such it is a merger of analysis and linear algebra. The concepts and results of functional analysis are important to a number of other mathematical disciplines, e.g., numerical mathematics, approximation theory, partial differential equations, and also to stochastics; not to mention that the mathematical foundations of quantum physics rely entirely on functional analysis. This course will present the standard introductory material to functional analysis (Banach and Hilbert spaces, dual spaces, Hahn-Banach thm., Baire thm., open mapping thm., closed graph thm.). If time permits we will also cover Fredholm theory for compact operators and the spectral theorem.
für:	BSc Mathematik, BSc Wirtschaftsmathematik, MSc Wirtschaftsmathematik
Vorkenntnisse:	Analysis I-III, Lineare Algebra I-II
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP9) und Wirtschaftsmathematik (P12), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP11), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM,AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).
Literatur:	M. Reed, B. Simon: Functional Analysis (Methods of Modern Mathematical Physics, Vol. I), Academic Press, 1980 D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, 2007 P. D. Lax: Functional Analysis, Wiley, 2002 More information: <a href="http://www.math.lmu.de/~mueller/lehre/19/fa.php">http://www.math.lmu.de/~mueller/lehre/19/fa.php</a>
<b>Vogel:</b>	<b><u>Geometrie und Topologie von Flächen mit Übungen</u></b>
Zeit und Ort:	Mi 14–16, Do 12–14      B 138 Übungen      Fr 12–14      B 138
Inhalt:	Grundbegriffe der Topologie und Geometrie von Kurven (z.B. Krümmung, Windungszahl) und Flächen, Gauß-Krümmung, Satz von Gauß-Bonnet. Terminänderung: Zentralübung am Freitag, Vorlesung am Donnerstag (jeweils 12-14 Uhr, HS138)
für:	Bachelor Mathematik Lehramt Mathematik
Vorkenntnisse:	Grundvorlesungen Analysis 1 - 3, sowie Lineare Algebra 1 - 2
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP10), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D), erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 3, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P9).
Literatur:	Bär, Elementare Differentialgeometrie do Carmo, Differentialgeometrie von Kurven und Flächen Kühnel, Differentialgeometrie Jänich, Topologie
<b>Bley:</b>	<b><u>Höhere Algebra mit Übungen</u></b>
Zeit und Ort:	Mo 8–10, Mi 10–12      B 006 Übungen      Do 8–10      B 004
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP14), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

**Perkkiö:** **Angewandte Finanzmathematik mit Übungen**  
Zeit und Ort: Di 10–12 B 121  
Übungen Mi 14–16 B 121  
Inhalt: Introduction to the Black-Scholes market model with focus on computational aspects: Brownian motion, Ito’s formula, Black-Scholes pricing formula, sensitivity analysis, Monte Carlo methods in pricing and hedging, Black Scholes partial differential equation, finite difference methods.  
für: Students of Bachelor Wirtschaftsmathematik  
Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Wirtschaftsmathematik (P20).  
Literatur: Paul Wilmott Introduces Quantitative Finance, John Wiley & Sons, 2007

**Kotschick:** **Lesekurs Mathematik**  
Zeit und Ort: nach Vereinbarung  
Inhalt: Es besteht die Möglichkeit, sich unter Anleitung Themen zu erarbeiten, die durch die Bachelor-Vorlesungen nicht abgedeckt werden. Daraus kann sich ein Projekt für die Bachelor-Arbeit entwickeln.  
Vorkenntnisse: Grundvorlesungen  
Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP3).

**Müller:** **Lesekurs Mathematik**  
Zeit und Ort: nach Vereinbarung  
Inhalt: Auf individueller Basis wird ein Lehrbuch oder ein Forschungsartikel, typischerweise aus der Analysis oder der Stochastik, zum angeleiteten Selbststudium vereinbart. Der Lesekurs eignet sich beispielsweise zur Einarbeitung in das Thema einer Bachelorarbeit, kann aber auch unabhängig davon genutzt werden.  
für: BSc Mathematik, BSc Wirtschaftsmathematik  
Vorkenntnisse: Grundvorlesungen plus mindestens eine weitergehende Vorlesung im Bereich Analysis oder Stochastik  
Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP3).  
Literatur: Nach Vereinbarung

**b) Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik**

<b><u>Lundholm:</u></b>	<b><u>Mathematische Quantenmechanik II mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di, Fr 8–10	B 132
	Übungen Fr 10–12	B 132
Inhalt:	The aim of the course is to introduce some very important mathematical methods frequently used to solve problems in quantum mechanics, such as quantitative strong versions of the uncertainty principle of the form of Hardy, Sobolev and Poincar inequalities, as well as general versions of the Pauli exclusion principle, leading to the celebrated Lieb-Thirring energy inequality that combines these two fundamental principles. We shall use very recent and fairly simple techniques to obtain these bounds which then are applied to give a rigorous proof of the (apparent but surprisingly subtle) stability of ordinary matter.	
für:	Masterprüfung Mathematik (WP19), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP26), Masterprüfung (WP9) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	
Vorkenntnisse:	Analysis I-III, Functional Analysis (in particular Integration Theory and $L^p$ -spaces). MQM1 or a similar course on mathematical methods in quantum mechanics is recommended, however the lecture notes will also include some basic material in mathematics and physics.	
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP19), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP26), Masterprüfung (WP9) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	
Literatur:	We will follow these lecture notes which will be updated continuously during the course: <a href="https://www.math.lmu.de/~lundholm/methmmp.pdf">https://www.math.lmu.de/~lundholm/methmmp.pdf</a>	

<b><u>Phan:</u></b>	<b><u>Numerik II mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo, Mi 12–14	B 047
	Übungen Di 16–18	B 047
Inhalt:	The course will focus on finite element methods and the applications in partial differential equations.	
für:	Master students of Mathematics and Physics, TMP (Studierende der Mathematik, Physik, TMP).	
Vorkenntnisse:	Analysis I-III and Linear Algebra I-II. Some basic knowledge of measure theory and Hilbert spaces will be useful, but not mandatory.	
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP20), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP17), Masterprüfung () im Studiengang Theor. und Math. Physik.	
Literatur:	Susanne Brenner and Ridgway Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Texts in Applied Mathematics, Springer, 2008.	

<b>Pickl, Helling:</b>	<b>Mathematische statistische Physik mit Übungen</b>
Zeit und Ort:	Do, Fr 12–14 B 005 Übungen Mi 12–14 B 005 11-13
Inhalt:	Die Vorlesung gibt einen Einblick in grundlegende Fragen der mathematischen statistischen Physik. Ausgangspunkt ist die kinetische Gastheorie. Ausgehend von einer sehr allgemeinen, mikroskopischen Beschreibung von Gasen werden makroskopische Gasgesetze hergeleitet. Es folgt die Behandlung von Ergodizität und ein Beweis des Ergodensatzes. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Erklärung der Ursache von Irreversibilität im Makroskopischen. Dazu wird Boltzmanns H-Theorem besprochen und die Boltzmann-Gleichung hergeleitet sowie der Entropiebegriff eingeführt. Danach wird die Ensembletheorie erst für klassische, später für quantenmechanische Systeme behandelt und Kondensation besprochen. Des Weiteren wird ein algebraischer Formalismus eingeführt, der es erlaubt, klassische und Quanten-Systeme mit unendlich vielen Freiheitsgraden und ihre Gleichgewichts-(KMS)-Zustände zu beschreiben. Dies erlaubt eine modellunabhängige Beschreibung von Phasenübergängen.
für:	Studierende im TMP Studeingang, Master Mathematik, Master Wirtschaftsmathematik, Master Physik
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse in Mechanik und Analysis, etwas Funktionalanalysis, Stoff einer Grundvorlesung in statistischer Physik (etwa T4).
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP22), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP28), Masterprüfung (WP2) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).
Literatur:	Stefan Adams: Lectures on mathematical statistical mechanics Bratelli-Robinson: Operator Algebras and Quantum Statistical Mechanics (I und II) Thirring: Lehrbuch der Mathematischen Physik 4: Quantenmechanik großer Systeme
<b>Meyer–Brandis:</b>	<b>Finanzmathematik III mit Übungen</b>
Zeit und Ort:	Di 12–14, Do 10–12 B 005 Übungen Do 8–10 B 005
Inhalt:	Diese Vorlesung führt ein in die Arbitrage-theorie der Bondmärkte und zinssensitiven Finanzinstrumente. Zum Inhalt gehören: Zinskurven, Caps, Floors, Swaps, Swaptions, Schätzung der Zinskurve und konsistente Modelle, Short Rate Modelle, affine Terminstrukturen, Heath-Jarrow-Morton Modelle, endlich-dimensionale Realisierungen von unendlich-dimensionalen stochastischen Modellen, LIBOR Modelle, Kreditrisiko.
für:	Studierende der Wirtschafts- und Diplommathematik im Hauptstudium, Masterstudenten in Mathematik und Finanz- und Versicherungsmathematik.
Vorkenntnisse:	Stochastischer Kalkül, Grundkenntnisse in Finanzmathematik.
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP7), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP37), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach C).
Literatur:	D. Filipovic: Term-Structure Models: A Graduate Course, Springer.

<b><u>Hensel:</u></b>	<b><u>Riemannsche Geometrie mit Übungen</u></b>	
<u>Zeit und Ort:</u>	Mo, Do 12–14	A 027
	Übungen Di 12–14	A 027
<u>Inhalt:</u>	Riemannian Geometry is the study of manifolds with a Riemannian metric. In this course, we will begin by discussing basic geometric objects (geodesics, Jacobi fields, curvature). Particular emphasis will be given to geometric interpretation and intuition behind the (analytic) objects of differential geometry, and how to use the analysis to answer geometric questions. Once the basic notions have been covered, the course will discuss connections between geometry and topology of manifolds, and comparison geometry. The latter allows to interpret curvature bounds in a purely metric fashion, and leads towards metric geometry and geometric group theory.	
<u>für:</u>	TMP, Master Mathematics	
<u>Vorkenntnisse:</u>	Differentiable Manifolds	
<u>Leistungsnachweis:</u>	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP25), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP31), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	

<b><u>Schreieder:</u></b>	<b><u>Algebraische Geometrie II mit Übungen</u></b>	
<u>Zeit und Ort:</u>	Mo 14–16, Mi 8–10	A 027
	Übungen Mo 16–18	B 039 11-13
<u>Inhalt:</u>	This is an introduction to scheme theory, covering (some of) the topics of Chapter II and III of Hartshorne’s book on Algebraic Geometry. I will assume some familiarity with algebraic varieties as covered in the Algebraic Geometry I course held in the winter term 2018/19. For the material covered in that course, see the link on the website to the Algebraic Geometry II course: <a href="http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~haof/algebraicgeometry_II.php">http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~haof/algebraicgeometry_II.php</a>	
<u>für:</u>	Master Mathematics Master Theoretical Physics (TMP)	
<u>Vorkenntnisse:</u>	Algebraic Geometry I	
<u>Leistungsnachweis:</u>	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP28), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP34), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	
<u>Literatur:</u>	R. Hartshorne: Algebraic Geometry. Springer, 1977. Q. Liu: Algebraic Geometry and Arithmetic Curves. Oxford Graduate Texts in Mathematics. U. Görtz, T. Wedhorn: Algebraic Geometry, Part I. Schemes With Examples and Exercises. Advanced Lectures in Mathematics, 2010. R. Vakil: THE RISING SEA, Foundations of Algebraic Geometry	

<b>Biagini:</b>	<b>Finanzmathematik IV mit Übungen</b>
Zeit und Ort:	Di, Mi 10–12                      B 005 Übungen    Mi 8–10                      B 005
Inhalt:	Diese Vorlesung führt ein in die theoretischen Konzepte und Modellierungstechniken des quantitativen Risikomanagements. Zum Inhalt gehören: multivariate Modelle, Zeitreihen, Copulas und Abhängigkeiten, Risikoaggregation, Extremwerttheorie und Kreditrisikomanagement.
für:	Studierende der Wirtschafts- und Diplommathematik im Hauptstudium und der Masterstudiengänge in Mathematik und Finanz- und Versicherungsmathematik.
Vorkenntnisse:	Stochastik und Finanzmathematik I.
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP33), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP60), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach C).
Literatur:	McNeil, Frey, Embrechts: Quantitative Risk Management, Princeton University Press, 2005

<b>Siedentop:</b>	<b>Fortgeschr. Themen der Analysis u.d. Math. Physik: Dichtefunktionaltheorie mit Übungen</b>
Zeit und Ort:	Do, Fr 14–16                      B 252 Übungen    Fr 16–18                      B 252
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die mathematischen Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie und der Einteilchendichtematrixfunktionaltheorie. Klassische Beispiele solcher Theorien werden durch das Thomas-Fermi-Funktional und das Hartree-Fock-Funktional gegeben. Diese dienen in der Vorlesung als Einstieg in eine verfeinerte Beschreibung. Die physikalischen Modelle werden mathematisch untersucht und Beziehungen zur Mehrteilchenquantenmechanik, wie asymptotische korrekte Beschreibung der Grundzustandsenergie und der Einteilchendichte, sollen in ausgewählte Fällen bewiesen werden.
für:	Masterstudenten der Mathematik und Physik
Vorkenntnisse:	Mathematische Quantenmechanik I
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP30), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP50), Masterprüfung (WP35) im Studiengang Theor. und Math. Physik.
Literatur:	Originalliteratur

<b>Kotschick:</b>	<b>Topologie II mit Übungen</b>
Zeit und Ort:	Di 10–12                              B 251 Do 10–12                              A 027 Übungen    Mi 16–18                              B 046
Inhalt:	Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Kohomologie-Theorie. Wir werden die Poincare-Dualität für Mannigfaltigkeit behandeln, und, soweit zeitlich möglich, weitere Verbindungen zur Differentialtopologie.
für:	Studierende der Mathematik und der Physik ab dem 5. Semester.
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse in Topologie; Homologie-Theorie im Umfang der Topologie I aus dem WS 16/17.
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP35), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP29), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).
Literatur:	Wird auf der Webseite der Vorlesung bekannt gegeben.

<b><u>Semenov:</u></b>	<b><u>Darstellungstheorie mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo, Do 12–14	B 041
	Übungen Mi 14–16	B 041
Inhalt:	Die Darstellungstheorie ist ein wichtiges Instrument in der Gruppentheorie, der algebraischen und arithmetischen Geometrie. Ihre Methoden und Aussagen sind allgegenwärtig und finden Anwendungen in der algebraischen Topologie, in der Physik und sogar in der Chemie (zum Beispiel in der Untersuchung von Symmetrien in den Atombindungen von Nanomaterialien). In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit darstellungstheoretischen Methoden der Gruppentheorie. Hier dient die Darstellungstheorie vor allem dazu, die Struktur der Gruppen zu untersuchen und spielt so eine wesentliche Rolle in der Klassifikation der einfachen endlichen Gruppen.	
für:	Bachelorstudierende, Masterstudierende	
Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I, Lineare Algebra II, Algebra	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP20), Masterprüfung Mathematik (WP36), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP51), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	
Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	

<b><u>Sørensen:</u></b>	<b><u>Partielle Differentialgleichungen II (auf Englisch) mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di, Mi 14–16	A 027
	Übungen Di 16–18	B 039
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP40), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP27), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).	

<b><u>Zhykhovich:</u></b>	<b><u>Algebraic theory of quadratic forms mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 12–14	B 046
	Übungen Di 12–14	B 046
Inhalt:	This course will provide an introduction to the algebraic theory of quadratic forms over fields. The following topics will be covered: Witt rings, Pfister forms, Clifford algebras, quadratic forms over field extensions. We will also introduce two invariants of a field related to quadratic forms: the level and the $u$ -invariant. In 1953 Kaplansky conjectured that the only possible finite values of these invariants are powers of two. In the case of the level, this conjecture was proved by Pfister in 1965. However, in 1988 Merkurjev disproved the conjecture for the $u$ -invariant by constructing a field with $u$ -invariant $2n$ for every integer $n > 0$ . As an application of the algebraic theory of quadratic forms, we will discuss the proofs of these two famous results.	
	The course will be given in English.	
für:	Master students of Mathematics	
Vorkenntnisse:	Algebra, Higher Algebra	
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP47.2+3/48.2+3).	
Literatur:	Lam: Introduction to Quadratic forms over fields.	

<b><u>Schlüchtermann:</u></b>	<b><u>Random Matrices and Free Probability</u></b>	
Zeit und Ort:	Do 16–18	B 133
Leistungsnachweis:	Kein Leistungsnachweis.	

**Panagiotou:** Diskrete Mathematik mit Übungen  
Zeit und Ort: Mo, Di 12–14 B 252  
Übungen Fr 12–14 B 252  
Inhalt: Die Vorlesung behandelt grundlegende Fragestellungen aus der diskreten Mathematik, insbesondere aus der Kombinatorik und der Graphentheorie. Webseite: <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~kpanagio/DMSS19.php>  
Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP20), Masterprüfung Mathematik (WP32), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP10).

**Rosenschon:** Algebraische K-Theorie mit Übungen  
Zeit und Ort: Di, Do 8–10 B 251  
Übungen Mi 10–12 B 252  
Inhalt: Wir behandeln die klassische algebraische K-Theorie, d.h.  $K_0$ - $K_2$  von Ringen, sowie Anwendungen dieser Theorie. Kenntnisse der algebraischen Geometrie sind dabei nicht verlangt.  
für: Master Mathematik  
Vorkenntnisse: Gute Kenntnisse der kommutativen Algebra. Grundkenntnisse der Topologie.  
Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP36).  
Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Cuenin:** Spektraltheorie des Laplace-Operators  
Zeit und Ort: Do 16–18 B 134  
Inhalt: Das Thema der Vorlesung sind Eigenfunktionen des Laplace-Operators auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten. Das Hauptziel ist der Beweis der scharfen Weyl-Formel, welche die asymptotische Verteilung der Eigenwerte beschreibt. Unter zusätzlichen natürlichen Bedingungen an den Geodätenfluss werden wir im Anschluss eine verbesserte Version von Duistermaat-Guillemin beweisen.  
für: Master Mathematik (WP 17.2, 18.1, 18.2, 44.3, 45.2, 45.3), TMP-Master.  
Vorkenntnisse: Analysis I-III, Funktionalanalysis, PDG 1.  
Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (17.2/18.1/18.2/44.3/45.2/45.3), Masterprüfung () im Studiengang Theor. und Math. Physik.  
Literatur: C. D. Sogge: Hangzhou Lectures on Eigenfunctions of the Laplacian (AM-188) (Annals of Mathematics Studies Book 212)

<b><u>Hensel:</u></b>	<b><u>Mapping class groups and low-dimensional topology</u></b>
Zeit und Ort:	Fr 10–12 B 251
Inhalt:	Mapping class groups are topological symmetry groups of surfaces. More precisely, they are the groups of isotopy classes of self-homeomorphisms of closed oriented 2-manifolds. Although easy to define, these groups show very interesting and complicated behaviour, and have applications throughout geometry and topology. In this course, we will discuss some basic algebraic results on mapping class groups. However, to prove these, we will need to develop and use some differential topology of surfaces, and geometry of hyperbolic spaces. Ideas of geometric group theory are also implicitly used. Finally, as one topological application, we will show that every closed oriented 3-manifold bounds a 4-manifold and that every 3-manifold can be obtained from the 3-sphere by a surgery at a link.
für:	Master Mathematics, TMP
Vorkenntnisse:	Differentiable Manifolds
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP17.2/18.1/18.2).
Literatur:	Farb, Margalit: A primer on mapping class groups

<b><u>Bley:</u></b>	<b><u>Galois-Darstellungen und <math>(\varphi, \Gamma)</math>-Moduln</u></b>
Zeit und Ort:	Mi 14–16 B 004
Leistungsnachweis:	Kein Leistungsnachweis.

<b><u>Sørensen:</u></b>	<b><u>Elliptic Regularity Theory</u></b>
Zeit und Ort:	Do 10–12 B 046
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP17.2/18.1/18.2/44.3/45.2/45.3), Masterprüfung () im Studiengang Theor. und Math. Physik.

**Fries:** Numerische Methoden der Finanzmathematik mit Übungen

Zeit und Ort: Do 14–16, Fr 8–10 B 121  
Übungen Fr 10–12 B 121

Inhalt:

[English]

*Agenda:* The lecture gives an introduction to some of the most important numerical methods in financial mathematics. A central topic of this lecture is the Monte Carlo method and its applications to stochastic differential equations, as used for example in the valuation of financial derivatives. In this context pseudo-random number generation, Monte Carlo simulation of stochastic processes and variance reduction methods are discussed. For low dimensional models, existing alternatives to derivatives valuation by numerical solutions of partial differential equations (PDEs) will be discussed, albeit with less emphasis.

In addition, numerical methods for financial mathematics are addressed as they are used in the processing of market data, model calibration and calculation of risk parameters.

The lecture also covers the object-oriented implementation of the numerical methods in the context of their application. We will use the Java 8 programming language and students will be guided to prepare small programming exercises in Java. Note: to follow this course it is obligatory to attend the programming lectures on “Introduction to Object-Oriented Programming in Java”.

During the discussion of the numerical methods and their object-oriented implementation, students will also learn to work with some state-of-the-art / industry standard software developments tools (development with Eclipse, version control with subversion or git, unit testing with jUnit, integration testing with Jenkins).

The lecture has a clear focus on the presentation of mathematical methods with relevance to practical applications.

*Exam:* The exam of this lecture will consist of two parts both of which have to be passed: a successful review of a mid term project and a written exam at the end of the lecture. The final grade shall be computed from 70% of the written exam grade and 30% from the mid term project grade.

*Mid term project:* To be announced.

*Note:* Due to a conflicting with a workshop taking place in Room B121 on April 25th and April 26th, the lecture will start on May 2nd, 2019. The two sessions (April 25th and April 26th) are moved to a later date.

*Registration:* The lecture takes place in a computer equipped room. Please register for the lecture via mail to email@christian-fries.de or fries@math.lmu.de

[Deutsch]

*Inhalt:* Die Vorlesung gibt eine Einführung in einige der wichtigsten numerischen Methoden in der Finanzmathematik. Ein zentrales Thema stellen Monte-Carlo Methoden und ihre Anwendung auf stochastische Differentialgleichungen dar, wie sie zum Beispiel in der Bewertung von Derivaten verwendet werden. In diesem Zusammenhang werden die Erzeugung von Zufallszahlen, die Monte-Carlo Simulation stochastischer Prozess und Varianzreduktionsverfahren besprochen. Die für niederdimensionale Modelle existierende Alternative einer Derivatebewertung über numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen (PDEs) wird angesprochen, nimmt jedoch geringeren Raum ein.

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.

In der Vorlesung wird ein numerisches Verfahren im Kontext einer (finanzmathematischen) Anwendung besprochen und es wird auf eine objektorientierte Implementierung in der Java 8 Programmiersprache eingegangen. Studenten werden angeleitet kleine Programmieraufgaben in Java anzufertigen. Hinweis: die Kenntnis einer objektorientierten Programmiersprache (Java, C++, C#) bzw. der entsprechende Vorkurs “Introduction to Object-Oriented Programming in Java” ist Voraussetzung.

Während der Besprechung der numerischen Methoden und ihrer objektorientierten Implementierung werden gleichzeitig der Umgang mit state-of-the-art / industry standard Entwicklungswerkzeugen vermittelt (Entwicklung mit Eclipse, Versionsverwaltung mit subversion oder git, Unit Tests mit junit, Integrationstest mit Jenkins).

Die praxisorientierte Vermittlung mathematischer Methoden ist ein zentraler Fokus dieser Vorlesung.

*Anmerkung:* Aufgrund eines Konfliktes mit einem Workshop, welcher in Raum B121 am 25. und 26. April stattfindet, startet die Vorlesung erst am 2. Mai 2019. Die zwei Vorlesung vom 25. und 26. April werden zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt.

*Registrierung:* Die Vorlesung findet in einem Raum mit beschränkter Computer-Ausstattung / Platzanzahl statt. Bitte registrieren sie sich via E-mail an [email@christian-fries.de](mailto:email@christian-fries.de) oder [fries@math.lmu.de](mailto:fries@math.lmu.de)

für: Studierende des Diplom- oder Masterstudienganges Mathematik oder Wirtschaftsmathematik.

Vorkenntnisse: Grundstudium. OO Programmierkurs. Von Vorteil: Finanzmathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse, Differentialgleichungen.

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP3), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP5), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach C).

Literatur: Glasserman, Paul: Monte-Carlo Methods in Financial Engineering. Springer, New York, 2003. ISBN 0-387-00451-3.

Asmussen, Søren; Glynn, Peter W.: Stochastic Simulation: Algorithms and Analysis. Springer, 2007. ISBN 978-0387306797.

Fries, Christian P.: Mathematical Finance. Theory, Modeling, Implementation. John Wiley & Sons, 2007. ISBN 0-470-04722-4.

<http://www.christian-fries.de/finmath/book>

[finmath.net](http://finmath.net) - Methodologies and algorithms in mathematical finance.  
<http://finmath.net>

Wilbertz, Fries: Introduction to Machine Learning and Algorithmic Differentiation  
(Blockveranstaltung 25.-27.4.2019)

Zeit und Ort: Do–Sa 8–18 B 121

Inhalt: Genaue Termine: [https://www.fm.math.lmu.de/teaching/teaching\\_summer\\_term\\_2019/lec](https://www.fm.math.lmu.de/teaching/teaching_summer_term_2019/lec)

**Agenda (Tentative)**

**Machine Learning**

*Introduction to Machine Learning*

- Concepts of supervised learning
- Bias-Variance trade-off and model performance
- Feature engineering

*Linear and non-linear regression models*

- Linear models
- Support vector machines

*Classification models*

- Decision Trees
- Random Forest
- Gradient Boosting
- Model Ensembling

*Deep Learning*

- Stochastic gradient descent and optimization for neural networks
- Neural network architectures and applications

*Model Interpretability*

- Visualizations
- Causal Modeling

**Algorithmic Differentiation**

*Introduction to Algorithmic Differentiation*

- Algorithmic Differentiation (AD)
- Adjoint AD (AAD)

*Enabling Software Design Patterns*

- Interfaces
- Dependency Injection

*Stochastic Algorithmic Differentiation: AAD for Monte-Carlo Simulations*

- AAD of Conditional Expectations
- AAD of Indicator Functions

*Application from Finance*

- Hedge Simulation
- Margin Valuation Adjustment

**Helpful Knowledge**

- Basic knowledge of R (for Machine Learning)
- Basis knowledge Java / OO (for AAD)
- Basics in options pricing theory (for Applications from Finance)

**Remark:** 3 ECTS (nach Klausur/by Exam). Modul: TBA

für: Students

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP17.2/18.1/18.2), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP20/23).

### c) Lehramt Gymnasium

#### Gerkmann: Lineare Algebra mit Übungen

Zeit und Ort:	Mo 14–16, Mi 12–14	B 138
	Übungen Di 12–14	B 138
Inhalt:	Ein klassisches Aufgabenfeld der Mathematik ist das Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen. Unter diesen sind die <i>linearen</i> Gleichungssysteme die einfachsten, die in Anwendungen eine Rolle spielen. In der Vorlesung werden wir die wichtigsten Methoden und Grundbegriffe zur Untersuchung der Lösungsmengen solcher Systeme kennenlernen, zum Beispiel Vektorräume, lineare Abbildungen und den Dimensionsbegriff. Diese bilden auch eine wesentliche Grundlage für die weiterführenden Vorlesungen des Studiums, wie etwa die Geometrie, die mehrdimensionale Analysis oder die Algebra.	
für:	Studierendes des Studiengangs Mathematik für das Lehramt an Gymnasien ab dem 2. Semester	
Vorkenntnisse:	keine	
Leistungsnachweis:	Gilt für akademische Zwischenprüfung (AG), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P3).	
Literatur:	S. Bosch, <i>Lineare Algebra</i> G. Fischer, <i>Lineare Algebra</i> K. Jänich, <i>Lineare Algebra</i> T. de Jong, <i>Lineare Algebra</i>	

#### Zenk: Funktionenth., Lebesgueth. und gew. Dgl mit Übungen

Zeit und Ort:	Mo 12–14, Mi 10–12	B 138
	Übungen Di 14–16	B 138
Inhalt:	Lebesguetheorie: Maß und Lebesgueintegral; monotone und majorisierte Konvergenz; Produktmaß und die Sätze von Tonelli und Fubini; Transformationssatz; Anwendungen von Differential- und Integralrechnung Komplexe Differenzierbarkeit, Potenzreihen, analytische Funktionen, Identitätssatz, Kurvenintegrale im Komplexen, Cauchyscher Integralsatz, Umlaufzahlen, Cauchysche Integralformel, analytische Stammfunktionen, Satz von der Gebietstreue, Maximumprinzip, Laurentreihen und isolierte Singularitäten, Residuensatz Existenz- und Eindeutigkeitsätze; Beispiele für explizit lösbare Differentialgleichungen wie lineare Systeme, autonome und skalare Differentialgleichungen; Stabilitätsfragen.	
Leistungsnachweis:	Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 2, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P6).	

#### Pickl: Seminar zur Zahlentheorie (Lehramt Gymnasium)

Zeit und Ort:	Mi 10–12	B 041
Inhalt:	Im Seminar werden ausgewählte Kapitel aus der Zahlentheorie behandelt.	
für:	Studierende im Lehramt Gymnasium (modularisiert und nicht-modularisiert).	
Vorkenntnisse:	Grundvorlesungen in Mathematik	
Leistungsnachweis:	Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 4, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P8.2).	
Literatur:	Wird für die verschiedenen Vortragsthemen einzeln bekanntgegeben.	

<b><u>Gerkmann:</u></b>	<b><u>Seminar zur Zahlentheorie (Lehramt Gymnasium)</u></b>	
Zeit und Ort:	Do 10–12	B 134
Inhalt:	Die Seminarvorträge behandeln Themen der Galoistheorie. Genauere Informationen finden Sie auf der Veranstaltungsseite.	
für:	Studierende des gymnasialen Lehramtsstudiengangs ab dem 6. Semester	
Vorkenntnisse:	Inhalte der Algebra- und der Zahlentheorie-Vorlesung des 5. Semesters	
Leistungsnachweis:	Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 4, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P8.2).	
Literatur:	wird im Seminar bekanntgegeben	

<b><u>Gerkmann:</u></b>	<b><u>Seminar zur Zahlentheorie (Lehramt Gymnasium)</u></b>	
Zeit und Ort:	Do 14–16	B 133
Inhalt:	Die Seminarvorträge behandeln Themen der elementaren und algorithmischen Zahlentheorie sowie der Kryptographie. Genauere Informationen finden Sie auf der Veranstaltungsseite.	
für:	Studierende der Mathematik für das gymnasiale Lehramt im Hauptstudium (nicht-modularisiert) bzw. im 6. Semester (modularisiert)	
Vorkenntnisse:	Inhalt der Algebra- und der Zahlentheorie-Vorlesung aus dem 5. Semester	
Leistungsnachweis:	Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 4, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P8.2).	
Literatur:	Angaben zur Literatur finden Sie auf der Veranstaltungsseite.	

<b><u>Vogel:</u></b>	<b><u>Geometrie und Topologie von Flächen mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 14–16, Do 12–14	B 138
	Übungen Fr 12–14	B 138
Inhalt:	Grundbegriffe der Topologie und Geometrie von Kurven (Krümmung, Windungszahl) und Flächen, Gauß-Krümmung, Satz von Gauß-Bonnet.	
für:	Bachelor Mathematik Lehramt Mathematik	
Vorkenntnisse:	Grundvorlesungen Analysis 1 -3, sowie Lineare Algebra 1 - 2.	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP10), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D), erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 3, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P9).	
Literatur:	Bär, Elementare Differentialgeometrie do Carmo, Differentialgeometrie von Kurven und Flächen Kühnel, Differentialgeometrie Jänich, Topologie	

**Heydenreich: Stochastik mit Übungen**

Zeit und Ort: Mo 12–14, Do 14–16 C 123  
Übungen Fr 10–12 C 123

Inhalt: Die Vorlesung richtet sich an Studierende des gymnasialen Lehramts Mathematik. Es geht um das Verständnis und die Handhabung des Zufalls, seine mathematische Beschreibung und um Grundsätzlichkeiten, die mit der Fassung des Zufalls einhergehen. Von den grundlegenden Begriffen ausgehend wird die Wahrscheinlichkeitstheorie entwickelt. Über die Gesetze der großen Zahlen werden Methoden aus der Statistik rigoros eingeführt. Aktuelle Informationen werden auf folgender Webseite bereitgestellt: <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/%7Ematzke/LAstochastik19.php>

für: Studierende des gymnasialen Lehramts Mathematik

Vorkenntnisse: Analysis, Lineare Algebra

Leistungsnachweis: Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 3, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P11).

Literatur: N.Henze: Stochastik für Einsteiger. Springer Spektrum, 2018

**Zenk: Klausurenkurs zum Staatsexamen: Analysis mit Übungen**

Zeit und Ort: Do 10–12 B 004  
Mi 12–14 B 006  
Übungen Do 8–10 B 006

Inhalt: Lösen von typischen Aufgabenstellungen beim Staatsexamen Analysis. Wir werden mit Aufgaben zur Funktionentheorie beginnen und dann zu den Aufgaben über Differentialgleichungen kommen. Beginn: Mittwoch 24.4.2019 um 12.15

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P13.1).

Literatur: Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen  
Bullach, Funk: Vorbereitungskurs Staatsexamen Mathematik  
Fischer, Lieb: Funktionentheorie  
Herz: Repetitorium Funktionentheorie  
Remmert, Schumacher: Funktionentheorie 1 und 2  
Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen

<b><u>Gerkmann:</u></b>	<b><u>Klausurenkurs zum Staatsexamen: Algebra</u></b>
Zeit und Ort:	Do 16–18, Fr 8–10      B 005
Inhalt:	Die Veranstaltung dient der Vorbereitung auf das schriftliche Staatsexamen zur Algebra. Der in den Examensaufgaben behandelte Stoff lässt sich in die Bereiche Gruppen-, Ring-, Körper- und Galoistheorie unterteilen, vereinzelt gibt es auch Aufgaben zur Linearen Algebra oder zur Elementaren Zahlentheorie. Jeden dieser Bereiche werden wir im Laufe des Semesters durch das Lösen zahlreicher Beispielaufgaben aufarbeiten, dabei den relevanten Vorlesungsstoff wiederholen und wichtige, häufig verwendete Grundtechniken einüben, etwa die Formulierung von Standardbeweisen oder die Durchführung spezieller Rechenverfahren. Jede Woche werden auch Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung vorgeschlagen, die zur Korrektur abgegeben werden können.
für:	Studierendes des Studiengangs Mathematik für das Lehramt an Gymnasien ab dem 8. Semester
Vorkenntnisse:	Vorlesungen „Algebra“ und „Zahlentheorie“ des Lehramtsstudiengangs
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P12).
Literatur:	M. Kraupner, <i>Algebra leicht(er) gemacht</i> . Oldenbourg-Verlag, München 2013. D. Bullach, J. Funk, <i>Vorbereitungskurs Staatsexamen Mathematik</i> . Springer-Verlag, Wiesbaden 2017

#### d) Servicevorlesungen für Studierende anderer Fachrichtungen

<b><u>Philip:</u></b>	<b><u>Analysis II für Statistiker mit Übungen</u></b>
Zeit und Ort:	Do, Fr 10–12      B 051
Inhalt:	Übungen in Gruppen Die Vorlesung behandelt einführend die Theorie metrischer und normierter Räume (Konvergenz, Stetigkeit, offene, abgeschlossene und kompakte Mengen). Integral- und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher (partielle und totale Ableitungen, Extremwertaufgaben, Riemannintegral). Kurze Einführung in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen.
für:	Studierende des Bachelorstudienganges Statistik (vorgesehen im zweiten Semester).
Vorkenntnisse:	Analysis I und lineare Algebra für Informatiker und Statistiker.
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelor Statistik.
Literatur:	Walter: Analysis 2, Forster: Analysis 2, Königsberger: Analysis 2, Skript zur Vorlesung.

<b><u>Petrakis:</u></b>	<b><u>Mathematik II für Physiker mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di 8–10, Do 12–14	C 123
	Übungen Mi 16–18	C 123
Inhalt:	Reelle Vektorräume, Basis und Dimension, Lineare Abbildungen, Konvexe Menge, Satz von Carathéodory, Matrizen, Skalarprodukte, Determinanten, Operatoren, Eigenwerte und Eigenvektoren, Spektralsatz, Jordansche Normalform, Trennungssatz, Satz von Krein-Milman, Kompaktheit, Hilberträume.	
für:	Bachelor Physik	
Vorkenntnisse:	Mathematik für Physiker I	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelor Physik.	
Literatur:	P. R. Halmos: Finite-dimensional vector spaces, Springer, 1974. S. Lang: Linear Algebra, Springer, 1987. B. V. Limaye: Linear Functional Analysis for Scientists and Engineers, Springer, 2016.	

<b><u>Leidl:</u></b>	<b><u>Numerik für Studierende der Physik mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo 10–12, Do 8–10	H 030
	Übungen in Gruppen	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelor Physik.	

<b><u>Gerkmann:</u></b>	<b><u>Math. und stat. Methoden für Pharmazeuten mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo 8–10	B 051
	Übungen Mo 10–11	B 047
	Mi 8–9	B 047
Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit mathematischer Notation sowie Grundkenntnisse in den Bereichen Analysis und Statistik, soweit diese für die weiterführenden Vorlesungen des Pharmaziestudiums benötigt werden.	
für:	Studierende der Pharmazie (Staatsexamen)	
Vorkenntnisse:	keine	
Literatur:	M. Bultmann, Mathematik und Statistik für Pharmazeuten, Govi-Verlag, Eschborn 2012	

<b><u>Petrakis:</u></b>	<b><u>Mathematik für Naturwissenschaftler II mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 12–14	C 123
	Übungen Mo 14–16	C 123
Inhalt:	Reelle Vektorräume, Lineare Abbildungen, Skalarprodukt, Matrizen, Determinanten, Differentialrechnung im $R^n$ , Integralrechnung im $R^n$ , Satz von Green, Satz von Stokes	
Vorkenntnisse:	Mathematik für Naturwissenschaftler I	
Literatur:	O. Forster: Analysis 2, Vieweg Teubner, 2007 S. Lang: Calculus of Several Variables, Springer, 1987 J. E. Marsden, A. Tromba: Vector Calculus, W. H. Freeman and Company Publishers, 2012.	

## **2. Seminare:**

Wird in den unter 2. genannten Seminaren ein Seminarschein erworben, so gilt dieser auch für das Lehramt Gymnasium Mathematik (Hauptseminar gemäß § 77(1) 4 LPO I/2002 bzw. Modulleistung WP1 im modularisierten Studiengang gemäß LPO I/2008).

<b>Bley:</b>	<b>Mathematisches Seminar: Algorithmische Algebraische Zahlentheorie</b>
Zeit und Ort:	Do 10–12 B 133
Inhalt:	In diesem Seminar wollen wir uns mit drei Grundproblemen der algorithmischen algebraischen Zahlentheorie beschäftigen: der Berechnung des Ganzheitsring und der Klassengruppe eines Zahlkörpers sowie der Einheitengruppe eines Ganzheitsrings. Nähere Informationen zu dem Seminar finden Sie unter <a href="http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~hofer/aant_ose19.php">http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~hofer/aant_ose19.php</a> .
für:	Bachelor- und Masterstudierende
Vorkenntnisse:	Lineare Algebra, Algebra
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfung Mathematik, Masterprüfung Mathematik.
Literatur:	Pohst, Michael E. 1993. Computational algebraic number theory. Vol. 21. DMV Seminar. Birkhäuser Verlag, Basel. Cohen, Henri. 1993. A course in computational algebraic number theory. Vol. 138. Graduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin.
<b>Forster:</b>	<b>Mathematisches Seminar: Dirichlet-Reihen</b>
Zeit und Ort:	Mi 14–16 B 134
Inhalt:	In dem Seminar geht es hauptsächlich um Dirichlet-Reihen bis zum Dirichletschen Primzahlsatz und Anwendung zum Beweis des Drei-Quadrate-Satzes von Gauß.
für:	fortgeschrittene Bachelor-Studenten und Master-Studenten Mathematik
Vorkenntnisse:	Funktionentheorie, Algebra
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfung Mathematik, Masterprüfung Mathematik.
Literatur:	Apostol: Introduction to Analytic Number Theory, Rose: A Course in Number Theory, sowie einige Kapitel von Skripten früherer Vorlesungen
<b>Haution:</b>	<b>Mathematisches Seminar: Topological Data Analysis</b>
Zeit und Ort:	Do 10–12 B 133
Inhalt:	This seminar will be an introduction to topological data analysis and computational topology. Basics of topology, algebra and geometry will be expected. However no previous knowledge of algebraic topology will be required, and this seminar may constitute an introduction to algebraic topology. The last talks may consist in presentations of recent research papers. The program will be the following: <ul style="list-style-type: none"><li>— Simplicial complexes</li><li>— Complexes associated with point clouds</li><li>— Homology</li><li>— Discrete Morse theory</li><li>— Persistence</li><li>— Applications</li></ul> More information can be found on the seminar webpage: <a href="https://haution.github.io/SS19.html">https://haution.github.io/SS19.html</a>
für:	Mathematiker
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

<b>Heydenreich:</b>	<b>Mathematisches Seminar: Continuum Limits of Discrete Random Objects</b>
Zeit und Ort:	Fr 12–16 (14-taglich) B 251
Inhalt:	Donskers theorem is a benchmark result in the theory of stochastic processes: discrete-time random walk, with time and space properly rescaled, converges to a continuum object: the Brownian motion. We say that Brownian motion is the scaling limit of simple random walk, and it is indeed the scaling limit of many other random processes with weak dependencies and second spatial moments. During the seminar, we are focusing on other examples of such scaling limits. A central object will be the continuum random tree, which is first described in seminal work by Aldous (1993). This continuum random tree arises as the scaling limit of random trees and branching processes. We further discuss the scaling limit of critical Erdős-Rnyi random graphs. More information: <a href="http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~heyden/SeminarSoSe19.html">http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~heyden/SeminarSoSe19.html</a>
für:	Master students in Mathematics, TMP, Finance and Insurance Mathematics. Bachelor students with strong background in Probability Theory and keen interest in the topic may apply for admission.
Vorkenntnisse:	Stochastic Processes and/or Discrete Probability
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.
<b>Kotschick:</b>	<b>Mathematisches Seminar: Mannigfaltigkeiten</b>
Zeit und Ort:	Mi 14–16 B 046
Inhalt:	Das Seminar ergänzt die Vorlesung Topologie II, vor allem im Bereich der Differentialtopologie.
für:	Master Studierende der Mathematik und/oder Physik
Vorkenntnisse:	Topologie I
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.
<b>Müller:</b>	<b>Mathematisches Seminar: Spektrale Graphentheorie</b>
Zeit und Ort:	Mi 10–12 B 046
Inhalt:	Als diskretes Analogon der Spektralgeometrie (“Can one hear the shape of a drum?”) besitzt die spektrale Graphentheorie das Anliegen, topologische Eigenschaften eines Graphen durch Spektraleigenschaften des diskreten Laplace-Operators auf dem Graphen zu charakterisieren. Spektrale Graphentheorie hat in den letzten 20 Jahren eine steile Entwicklung erfahren und zu einer Reihe tiefgründiger Resultate geführt. Das Seminar soll in dieses noch relativ junge Teilgebiet der Mathematik einführen und auch Anwendungsaspekte verdeutlichen. Für weitere und aktuelle Informationen, siehe <a href="http://www.math.lmu.de/~mueller/lehre/19/specgraphen.php">http://www.math.lmu.de/~mueller/lehre/19/specgraphen.php</a>
für:	Studiengänge Bachelor Mathematik und Wirtschaftsmathematik, sowie Mathematik Lehramt, ab 3. Semester
Vorkenntnisse:	Analysis, Lineare Algebra
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.



<b>Schottenloher:</b>	<b><u>Mathematisches Seminar: Kombinatorische Optimierung und Künstliche Intelligenz</u></b>
Zeit und Ort:	Di 12–14 B 251
Inhalt:	<p>Ausgewählte Themen aus der Kombinatorischen Optimierung und der Künstlichen Intelligenz (KO und KI). In diesem Seminar wird den Teilnehmern die Möglichkeit eingeräumt, bei der Bestimmung der Themen des Seminars mitzuwirken.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• KO und KI: Einige Vortragsthemen könnten sich beispielsweise mit der Tatsache auseinandersetzen, dass Maschinelles Lernen im Kern eine kombinatorische Optimierung ist, bei der der Fehlerterm minimiert wird. Auch Anwendungen der KI auf die Kombinatorische Optimierung, z. B. bei den Produktionsprozessen oder bei der Wahl der richtigen Heuristiken zu einem NP-schweren Optimierungsproblem sind denkbar.</li><li>• KO oder KI: Daneben sind auch Themen möglich, bei denen nicht beide Hauptthemen (KO und KI) zugleich angesprochen werden. Etwa Themen, die sich nur mit (der Einführung zur) KI oder nur mit der KO beschäftigen, wie Scheduling (Ablaufplanung) (siehe dazu auch die Themenfindung und Programme in den vergangenen Semestern, zu Scheduling insbesondere im WS 16-17), Komplexität, Berechenbarkeit, ...</li><li>• Weitere Themenbereiche: Mit Blick auf weiter entfernte Problemgebiete wäre es auch interessant, eine Folge von Vorträgen zur Information Geometry (z. B. nach dem Buch von Amari) zu haben, oder - in ganz anderer Richtung - eine solche Folge zur Unentscheidbarkeit der Spektralen Lücke.</li></ul>
für:	Bachelor und Master (Mathematik und Physik)
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse in Kombinatorischer Optimierung und in Künstlicher Intelligenz. Für den zuletzt genannten Themenbereich ist ein Grundwissen in Quantenmechanik und auch in Mathematischer Logik nötig, die Unentscheidbarkeitsaussage wird ja von der Mathematik auf die Quantenphysik verallgemeinert. Zur Informationsgeometrie wird eine Portion Wissen in Wahrscheinlichkeitstheorie und in der Theorie der Mannigfaltigkeiten vorausgesetzt.
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik; Master Physik.
Literatur:	Wird für die einzelnen Vorträge erarbeitet.

**Schottenloher,**

**Koller:**

Zeit und Ort:

Inhalt:

**Mathematisches Seminar: Invarianten für die Wissenschaft der Zukunft**

Di 16–18

A 027

Invarianten spielen in Mathematik und Physik eine große Rolle, das ist unbestritten, und es gibt eine Fülle von hervorragenden Resultaten, die diese Feststellung untermauern. In anderen Wissenschaften sind Invarianten ebenfalls von großer Bedeutung. Im Seminar, das bereits seit 2 Semestern läuft, wollen wir uns weiterhin mit Invarianten in Mathematik und Physik beschäftigen, aber auch zu Anwendungen in Chemie, Biologie, Geographie und auch zu ausgefalleneren Entdeckungen von Invarianten z.B. in der Linguistik kommen. Die Teilnehmer des Seminars sollen weitgehend über mögliche Themen mitbestimmen, wir nennen hier einige potenzielle Themenbereiche aus der Mathematik

- Klassische Invariantentheorie (nach Cayley, Clebsch, Hilbert, Noether)
- Invarianten von Mannigfaltigkeiten, unter anderem auch die, die aus der Physik kommen: Donaldson, Seiberg-Witten, Gromov
- Geometrische Invariantentheorie (GIT)
- Goldener Schnitt
- Conformal Cyclic Cosmology (nach Penrose)
- Konforme Invarianz
- Knoteninvarianten
- Modulformen

für:

Das Seminar ist für Bachelor oder Master (Mathematik und Physik) geeignet. Masterstudenten der Mathematik müssen einen zweiten Vortrag halten, falls das Seminar als Hauptseminar gelten soll.

Vorkenntnisse:

Je nach Ausrichtung des Vortrags.

Leistungsnachweis:

Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik; Master Physik.

Literatur:

Beispielsweise: Neusel: Invariant Theory (AMS); Derksen/Kemper: Computational Invariant Theory (Springer); Nebe/Rains/Sloane: Self-Dual Codes and Invariants (Springer); Moore: Seiberg-Witten Invariants (Springer); Barnsley: Fractals Everywhere (Dover); Penrose: Cycles of Time (Bodley Head); Henkel/Karevski: Conformal Invariance: ... (Springer); Beutelspacher/Petri: Der Goldene Schnitt (Springer); Mumford/Fogarty/Kirwan: Geometric Invariant Theory (Springer); Kauffman: Knots and Physics (World Scientific); Kohnen/Weissauer: Conformal Field Theory, Automorphic Forms and Related Topics (Springer); Goodman/Wallach: Symmetry, Representations and Invariants (Springer).

**Svindland:**

Zeit und Ort:

**Mathematisches Seminar: Markovketten**

Mo 10–12

B 251

<b><u>Vogel:</u></b>	<b><u>Mathematisches Seminar: Atiyah-Singer Index Theorem</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 8–10	B 252
Inhalt:	One version of the Atiyah-Singer index theorem relates the index of the Dirac operator for a closed manifold with spin structure to characteristic numbers of the tangent bundle. This fact can be shown using methods from the theory of the heat equation. We will hopefully also discuss reformulations and applications of the Atiyah-Singer index theorem.	
für:	Master Masthematik, TMP.	
Vorkenntnisse:	Manifolds, basic algebraic topology and Riemannian geometry, vector bundles and characteristic classes. Some familiarity with analysis on manifolds is an advantage.	
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM).	
Literatur:	J. Roe, Elliptic operators, topology and asymptotic methods H. B. Lawson, M. L. Michelsohn, Spin geometry B. Booss, D. Bleecker, Topology and Analysis.	

<b><u>Wagner:</u></b>	<b><u>Mathematisches Seminar: Financial Bubbles</u></b>	
Zeit und Ort:	Fr 8–10	n.V
Inhalt:	Financial bubbles and crashes are well observed phenomena in these days. Bubbles can be defined as a period of unsustainable growth where the price follows a faster-than-exponential power law growth process, often accompanied with log-periodic oscillations. We look into the research in this field and start with stylized facts of the financial markets and the role of the Ising model of phase transitions as a toy model and extension thereof to model financial systems. From there we treat agent-based models and investigate their dynamic behavior.	
für:	Bachelor Wirtschaftsmathematik und Master Finanz- und Versicherungsmathematik	
Vorkenntnisse:	Financial Mathematics I+II, Econometrics, Probability Theory	
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Wirtschaftsmathematik (WP7/WP12), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (P2.2), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach ).	

### **3. Oberseminare:**

Nach § 14(3)1 der Diplomprüfungsordnung kann einer der beiden Seminarscheine, die als Leistungsnachweis bei der Meldung zur Diplomhauptprüfung gefordert werden, durch einen Vortrag in einem mathematischen Oberseminar erworben werden. Studenten, die davon Gebrauch machen wollen, erhalten eine entsprechende Bestätigung.

<b><u>Bley, Greither*, Rosenschon,</u></b>	<b><u>Mathematisches Oberseminar: Algebraische und arithmetische Geometrie</u></b>	
<b><u>Schreieder:</u></b>		
Zeit und Ort:	Mi 16–18	B 251
Leistungsnachweis:	Kein Schein.	

<b><u>Kalf, Müller, Siedentop,</u></b>	<b><u>Mathematisches Oberseminar: Analysis</u></b>	
<b><u>Sørensen:</u></b>		
Zeit und Ort:	Mi 14–16	B 251
Leistungsnachweis:	Kein Schein.	

**Müller, Warzel\*: Mathematisches Oberseminar: Analysis und Zufall**

Zeit und Ort: Di 16–18 B 251  
Inhalt: Aktuelle Themen aus der Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie mit Bezug zur Mathematischen Physik. Gastvorträge. Findet abwechselnd an der TU und LMU statt.  
Leistungsnachweis: Oberseminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

**Rolfes, Ufer: Mathematisches Oberseminar: Fachdidaktik**

Zeit und Ort: Do 10–12 B 251  
Leistungsnachweis: Kein Schein.

**Biagini, Czado\*,**

**Klüppelberg\*, Meyer–Brandis,**

**Zagst\*: Mathematisches Oberseminar: Finanz- und Versicherungsmathematik**

Zeit und Ort: Mo 14–17 B 349  
Inhalt: Aktuelle Themen der Finanz- und Versicherungsmathematik. Gastvorträge.  
Leistungsnachweis: Kein Schein.

**Kotschick, Vogel: Mathematisches Oberseminar: Geometrie**

Zeit und Ort: Di 16–18 B 252  
Inhalt: Vorträge über aktuelle Entwicklungen in der Geometrie und Topologie für: alle Interessierten  
Leistungsnachweis: Oberseminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

**Berger, Buchholz, Donder,**

**Osswald, Schuster,**

**Schwichtenberg: Mathematisches Oberseminar: Mathematische Logik**

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 252  
Leistungsnachweis: Kein Schein.

**Morel, Semenov: Mathematisches Oberseminar: Motivische algebraische Topologie**

Zeit und Ort: Do 14–16 B 251  
Leistungsnachweis: Kein Schein.

**Sørensen: Mathematisches Oberseminar: PDG und Spektraltheorie**

Zeit und Ort: Do 14–16 B 134  
Leistungsnachweis: Kein Schein.

**Deckert, Dürr,**

**Pickl: Mathematisches Oberseminar: Quantenmechanische Vielteilchensysteme und relativistische Quantentheorie**

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 005  
Inhalt: Es handelt sich um eine Weiterführung des Oberseminars im letzten Semester mit ausgewählten Forschungsthemen der Arbeitsgruppen Deckert, Dürr und Pickl.  
für: Studierende im Master Mathematik, TMP, Physik  
Leistungsnachweis: Kein Schein.



Andersch, Biagini, Feilmeier,

Meyer–Brandis, Oppel,

Schneemeier: Versicherungsmathematisches Kolloquium (14-tägig)

Zeit und Ort: Mo 16–19 B 005

Inhalt: Gastvorträge von Wissenschaftlern und Praktikern: Aktuelle und grundlegende Probleme der Versicherungsmathematik in der Lebens-, Pensions-, Kranken-, Sach- und Rückversicherung, betrieblichen Altersversorgung, Sozialversicherung und im Bausparwesen, ferner in der Risikotheorie, Statistik, Informatik/EDV und in der stochastischen Finanzmathematik.

für: Interessenten, insbesondere Studenten und Dozenten der Mathematik sowie praktizierende Mathematiker.

Vorkenntnisse: Lebens-, Pensions-, Kranken- und Sachversicherungsmathematik.

### 5. Spezielle Lehrveranstaltungen für das Unterrichtsfach Mathematik:

Schörner: Grundlagen der Mathematik II mit Übungen

Zeit und Ort: Mo 14–16, Mi 12–14 B 051

Übungen Di 12–14 B 051

Inhalt: Körper der rationalen Zahlen, elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung; Satzgruppe des Pythagoras, Trigonometrie; Körper der reellen Zahlen; Körper der komplexen Zahlen, Polynome.

Neben der oben angegebenen Zentralübung, in der allgemeine Fragen zur Vorlesung und den Übungen erörtert werden sollen, werden noch diverse Tutorien in Kleingruppen zu verschiedenen Terminen angeboten.

für: Studierende des Lehramts für Grund-, Mittel- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik.

Vorkenntnisse: Inhalt von „Grundlagen der Mathematik I“ vom Wintersemester 2018/19.

Leistungsnachweis: Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 3, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P3).

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Rost: Lineare Algebra und analytische Geometrie II mit Übungen

Zeit und Ort: Di 14–16, Fr 16–18 B 051

Übungen Mi 10–12 B 051

Inhalt: Kern und Bild; darstellende Matrix; Eigenwerte und Diagonalisierbarkeit; Skalarprodukt und Orthogonalität, Hauptachsentransformation; orthogonale Abbildungen, Bewegungen der Ebene und des Raumes, affine Mengen und Abbildungen. Neben der oben angegebenen Zentralübung, in der allgemeine Fragen zur Vorlesung und den Übungen erörtert werden sollen, werden noch diverse Tutorien in Kleingruppen zu verschiedenen Terminen angeboten.

für: Studierende des Lehramts an Grund-, Haupt- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik

Vorkenntnisse: Lineare Algebra und analytische Geometrie I.

Leistungsnachweis: Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 2, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P6).

Literatur: wird in der Vorlesung bekanntgegeben

<b><u>Rost:</u></b>	<b><u>Differential- und Integralrechnung II mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 14–16, Fr 12–14	B 051
	Übungen Do 12–14	B 051
Inhalt:	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen; Potenzreihen; Kurven im $\mathbb{R}^n$ ; metrische Eigenschaften des $\mathbb{R}^n$ ; Funktionen von mehreren reellen Veränderlichen. Neben der oben angegebenen Zentralübung, in der allgemeine Fragen zur Vorlesung und den Übungen erörtert werden sollen, werden noch diverse Tutorien in Kleingruppen zu verschiedenen Terminen angeboten.	
für:	Studierende des Lehramts für Grund-, Haupt- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik.	
Vorkenntnisse:	Differential- und Integralrechnung I.	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 1, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P7).	
Literatur:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben	

<b><u>Schörner:</u></b>	<b><u>Mathematik im Querschnitt mit Übungen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di, Fr 10–12	A 027
	Übungen Do 14–16	A 027
Inhalt:	Kegelschnitte und Quadriken der Ebene; gewöhnliche Differentialgleichungen.	
für:	Studierende des Lehramts für Grund-, Mittel- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik.	
Vorkenntnisse:	Lineare Algebra und analytische Geometrie I und II; Differential- und Integralrechnung I und II.	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P9).	

<b><u>Schörner:</u></b>	<b><u>Klausurenkurs zum Staatsexamen: Analysis</u></b>	
Zeit und Ort:	Di 16–18, Do 18–20	B 051
Inhalt:	Diese Veranstaltung richtet sich an alle Studierenden, die sich gezielt auf die fachwissenschaftliche Staatsexamensklausur in „Differential- und Integralrechnung“ vorbereiten wollen und damit die einschlägigen Lehrveranstaltungen bereits besucht haben; dabei sollen die zentralen Themengebiete dieser Klausur anhand einschlägiger Staatsexamensaufgaben aus den letzten Prüfungszeiträumen besprochen werden.	
für:	Studierende des Lehramts an Grund-, Mittel- oder Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik.	
Vorkenntnisse:	Inhalt der „Differential- und Integralrechnung I/II“ und „Mathematik im Querschnitt“.	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP1/3).	

<b><u>Rost:</u></b>	<b><u>Klausurenkurs zum Staatsexamen: Lineare Algebra</u></b>
Zeit und Ort:	Di 18–20, Do 16–18      B 051
Inhalt:	Diese Veranstaltung richtet sich an alle Lehramt nicht-vertieft Studierenden, die sich gezielt auf die fachwissenschaftliche Staatsexamensklausur in „Lineare Algebra“ vorbereiten wollen und damit die einschlägigen Lehrveranstaltungen bereits besucht haben; dabei sollen die zentralen Themengebiete dieser Klausur anhand einschlägiger Staatsexamenaufgaben aus den letzten Prüfungszeiträumen besprochen werden.
für:	Studierende des Lehramts an Grund-, Haupt- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik.
Vorkenntnisse:	Inhalt der Vorlesungen „Lineare Algebra I, II“, „Mathematik im Querschnitt“.
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP1/3).

## **II. Fachdidaktik und Didaktik der Mathematik einschließlich der fachwissenschaftlichen Grundlagen.**

### **a) Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen**

<b><u>Nilsson:</u></b>	<b><u>Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Grundschulen</u></b>
Zeit und Ort:	Di 16–18      B 045
Inhalt:	Didaktik und Methodik der Unterrichtsplanung und -durchführung, Besprechung von Erfahrungen aus dem Praktikum
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen, die im Sommersemester 2019 das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum bzw. das zusätzliche studienbegleitende Praktikum im Fach Mathematik ableisten.
Vorkenntnisse:	Fachliche Voraussetzungen für den Besuch des fachdidaktischen Praktikums.
Leistungsnachweis:	Gilt für die Anerkennung des studienbegleitenden Praktikums gemäß LPO I/2002 § 38(2) 1d und des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums gemäß LPO I/2008 § 34(1) 4.

<b><u>Tröger:</u></b>	<b><u>Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Grundschulen</u></b>
Zeit und Ort:	Di 16–18      B 046
Inhalt:	Didaktik und Methodik der Unterrichtsplanung und -durchführung, Besprechung von Erfahrungen aus dem Praktikum.
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen, die im Wintersemester 2018/19 das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum bzw. das zusätzliche studienbegleitende Praktikum im Fach Mathematik ableisten.
Vorkenntnisse:	Fachliche Voraussetzungen für den Besuch des fachdidaktischen Praktikums.
Leistungsnachweis:	Gilt für die Anerkennung des studienbegleitenden Praktikums gemäß LPO I/2002 § 38(2) 1d und des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums gemäß LPO I/2008 § 34(1) 4.

<b><u>Weixler:</u></b>	<b><u>Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Mittelschulen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di 16–18	B 133
Inhalt:	Didaktik und Methodik der Unterrichtsplanung und -durchführung. Vorbereitung und Reflexion der Unterrichtsversuche.	
für:	Teilnehmer am studienbegleitenden Praktikum.	
Vorkenntnisse:	Grundlegende fachdidaktische Kenntnisse. Anmeldung über das Praktikumsamt.	
Leistungsnachweis:	Gilt für die Anerkennung des studienbegleitenden Praktikums gemäß LPO I/2002 § 38(2) 1d und des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums gemäß LPO I/2008 § 34(1) 4.	

<b><u>Willms:</u></b>	<b><u>Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Mittelschulen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di 16–18	B 134
Inhalt:	Didaktik und Methodik der Unterrichtsplanung und -durchführung. Vorbereitung und Reflexion der Unterrichtsversuche.	
für:	Teilnehmer am studienbegleitenden Praktikum.	
Vorkenntnisse:	Grundlegende fachdidaktische Kenntnisse. Anmeldung über das Praktikumsamt.	
Leistungsnachweis:	Gilt für die Anerkennung des studienbegleitenden Praktikums gemäß LPO I/2002 § 38(2) 1d und des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums gemäß LPO I/2008 § 34(1) 4.	

<b><u>Rachel:</u></b>	<b><u>Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Realschulen und Gymnasien</u></b>	
Zeit und Ort:	Di 14–16	B 251
Inhalt:	Didaktik und Methodik der Unterrichtsplanung und -durchführung. Vorbereitung und Reflexion der Unterrichtsversuche.	
für:	Teilnehmer am studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum. Anmeldung über das Praktikumsamt.	
Vorkenntnisse:	Fachdidaktische Grundlagen.	
Leistungsnachweis:	Gilt für die Anerkennung des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums gemäß LPO I/2008 § 34(1) 4.	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.	

**b) im Rahmen des Studiums der Didaktik der Grundschule, falls Mathematik gemäß § 39 Abs.3 Nr.2 oder Abs.4 LPO I/2002 bzw. § 35 Abs.3 Nr.2 oder Abs.4 LPO I/2008 gewählt wurde.**

<b><u>Nilsson:</u></b>	<b><u>Geometrie, Größen, Daten und Zufall</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 8–10	C 123
Inhalt:	Didaktik und Methodik des Geometrieunterrichts und des Unterrichts zu Größen in der Grundschule, sowie ausgewählte Inhalte zu den Themenbereichen Daten und Zufall	
für:	Lehramt Grundschule, Didaktik- und Unterrichtsfach; Lehramt Sonderpädagogik, Didaktikfach Mathematik; PIR	
Vorkenntnisse:	keine	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P2).	
Literatur:	wird bekannt gegeben	

<b>Tröger:</b>	<b><u>Geometrie, Größen, Daten und Zufall</u></b>	
Zeit und Ort:	Mo 12–14	B 052
Inhalt:	Didaktik und Methodik des Geometrieunterrichts und des Unterrichts zu Größen in der Grundschule, sowie ausgewählte Inhalte zu den Themenbereichen Daten und Zufall	
für:	Lehramt Grundschule, Didaktik- und Unterrichtsfach; Lehramt Sonderpädagogik, Didaktikfach Mathematik; PIR	
Vorkenntnisse:	keine	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P2).	
Literatur:	wird bekannt gegeben	

<b>Rolfes:</b>	<b><u>Seminar: Daten und Zufall im Mathematikunterricht der Grundschule</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 16–18	B 041
Inhalt:	Daten und Zufall ist ein spannendes aber oft vernachlässigtes Themengebiet im Grundschulunterricht. Im Seminar werden für alle Klassenstufen der Primarstufe Lernumgebungen zu unterschiedlichen Themen der Statistik und der Kombinatorik und zum Wahrscheinlichkeitsbegriff thematisiert und dabei jeweils die fachlichen und fachdidaktischen Hintergründen diskutiert. Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	Drei Vorlesungen aus der Mathematikdidaktik Grundschule	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).	
Literatur:	Wird im Seminar bekannt gegeben.	

<b>Tröger:</b>	<b><u>Seminar zum Mathematikunterricht in der Grundschule Jgst. 1/2</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 12–14	B 251
Inhalt:	Ausgewählte Lehrplaninhalte aus den Jahrgangsstufen 1 und 2 werden auf der Grundlage des aktuellen Verständnisses von Lehren und Lernen mathematikdidaktisch mit jeweils einem theoretischen Schwerpunkt fundiert aufbereitet. Passend zu den einzelnen Themenbereichen erfolgt die Analyse und Diskussion von geeigneten Aufgabenstellungen und Übungsformaten.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	drei Vorlesungen aus der Mathematikdidaktik der Grundschule	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).	
Literatur:	wird im Seminar bekanntgegeben	

<b>Träger:</b>	<b>Seminar zum Mathematikunterricht in der Grundschule Jgst. 1/2</b>	
Zeit und Ort:	Do 12–14	B 251
Inhalt:	Ausgewählte Lehrplaninhalte aus den Jahrgangsstufen 1 und 2 werden auf der Grundlage des aktuellen Verständnisses von Lehren und Lernen mathematikdidaktisch mit jeweils einem theoretischen Schwerpunkt fundiert aufbereitet. Passend zu den einzelnen Themenbereichen erfolgt die Analyse und Diskussion von geeigneten Aufgabenstellungen und Übungsformaten.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	drei Vorlesungen aus der Mathematikdidaktik	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).	
Literatur:	wird im Seminar bekanntgegeben	

**Hofer:** **Kompetenzorientiert Mathematik unterrichten mit Lernumgebungen in Jgst. 3/4**

Zeit und Ort:	Mi 12–14	B 252
Inhalt:	Ausgewählte Lehrplaninhalte aus den Jahrgangsstufen 3 und 4 werden auf der Grundlage des aktuellen Verständnisses von Lehren und Lernen mathematikdidaktisch mit jeweils einem theoretischen Schwerpunkt fundiert aufbereitet. Passend zu den einzelnen Themenbereichen erfolgt die Analyse und Diskussion von geeigneten Aufgabenstellungen und Übungsformaten. Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen bzw. des Lehramts Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	Vorlesung Zahlen, Operationen, Sachrechnen Vorlesung Geometrie, Größen, Daten, Zufall Vorlesung Zahlbereiche und Rechnen	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).	

**Hofer:** **Kompetenzorientiert Mathematik unterrichten mit Lernumgebungen in Jgst. 3/4 (Blockveranstaltung: 20.06.–22.06.2019)**

Inhalt:	Inhaltlicher Schwerpunkt dieses Seminars sind Lernumgebungen zu unterschiedlichen Inhaltsbereichen. Hierbei wird der Fokus insbesondere darauf gelegt wie mit Hilfe der Lernumgebungen prozessbezogene Kompetenzen im Unterricht gezielt geschult werden können. Block: 24.4. 10.00 - 12.00 Uhr Vorbesprechung; 14.6. (12.30 - 18.00 Uhr) + 15.6. (8.30 - 18.00 Uhr) + 5.7. (12.30 - 18.00 Uhr) Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	Vorlesung Zahlen, Operationen, Sachrechnen Vorlesung Geometrie, Größen, Daten, Zufall Vorlesung Zahlbereiche und Rechnen	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).	

<b><u>Hofer:</u></b>	<b><u>Kompetenzorientiert Mathematik unterrichten mit Lernumgebungen in Jgst. 3/4 (Blockveranstaltung: 26./29./30.07.2019)</u></b>
Inhalt:	Inhaltlicher Schwerpunkt dieses Seminars sind Lernumgebungen zu unterschiedlichen Inhaltsbereichen. Hierbei wird der Fokus insbesondere darauf gelegt wie mit Hilfe der Lernumgebungen prozessbezogene Kompetenzen im Unterricht gezielt geschult werden können. Block: 29.4. 10.00 - 12.00 Uhr Vorbesprechung; 26.7. (12.30 - 18.00 Uhr) + 29.7. (8.30 - 18.30 Uhr) + 30.7. (8.30 - 13.00 Uhr) Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR
Vorkenntnisse:	Vorlesung Zahlen, Operationen, Sachrechnen Vorlesung Geometrie, Größen, Daten, Zufall Vorlesung Zahlbereiche und Rechnen
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).
Literatur:	Wird im Seminar bekannt gegeben.

<b><u>Schwachula, Auburger:</u></b>	<b><u>Förderung prozess- und inhaltsbezogener Kompetenzen (Arithmetik) mit Hilfe von Lernumgebungen in Jgst. 3/4 (Blockveranstaltung: 15.04./11.05./07.06.2019)</u></b>
Inhalt:	Inhaltlicher Schwerpunkt dieses Seminars ist die Betrachtung und Konzeption von Lernumgebungen zu mathematischen Inhalten aus der Arithmetik in der 3. und 4. Jahrgangsstufe. Dabei soll untersucht werden, wie Kompetenzen im Bereich Muster und Strukturen, Problemlösen und Kommunizieren/Argumentieren gefördert werden können und wie die konkrete unterrichtspraktische Umsetzung erfolgen kann. Der Praxisbezug ist im Seminar sehr wichtig daher wird im Seminar eine Lernumgebung gemeinsam erarbeitet und an einer Grundschule erprobt. Bitte beachten Sie, dass dieses Seminar nur an folgenden Terminen stattfindet: Block: 15.4. (8.30 - 17.30 Uhr) + 11.5. (8.30 - 17.30 Uhr) + 7.6. (14.00 - 16.30 Uhr) sowie ein Schultermin (Infos dazu im Seminar) Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen bzw. des Lehramts Sonderpädagogik oder PIR
Vorkenntnisse:	Vorlesung Zahlen, Operationen, Sachrechnen Vorlesung Geometrie, Größen, Daten, Zufall Vorlesung Zahlbereiche und Rechnen
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).

<b>Nilsson:</b>	<b>Seminar zum Mathematikunterricht in der Grundschule — Muster und Strukturen</b>	
Zeit und Ort:	Mi 10–12	B 251
Inhalt:	Erarbeitung möglicher Aufgabenstellungen aus verschiedenen Lernbereichen, die ein Verständnis zugrunde liegender Muster und Strukturen fordern und fördern, Diskussion dieser Inhalte auf fachlichem sowie mathematikdidaktischem Hintergrund Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	Drei Vorlesungen aus der Mathematikdidaktik Grundschule	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP1).	
Literatur:	Wird im Seminar bekannt gegeben.	

<b>Nilsson:</b>	<b>Praxisseminar zum Mathematikunterricht der Grundschule</b>	
Zeit und Ort:	Fr 8–10	B 251
Inhalt:	Thematisierung von Ursachen von Rechenschwierigkeiten bei Grundschulkindern, Möglichkeiten der Diagnose und zentralen Förderideen. Auf Basis dieser Grundlage findet eine konkrete Einzelförderung von Kindern mit Rechenschwierigkeiten statt. Jede Fördersitzung wird im Rahmen des Seminars reflektiert. Das Seminar findet während der Phase der konkreten Diagnose und Förderung an der Schule statt. Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung war elektronische Voranmeldung notwendig.	
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR	
Vorkenntnisse:	Drei Vorlesungen aus der Mathematikdidaktik Grundschule	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.1), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 40(1) 6, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP2).	
Literatur:	Wird im Seminar bekannt gegeben.	

**c) im Rahmen des Studiums der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschule, falls Mathematik gemäß § 41 Abs.3 Nr.2 oder Abs.4 LPO I/2002 bzw. § 37 Abs.3 Nr.2 oder Abs.4 LPO I/2008 gewählt wurde.**

<b>Willms:</b>	<b>Algebra und Wahrscheinlichkeit in der Mittelschule und ihre Didaktik II</b>	
Zeit und Ort:	Mi 14–16	B 006
Inhalt:	Fachliche und didaktisch-methodische Grundlagen zum Algebra-Unterricht der Mittelschule (Fortsetzung der Veranstaltung AW I)	
für:	Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschule wie auch für Studierende mit Unterrichtsfach Mathematik.	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P3); im nicht modularisierten Studiengang als Voraussetzung für die Aufnahme in das später zu besuchende Seminar.	

<b>Rachel:</b>	<b>Geometrie und Statistik in der Mittelschule und ihre Didaktik II</b>	
Zeit und Ort:	Mi 8–10	B 004
Inhalt:	Fachliche und fachdidaktisch Grundlagen aus den Bereichen Geometrie und Statistik für den Unterricht der Mittelschule: Fortführung der Figurengeometrie (Maße, Oberfläche, Volumen, ebene Darstellungen), Ähnlichkeit, Satzgruppe des Pythagoras, Trigonometrie, Grundlagen der beschreibenden Statistik - Fortsetzung.	
für:	Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschule wie auch für Studierende mit Unterrichtsfach Mathematik.	
Vorkenntnisse:	Geometrie und Statistik in der Mittelschule und ihre Didaktik I	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P4); im nicht modularisierten Studiengang als Voraussetzung für die Aufnahme in das später zu besuchende Seminar.	
Literatur:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.	

<b>Waasmaier:</b>	<b>Seminar 1 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule</b>	
Zeit und Ort:	Mi 14–16	B 047
Inhalt:	Allgemeine fachdidaktische Grundlagen des Mathematikunterrichts; Vertiefung ausgewählter Themen - orientiert an den <i>allgemeinen mathematischen Kompetenzen</i> .	
für:	Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschulen und Studierende des Lehramts an Mittelschulen mit Unterrichtsfach Mathematik („Seminar 1“). Online-Anmeldung war erforderlich.	
Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen P1 bis P4 (DF) bzw. Modul P2 (UF).	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 42(1) 2, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P5).	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.	

<b>Bochnik:</b>	<b>Seminar 1 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule</b>	
Zeit und Ort:	Mi 16–18	B 133
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 42(1) 2, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P5).	

<b><u>K. Müller:</u></b>	<b><u>Seminar 2 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 14–16	B 133
Inhalt:	In dem Seminar geht es um wichtige Aspekte der Motivation wie Kompetenz, soziale Eingebundenheit und Autonomie im Mathematikunterricht. Wie können diese drei Grundbedürfnisse der Motivation zum Tragen kommen? Anhand konkreter Fallbeispiele aus dem Schulalltag, verschiedener Aufgabenstellungen und Übungsformate aus den Klassen 5, 7 und 9 werden auf den LehrplanPlus bezogene Methoden, Lehr- und Lernmittel zu den Themen Diagnose, Leistungsmessung, Leistungsbeobachtung und Feedback vor dem Hintergrund der Motivation erläutert, erprobt, fachdidaktisch hinterfragt und diskutiert. Der reale Schulalltag wird mit all seinen vielfältigen, nicht kalkulierbaren Problemfeldern dabei einfließen.	
für:	Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschulen und Studierende des Lehramts an Mittelschulen mit Unterrichtsfach Mathematik („Seminar 2“). Online-Anmeldung ist erforderlich.	
Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen P1 bis P4 (DF) bzw. P2 (UF).	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P6).	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.	

<b><u>Waasmaier:</u></b>	<b><u>Seminar 2 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 16–18	B 047
Inhalt:	Allgemeine fachdidaktische Grundlagen des Mathematikunterrichts; Vertiefung ausgewählter Themen - orientiert an den <i>Fachinhalten</i> .	
für:	Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschulen und Studierende des Lehramts an Mittelschulen mit Unterrichtsfach Mathematik („Seminar 2“). Online-Anmeldung war erforderlich.	
Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen P1 bis P4 (DF) bzw. P2 (UF).	
Leistungsnachweis:	Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), nicht vertieftes Studium des Didaktikfachs gemäß LPO I/2002 § 42(1) 2, modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P6).	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.	

<b><u>Rachel:</u></b>	<b><u>Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Mittelschule (Seminar 3)</u></b>	
Zeit und Ort:	Do 16–18	B 251
Inhalt:	Es werden im Seminar ausgewählte Themen behandelt, die in der schriftlichen Prüfung zum Staatsexamen für das Lehramt an Mittelschulen typischerweise vorkommen. Zudem werden Bewertungskriterien für entsprechende Aufgaben erarbeitet und das strategische Herangehen an Examensaufgaben besprochen und geübt. Teil des Seminars ist insbesondere die aktive Bearbeitung von Staatsexamensaufgaben aus früheren Jahren.	
für:	Studierende des Lehramts an Mittelschulen in der Prüfungsvorbereitung.	
Vorkenntnisse:	Vorwissen aus den einschlägigen Vorlesungen zur Fachdidaktik Mathematik.	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P7).	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.	

**d) Studiengänge für die Lehrämter an Realschulen und Gymnasien mit Unterrichtsfach Mathematik gemäß § 43 Abs. 1 oder § 63 LPO I/2002 bzw. § 39 Abs.1 oder § 59 LPO I/2008**

<b>Ufer:</b>	<b><u>Didaktik in den Bereichen Algebra, Zahlen, Operationen</u></b>	
Zeit und Ort:	Di 14–16	C 123
Inhalt:	Es handelt sich um die zweite von vier Veranstaltungen zur Didaktik der Mathematik für Studierende des Lehramts an Realschulen bzw. Gymnasien. Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus der Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I. Behandelt werden insbesondere Leitlinien für Zahlbereichserweiterungen, Zahlbegriffserwerb und Erwerb arithmetischer Operationen sowie den Erwerb von Variablen-, Term- und Gleichungsbegriff. Bitte beachten Sie die Hinweise auf der Internetseite des Dozenten.	
für:	Studierende des Lehramts an Gymnasien und Realschulen	
Vorkenntnisse:	Einführung in die Mathematikdidaktik, Einführungsvorlesung des ersten Semesters	
Leistungsnachweis:	Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 5, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P2.2), nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.2).	

<b>Rolfes:</b>	<b><u>Didaktik im Bereich Raum und Form</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 8–10	B 051
Inhalt:	Grundlagen, Ziele des Geometrieunterrichts; Kongruenzabbildungen; Figurenlehre; Geometrische Größen; Satzgruppe des Pythagoras; Ähnlichkeit; Trigonometrie.	
für:	Studierende des Lehramts an Realschulen und des Lehramts an Gymnasien.	
Vorkenntnisse:	Vorlesung Einführung in die Mathematikdidaktik	
Leistungsnachweis:	Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 5, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P5.2), nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 7, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2).	
Literatur:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.	

<b>Rachel:</b>	<b><u>Reflexion von Schulmathematik für Studierende des Lehramts</u></b>	
Zeit und Ort:	Do 12–14	B 252
Inhalt:	Es werden ausgewählte Themen behandelt, die zeigen, warum und in welcher Weise universitäre Mathematik für die Schule relevant ist. Dabei wird zum einen die Schulmathematik aufgefrischt, zum anderen werden Verknüpfungen zwischen den universitären Inhalten hergestellt.	
für:	Studierende des Lehramts an Gymnasien und Realschulen. Anmeldung über die Lehrstuhlhomepage erforderlich.	
Vorkenntnisse:	Erste Kenntnisse in Differential- und Integralrechnung erforderlich	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP3), modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP1).	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.	

<b><u>Rachel:</u></b>	<b><u>Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Realschule</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 10–12	B 133
Inhalt:	Behandlung ausgewählter Themen, die in der schriftlichen Prüfung zum Staatsexamen für das Lehramt an Realschulen typischerweise vorkommen. Bearbeitung von Staatsexamensaufgaben aus früheren Jahren.	
für:	Studierende des Lehramts an Realschulen in der Prüfungsvorbereitung.	
Vorkenntnisse:	Inhalte der mathematischen und mathematikdidaktischen Veranstaltungen.	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2).	

<b><u>Schadl:</u></b>	<b><u>Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Gymnasium</u></b>	
Zeit und Ort:	Mi 10–12	B 134
Inhalt:	Bitte melden Sie sich vor Semesterbeginn unter <a href="http://www.ed.math.lmu.de/anmeldung/?dir=Seminare">http://www.ed.math.lmu.de/anmeldung/?dir=Seminare</a> für die Veranstaltung an. Eine Anmeldung ist bis einschließlich 17.04.2019 möglich.	
für:	Studierende des Lehramts an Gymnasien, die bereits alle Pflichtveranstaltungen im Bereich der Mathematikdidaktik und den Erziehungswissenschaften absolviert haben und sich im Sommersemester auf das Staatsexamen in Didaktik der Mathematik vorbereiten möchten (vornehmlich Prüfungstermin Herbst 2019).	
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP4).	
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.	