Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis Mathematik Wintersemester 2018/2019 (Stand: 8. November 2018)

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 Internet-Fassung 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	n. Vereinb.	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

1. Vorlesungen:

a) Bachelor Mathematik

Leeb:	**Analysis einer Variablen mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo, Do 10–12	C 123
	Übungen	in Gruppen	
Inhalt:	Wir geben eine Einführung in die Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen.		
für:	Studenten der Mathematik oder Wirtschaftsmathematik im 1. Semester		
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P1+P2) und Wirtschaftsmathematik (P1+P2).		
Literatur:	Königsberger: Analysis 1, Springer		

Philip:	**Lineare Algebra I mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mi 10–12, Fr 12–14	C 123
	Übungen	Do 16–18	C 123
Inhalt:	Aussagenlogik, Mengenlehre, Funktionen und Relationen, natürliche Zahlen und vollständige Induktion, Kardinalität von Mengen, Gruppen, Ringe, Körper, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, Faktorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, lineare Gleichungssysteme.		
für:	Studierende der Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik		
Vorkenntnisse:	Schulmathematik		
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P3+P4) und Wirtschaftsmathematik (P3+P4).		
Literatur:	Stroth: Lineare Algebra		

Sørensen:	**Maßtheorie und Integralr. mehrerer Variablen mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo 12–14	B 052
		Do 10–12	B 051
	Übungen	Mi 16–18	B 051
Inhalt:	Dies ist der 3. Teil des einführenden Kurses zur Analysis. Behandelt werden die Grundlagen der Maß- und Integrationstheorie, Lebesgue-Räume und die Integralsätze der Vektoranalysis.		
für:	Studierende im 3. Fachsemester mit Studienfach Mathematik (Bachelor) oder Wirtschaftsmathematik (Bachelor)		
Vorkenntnisse:	Analysis 1, 2, Lineare Algebra 1		
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P9) und Wirtschaftsmathematik (P9).		
Literatur:	Siehe http://www.math.lmu.de/∼sorensen/		

Svindland:	**Stochastik mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Di, Fr 10–12	C 123
	Übungen	Di 16–18	C 123

Inhalt: Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und in die mathematische Statistik. Es werden u. a. folgenden Themen behandelt: Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, Gesetz der großen Zahl, zentraler Grenzwertsatz. Statistik: Schätz- und Testtheorie. Diese Vorlesung ist die Grundlage für viele weiterführende Veranstaltungen in den Bereichen Stochastik und Finanzmathematik.

für: Bachelorstudierende der Mathematik und Wirtschaftsmathematik und Lehramtstudierende.

Vorkenntnisse: Analysis einer Variablen, Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen sowie Lineare Algebra I,II

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P10) und Wirtschaftsmathematik (P10), erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 3, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P11).

Literatur: H.-O. Georgii, Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

Panagiotou:	**Optimierung mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Di, Do 12–14	B 051
	Übungen	Fr 14–16	B 051

Inhalt: Optimierung beschäftigt sich damit, Extremalpunkte (Minima/Maxima) einer Funktion über einer gegebenen Menge zu bestimmen. Aus der Analysisvorlesung wissen wir, dass eine stetige Funktion über einer kompakten Menge ihr Minimum/Maximum in bestimmten Punkten annimmt. Dieser Satz ist aber eine reine Existenzaussage: er besagt nichts darüber, wie man diese Punkte finden kann. Optimierung beschäftigt sich mit genau dieser Problematik.

Inhalt der Vorlesung ist eine Einführung in die Optimierung in - vornehmlich - endlicher Dimension. Zunächst wird der lineare Fall betrachtet. Wichtige Themen und Inhalte hier sind unter anderem: lineare Programme und ihre Standardform, Existenz von Lösungen für lineare Programme, Dualitätstheorie für lineare Programme, das Simplexverfahren. Im Anschluss an das Studium linearer Programme werden allgemeine konvexe Optimierungsprobleme betrachtet. Wichtige Themen und Inhalte hierbei sind beispielsweise die Formulierung konvexer Optimierungsprobleme, die Existenz von Lösungen, duale Probleme, duale Darstellung konvexer Funktionen, die Kuhn-Tucker-Theorie und Lagrangefunktionen.

Web: http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~kpanagio/OptWS1819.php

für: Bachelor Wirtschaftsmathematik, Pflichtfach P11 (PO 2015) Bachelor Mathematik, WP19 (PO 2015)

Vorkenntnisse: Lineare Algebra I und II, Analysis einer Variablen, Topologie und Differentialrechnung mehrerer Variablen

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP19) und Wirtschaftsmathematik (P11).

Frank:	**Numerik mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo, Mi 14–16	C 123
	Übungen	Mo 8–10	B 138

Inhalt: In der Vorlesung werden verschiedene grundlegende numerische Verfahren vorgestellt, welche zum Lösen linearer und nicht-linearer Gleichungssysteme, zur numerischen Integration und zur Interpolation und Approximation benötigt werden.

für: Studierende der Bachelor-Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie Lehramt Gymnasium

Vorkenntnisse: Analysis 1 & 2, Lineare Algebra 1 & 2

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P13) und Wirtschaftsmathematik (P16), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P10).

Literatur: Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens
Hämmerlin, Hoffmann: Numerische Mathematik
Plato: Numerische Mathematik kompakt

Biagini:	**Finanzmathematik in diskreter Zeit mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Di, Mi 10–12	B 006
	Übungen	Mi 8–10	B 006

Inhalt: Einführung in die Finanzmathematik in diskreter Zeit

für: Studierende der Wirtschafts- und Diplommathematik im Hauptstudium, Studierende des Bachelors und Masters Mathematik und Wirtschaftsmathematik

Vorkenntnisse: Wahrscheinlichkeitstheorie, Funktionalanalysis erwünscht.

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP15) und Wirtschaftsmathematik (P15), Masterprüfung Mathematik (WP6), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP2), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach C).

Literatur: H. Föllmer, A. Schied: Stochastic Finance: An Introduction in discrete time.

Spann:	**Programmieren II für (Wirtschafts–)Mathematiker mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo 10–12	B 132
	Übungen	in Gruppen	

Inhalt: Fortsetzung der Vorlesung Programmieren I: Klassen, Überladen von Operatoren und Funktionen, Vererbung und Templates werden vertieft behandelt. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt auf denjenigen Sprachelementen von C++, die im Scientific Computing sinnvoll eingesetzt werden können.
In den Übungen wird der mathematische Hintergrund der Aufgaben erläutert und Hinweise zu deren Programmierung gegeben.

für: Studierende der Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Naturwissenschaften oder verwandter Fachrichtungen.

Vorkenntnisse: Analysis, Lineare Algebra, Programmieren I.

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP13) und Wirtschaftsmathematik (P18).

Literatur: B. Stroustrup: The C++ Programming Language.

Keilhofer:	**Computergestützte Mathematik**
Zeit und Ort:	nach Vereinbarung
Inhalt:	In dieser Vorlesung werden Matlab, Maple und R sowie deren Anwendung in der Mathematik vorgestellt. Themen sind jeweils Matlab: Rechnen mit Skalaren, Vektoren und Matrizen, Programmieren und Funktionsdefinition, Grafiken, Numerische Lineare Algebra. Maple: Rechnen und symbolische Manipulation, Anwendungen auf Probleme der Analysis und Linearen Algebra, Grafik. R: Datensätze und ihre grafische Darstellung, deskriptive Statistik, einfache Modelle und statistische Tests. Die einstündige Vorlesung mit anschließender einstündiger Übung findet jeweils im CIP-Raum der Mathematik (im Keller) in kleinen Gruppen statt. Die Veranstaltung findet identisch an vier Terminen in der Woche statt. Voraussichtliche Termine: Di 14-16, Mi 14-16, Do 14-16, Fr 14-16 im BU136 oder BU135, Theresienstr. 37. In der ersten Stunde findet jeweils die Vorlesung statt, im Anschluss daran die Übung.
für:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP6) und Wirtschaftsmathematik (WP6), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP2).
Vorkenntnisse:	Analysis I und II, Lineare Algebra und grundlegende Programmierkenntnisse wie sie in der Vorlesung P5 (Programmieren I für Mathematiker) oder in der Schule vermittelt werden.
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (WP6) und Wirtschaftsmathematik (WP6), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP2).
Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Bley:	**Algebra mit Übungen**
Zeit und Ort:	Di, Do 14–16 B 006 Übungen Fr 12–14 B 006
Inhalt:	In diesem Modul wird in die Theorie fundamentaler algebraischer Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper eingeführt. Dazu werden, zum Beispiel, in der Gruppentheorie Operationen auf Mengen sowie die Sylowsätze, in der Ringtheorie Polynomringe, euklidische Ringe, Hauptidealringe und faktorielle Ringe, sowie in der Körpertheorie algebraische bzw. transzendente Erweiterungen und Zerfällungskörper behandelt. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Moduls ist die Anwendung dieser Theorien im Rahmen einer Einführung in die Galoistheorie.
Vorkenntnisse:	Grundvorlesungen Lineare Algebra I und II, sowie Analysis I und II
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP14), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

Napiórkowski: Partielle Differentialgleichungen mit Übungen

Zeit und Ort:		Di 12–14, Do 8–10	A 027
	Übungen	Mo 16–18	B 006

Inhalt: Die Vorlesung führt in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen ein. Zunächst werden die wichtigsten partielle Diffrentialgleichungen zweiter Ordnung besprochen, insbesondere die Wellengleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Laplace-Gleichung. Den zweiten Teil der Vorlesung bildet eine Einführung in die Theorie von Sobolevräumen und in die Theorie von Schwachen Lösungen.

für: Mathematiker und Physiker

Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I-II

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP16), Masterprüfung Mathematik (WP2), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP49), Masterprüfung (WP10) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

Literatur: L. C. Evans, Partial differential equations, AMS, Providence, RI, 1998
Fritz John, Partial Differential Equations, Springer-Verlag 1982,

Hensel, Helling: Differenzierbare Mannigfaltigkeiten mit Übungen

Zeit und Ort:		Mi 8–10	B 005
		Do 8–10	B 006
	Übungen	in Gruppen	

Inhalt: This module is an introduction to the theory of differentiable manifolds. Manifolds are a foundational concept and crucial tool throughout modern physics and mathematics.
Basic objects and concepts include: (sub)manifolds, tangent and cotangent bundles, differential forms and tensors, vector fields and flows, Riemannian metrics.

für: Mathematik Master, TMP (core module)

Vorkenntnisse: Analysis, Linear Algebra

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP17), Masterprüfung Mathematik (WP8), Masterprüfung (WP1) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D), erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 3.

Merkl: Logik mit Übungen

Zeit und Ort:		Mo 12–14, Do 10–12	B 006
	Übungen	Mi 12–14	B 006

Inhalt: Syntax und Semantik prädikatenlogischer Sprachen erster Stufe, Gödelscher Vollständigkeitssatz mit Anwendungen, Elemente der Rekursionstheorie (Theorie der Berechenbarkeit) und der Modelltheorie, insbesondere Nonstandardmodelle, Gödelsche Unvollständigkeitssätze mit Anwendungen, Einführung in die Zermelo-Fraenkelsche axiomatische Mengenlehre.

für: Bachelorstudierende in höherem Semester

Vorkenntnisse: Erfahrung mit der mathematischen Denkweise, wie man sie nach den Grundvorlesungen in Analysis und Linearer Algebra erworben hat.

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP18), Masterprüfung Mathematik (WP12), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP59), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

Literatur: Joseph R. Shoenfield: Mathematical Logic,Addison-Wesley Series in Logic

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).

Merkl:	**Lesekurs Mathematik**
Zeit und Ort:	nach Vereinbarung
Inhalt:	Studierende des Bachelorstudiengangs Mathematik können ein Lehrbuch oder einen Forschungsartikel, typischerweise aus der Stochastik, mit dem Dozenten vereinbaren, zum angeleiteten Selbststudium. Der Lesekurs eignet sich sehr gut zur Einarbeitung in das Thema einer Bachelorarbeit, kann aber auch unabhängig davon genutzt werden.
für:	Studierende des Bachelorstudiengangs Mathematik ab dem 3. Semester
Vorkenntnisse:	Grundvorlesungen, Stochastik
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP3).
Literatur:	nach Vereinbarung

Müller:	**Lesekurs**
Zeit und Ort:	Mi 12–14 B 134
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

Sommerhoff:	**Mathematisches Tutorentraining**
Zeit und Ort:	nach Vereinbarung
Inhalt:	Die TutorInnenausbildung vermittelt wichtige theoretische und praktische Grundlagen für die Durchführung und Leitung von erfolgreichen Tutorien. Im Mittelpunkt stehen typische Situationen aus Tutorien, die entscheidend für den Erfolg und die Lernwirksamkeit von Tutorien sind. Mehr Informationen unter http://www.math.lmu.de/studium/lehre_lmu/tutorinnenausbildungen/index.html
für:	Tutorinnen und Tutoren des mathematischen Instituts
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP5), Masterprüfung Mathematik (WP13.1/13.2/14.1/15.1).

b) Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik

Phan Nam, Scrinzi: **Mathematische Quantenmechanik mit Übungen**

Zeit und Ort:		Di, Fr 8–10	B 004
	Übungen	in Gruppen	

Inhalt: We study basic mathematical concepts of quantum mechanics.

für: Master students of Mathematics and Physics, TMP-Master (Studierende der Mathematik, Physik, TMP). Bachelor students will get Schlein if pass the course.

Vorkenntnisse: Analysis I-III and Linear Algebra I-II. Some basic knowledge of functional analysis (e.g. Hilbert spaces) will be an advantage.

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (), Masterprüfung Mathematik (WP1), Masterprüfung (P1) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM,AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

Literatur: S. J. Gustafson and I. M. Sigal, Mathematical Concepts of Quantum Mechanics, 2nd Ed., Springer, 2011.
G. Teschl, Mathematical methods in quantum mechanics, AMS 2009.
E. H. Lieb and R. Seiringer, The stability of matter in quantum mechanics, Cambridge University Press, 2009.

Zenk: **Mathematische Quantenelektrodynamik mit Übungen**

Zeit und Ort:		Fr 12–16	B 134
	Übungen	Fr 16–18	B 134

Inhalt: Diese Vorlesung schließt an die Mathematische Quantenmechanik II vom letzten Sommersemester an; ein Einstieg (mit Kenntnissen in Funktionalanalysis) ist aber noch möglich. Wir behandeln das Standardmodell für (nichtrelativistisch beschriebene) Materie, die an ein quantisiertes Strahlungsfeld gekoppelt ist. Im bosonischen Fockraum der Photonen definieren die freie Energie H_f der Photonen und das quantisierte Strahlungsfeld $A(x)$ und diskutieren dann den Hamiltonoperator

$$H_\alpha = (p + \alpha^{\frac{3}{2}} A(\alpha x))^2 + V(x) + H_f$$

des minimal gekoppelten Systems. Wir zeigen die Selbstadjungiertheit von H_α und machen Störungstheorie für das infrarot regularisierte Modell .

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP42.2/46.2), Masterprüfung () im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Jansen:	**Stochastische Prozesse mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo, Do 14–16	B 004
	Übungen	Di 14–16	B 004

Inhalt: The course is about stochastic processes in continuous time, with an emphasis on Markov processes. It covers important examples such as Brownian motion and interacting particle systems and addresses Feller processes and their correspondences with semi-groups and probability generators.

für: Master students in Mathematics, TMP, Financial and Insurance Mathematics

Vorkenntnisse: Probability Theory and Analysis III is essential, Functional Analysis is recommended

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP4), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP1), Masterprüfung (WP33) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach A).

Literatur: The main reference is the book "Continuous Time Markov Processes. An Introduction" by Thomas Liggett (AMS 2010).
Further references and background can be found in
* "Probability - Theory and Examples" by R. Durrett (4th edition, Cambridge Univ. Press 2010)
* "Markov Chains and Mixing Times" by D. Levine, Y. Peres, and E.L. Wilmers (AMS 2009)
* "Theory of Probability and Random Processes" by L. Koralev and Ya. Sinai (2nd edition, Springer 2012)

Meyer–Brandis:	**Finanzmathematik II mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Di 12–14, Do 10–12	B 005
	Übungen	Mi 16–18	B 005

Inhalt: This course gives an introduction to stochastic calculus and applications to finance in continuous time. Topics include: Brownian motion, stochastic integration, Ito formula, fundamental theorems of asset pricing, Black-Scholes formula, pricing and hedging of European and exotic derivatives in continuous time.

für: Studierende der Wirtschafts- und Diplommathematik im Hauptstudium, Masterstudenten in Mathematik und Wirtschaftsmathematik.

Vorkenntnisse: Wahrscheinlichkeitstheorie, Finanzmathematik in diskreter Zeit, Funktionalanalysis erwünscht.

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP23), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP12), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach C).

Literatur: T. Bjoerk: Arbitrage Theory in Continuous Time, 2nd Edition.
S. Shreve: Stochastic Calculus for Finance II.
F.Biagini: Mathematical Finance in Continuous Time, Lectures Notes.

Fries: **Applied Mathematical Finance and its Object Oriented Implementation**

Zeit und Ort: Do 14–16, Fr 8–10 B 121

Inhalt: The lecture covers some more advanced models and numerical methods in mathematical finance. Though not required, knowledge of the previous lecture *Numerical Methods for Mathematical Finance* and some knowledge in object oriented implementation and software development may be helpful.

The lecture will discuss the theory and modeling of hybrid interest rate models (e.g. with credit link) and discusses the object oriented implementation of the valuation and risk management of complex derivatives using such models.

Practical applications in the financial industry will be discussed.

The lecture covers the object oriented implementation of the algorithms in Java and using modern software development tools.

The lecture will also discuss some numerical methods related to these subject. Possible applications are

- model calibration
- calculation of sensitivities
- Bermudan option valuation / American Monte-Carlo

Tentative Agenda:

- Foundations in mathematical finance and their implementation (stochastic processes).
- Hybrid Market Models (Cross-Currency Modeling, Equity Hybrid Model, Defaultable LIBOR Market Model) and their object oriented implementation.
  - Interest rate modeling
  - Credit risk modeling
- Definition of model interfaces
- The valuation of complex derivatives.
- Special topics from risk management (sensitivities, portfolio simulation, cva, mva).

As part of the implementation of the models and the valuation algorithms, the lecture will discuss some of the latest standards in software development (revision control systems (Git), unit testing (jUnit), build servers (Jenkins), issuer tracking). Implementation will be performed in Java (Eclipse).

Note: *The lecture will take place in a computer equipped room with limited places. A registration for the lecture is required. Please register via email to email@christian-fries.de*

für: Studierende im Hauptdiplom Mathematik und Wirtschaftsmathematik und im Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik.

Vorkenntnisse: The lecture requires some basic knowledge on stochastic processes. The knowledge of an object oriented programming language is advantageous. Although the lecture tries to be self-contained whenever feasible, the knowledge of the previous courses (Numerical Methods in Mathematical Finance or Introduction to Modern Interest Rate Modeling) will be useful.

Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP3), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP5), Diplomhauptprüfung Mathematik (AM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach C).
Literatur:	[0] Fries, Christian P.: Mathematical Finance: Theory, Modeling, Implementation. Wiley, 2007. ISBN 0-470-04722-4. [1] Baxter, Martin W.; Rennie, Andrew J.O.: Financial Calculus: An introduction to derivative pricing. Cambridge University Press, Cambridge, 2001. ISBN 0-521-55289-3. [2] Brigo, Damiano; Mercurio, Fabio: Interest Rate Models - Theory and Practice. Springer-Verlag, Berlin, 2001. ISBN 3-540-41772-9. [3] Eckel, Bruce: Thinking in Java. Prentice Hall, 2003. ISBN 0-130-27363-5. [4] Hunt, P.J.; Kennedy, J.E.: Financial Derivatives in Theory and Practice. John Wiley & Sons, 2000. ISBN 0-471-96717-3. [6] Oksendal, Bernt K.: Stochastic differential equations: an introduction with applications. Springer-Verlag, 2000. ISBN 3-540-64720-6.

Perkkiö: **Convex Stochastic Optimization mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mi 14–16	B 045
	Übungen	Fr 12–14	B 252
	Repetit.	Fr 14–16	B 039

Inhalt:	An introduction to convex stochastic optimization with focus on financial mathematics: convexity, convex conjugates, dual problems, normal integrands, the dynamic programming principle, optimality conditions, optimal investment, illiquidity, indifference pricing.
für:	Bachelor students of business mathematics and master students of financial mathematics.
Vorkenntnisse:	Probability Theory.
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelorprüfung Wirtschaftsmathematik (WP9), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP61).
Literatur:	R.T. Rockafellar, Conjugate duality and Optimization, SIAM, 1974. R.T. Rockafellar and R.J-B. Wets, Variational analysis, Springer-Verlag, 2004

Heydenreich: **Discrete Probability (in englischer Sprache) mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mo, Mi 10–12	A 027
	Übungen	Mo 12–14	B 041

Inhalt:	Theory of random walk and rapid mixing, fundamental models for random networks, and percolation theory. The aim of the course is to make students acquainted with current research topics in this area. Follow up by a seminar during summer term 2019.
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP32), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP10), Masterprüfung () im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Kotschick:	**Topologie I mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Di, Do 10–12	A 027
	Übungen	Mi 14–16	B 132

Inhalt: Dies ist der erste Teil einer 2-teiligen Vorlesung, die die wichtigsten Methoden und Ergebnisse sowohl der algebraischen als auch der Differentialtopologie behandelt. Diese Methoden sind grundlegend für alle Teilgebiete der modernen Geometrie und Topologie. Wir beginnen mit einer knappen Diskussion der mengentheoretischen Topologie. Im ersten Semester werden wir uns vor allem mit dem Homotopie-Begriff und mit Homologie-Theorie beschäftigen, hier speziell mit der singulären Homologie. Weiterhin werden wir die einfachsten Dingen aus der Differentialtopologie (Transversalität, Schnitt-Theorie für Untermannigfaltigkeiten, usw.) behandeln.

für: Studierende der Mathematik und der Physik ab dem 3. Semester.

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse über topologische Räume und stetige Abbildungen; diese werden am Anfang der Vorlesung zusammengestellt und wiederholt.

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP9), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP54), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Schreieder:	**Algebraische Geometrie I mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo 12–14, Mi 8–10	A 027
	Übungen	Mo 14–16	B 039

Inhalt: This is an introductory course to algebraic geometry. We will introduce and study basic properties of algebraic varieties and morphisms between them. In the summer term, there will be a continuation, devoted to the theory of schemes.

für: Master Mathematics, TMP

Vorkenntnisse: commutative algebra

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP10), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP56), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).

Literatur: R. Hartshorne, Algebraic Geomtry, Springer. I. Shavarevich, Basic Algebraic Geometry 1: Varieties in Projective Space, Springer.

Morel:	**Algebraische Zahlentheorie mit Übungen**
Zeit und Ort:	Di, Do 10–12 B 252
	Übungen Mo 14–16 B 041
Inhalt:	This lecture will give an introduction to classical algebraic number theory, which means the study of the ring of algebraic integers O_K in a number field K (a finite extension of the field of rational number Q). We will start with some general facts on Dedekind rings, and will then specialize to the rings of the form O_K. We will give the proof of classical facts, like the Dirichlet theorem on the structure of the group of units of O_K, as well as the finiteness of the class group also due to Dirichlet. We will then introduce and study the ramification in a finite extension $K < L$, and local phenomena. We will prove the fundamental result due to Hermite-Minkowski that any non trivial number field admits nontrivial ramification with respect to Q. We will finish by studying the behavior of algebraic number field in Galois extensions, and aim to prove the famous Theorem of Kronecker-Weber classifying abelian extensions of Q.
für:	Master
Vorkenntnisse:	Algebra I & II
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP11), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP58), Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).
Literatur:	P. Samuel, Theorie algebrique des nombres (french, also available in english version). J.-P. Serre, Corps locaux (french, also available in english version). S. Lang, algebraic number theory. J. Neukirch, Algebraische Zahlentheorie (also available in english version)

Vogel:	**Symplektische Geometrie I mit Übungen**
Zeit und Ort:	Mo 16–18, Do 14–16 A 027
	Übungen Mi 12–14 A 027
Inhalt:	Symplectic geometry developed out of the mathematical description of classical mechanics. We will discuss basic notions, examples and some rigidity phenomena for Hamiltonian diffeomorphisms (like the existence of periodic orbits).
für:	Students of mathematics, physics, TMP.
Vorkenntnisse:	Differentiable manifolds
Leistungsnachweis:	Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP24), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP30), Masterprüfung (WP26) im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM), Diplomhauptprüfung Wirtschaftsmathematik (Kernfach D).
Literatur:	McDuf, Salamon: Introduction to symplectic geometry.

Müller: **Funktionalanalysis II mit Übungen**

Zeit und Ort:		Di, Do 10–12	B 251
	Übungen	Di 14–16	B 041

Inhalt: Es handelt sich um die Fortsetzung der Vorlesung Funktionalanalysis aus dem SoSe 2013. Der Schwerpunkt liegt auf dem Spektralsatz für selbstadjungierte Operatoren, sowie auf einer Einführung in die Theorie der unbeschränkten Operatoren. Behandelt werden ferner Fourier-Transformation und Distributionen.

Vorkenntnisse: Analysis I-III, Lineare Algebra I-II, Grundkenntnisse in Funktionalanalysis

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP30), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP50), Masterprüfung (WP35) im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Literatur: Reed-Simon: Functional Analysis (Methods of Modern Mathematical Physics, Vol. I)
Werner: Funktionalanalysis
Lax: Functional Analysis.

Forster: **Kryptographie mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mi, Fr 14–16	A 027
	Übungen	Mi 16–18	A 027

Inhalt: Während in der Vergangenheit die Kryptographie hauptsächlich beim Militär, im diplomatischen Dienst und bei den Geheimdiensten eine Rolle spielte, ist sie heute im Zeitalter des Internets allgegenwärtig. Heute werden in der Kryptographie interessante Methoden aus der Zahlentheorie und Algebraischen Geometrie (insbesondere Elliptische Kurven) benutzt. Neuerdings gibt es auch Beziehungen zur Quantenmechanik (Quanten-Kryptographie, Quanten-Algorithmen). Die moderne Kryptographie dient nicht nur der Ver- und Entschlüsselung von Daten, sondern beschäftigt sich auch mit dem Problem der digitalen Unterschriften und der Authentifizierung. Dies ist z.B. auch relevant für die heute viel diskutierten Themen Blockchain und Bitcoin. Die Vorlesung gibt eine Einführung in das faszinierende Gebiet der Kryptographie und ihren mathematischen Hintergrund.
If needed, the course will be given in English.

für: Master-Studenten (oder fortgeschrittene Bachelor-Studenten) der Mathematik, Informatik oder Physik sowie andere Interessierte mit entsprechenden Vorkenntnissen

Vorkenntnisse: Anfänger-Vorlesungen Analysis und Lineare Algebra. Mindestens eine Vorlesung Algebra oder Zahlentheorie. Grundkenntnisse im Programmieren sind nützlich.

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Mathematik (WP20), Masterprüfung Mathematik (WP37), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (WP51).

Literatur: J.-P. Aumasson: Serious Cryptography. No Starch Press, San Francisco 2017
J. Buchmann: Einführung in die Kryptographie. SpringerSpektrum, 6.Aufl. 2016
O. Forster: Algorithmische Zahlentheorie. SpringerSpektrum, 2.Aufl. 2015
J. von zur Gathen: CryptoSchool. Springer 2016
Hoffstein/Pipher/Silverman: An Introduction to Mathematical Cryptography. Springer 2nd ed. 2014
Paar/Pelzl: Understanding Cryptography. Springer 2010
S. Wagstaff: Cryptanalysis of Number Theoretic Ciphers. CRC Press 2002

Morel, Sawant: Local algebra mit Übungen

Zeit und Ort:		Mi 10–12	B 004
	Übungen	Fr 10–12	B 004

Inhalt: This is a second course in commutative algebra in which we study local rings and modules over them, with special emphasis on regular local rings. We will study several interesting invariants and properties of local rings, which are very useful in the study of algebra and algebraic geometry. Only basic knowledge of algebra (generally covered in the courses "Algebra" and "Höhere Algebra" at LMU) will be assumed. No previous knowledge of algebraic geometry will be assumed.
The course will be conducted in English.

für: Studierende der Mathematik (Master).

Vorkenntnisse: Algebra and Higher Algebra

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (WP47.2+3/48.2+3).

Literatur: Literature will be announced in the lecture.

Bley: Galoisdarstellungen und (φ, Γ)–Moduln

Zeit und Ort: Do 10–12 B 039

Inhalt: In dieser Veranstaltung wird in die Theorie der (φ, Γ)-Moduln eingeführt. Dazu werden wir uns am Buch von Peter Schneider, Galois Representations and (φ, Γ)-modules, orientieren.

für: Master Mathematik

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik ().

Literatur: Peter Schneider, Galois Representations and (φ, Γ)-modules
Fontaine, Ouyang, Theory of p-adic Galois representations

c) Lehramt Gymnasium

Gerkmann: **Analysis einer Variablen mit Übungen**

Zeit und Ort: Mi 14–16, Fr 12–14 B 138
Übungen Do 10–12 B 138

Inhalt: In der *Analysis* untersucht man das Verhalten reellwertiger Funktionen. Angestoßen wurde die Entwicklung dieses Gebiets im 17. Jahrhundert durch Fragestellungen aus der Physik (genauer gesagt, der Himmelsmechanik). Das Fundament dafür wurde aber bereits in der Antike durch die Entwicklung der Elementargeometrie gelegt. Heute ist die Analysis ihrerseits zur unverzichtbaren Grundlage für viele moderne mathematische Disziplinen geworden, und ihre Anwendungen erstrecken sich über weite Bereiche der Natur- und Wirtschaftswissenschaften.
Nach einer kurzen Einführung in die mathematische Logik behandeln wir zunächst elementare Eigenschaften der reellen Zahlen (Anordnung, Vollständigkeit). Anschließend beschäftigen wir uns mit Folgen und Reihen reeller Zahlen, wobei der Begriff der *Konvergenz* im Mittelpunkt stehen wird. Eigenschaften reellwertiger Funktionen wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit dürften zum Teil schon aus dem Schulunterricht der Oberstufe bekannt sein; neu ist aber, dass wir diese (unter anderem mit Hilfe des Konvergenzbegriffs) präzise definieren werden. Ein wichtiges Ziel der Vorlesung besteht auch darin, mit der mathematischen Begriffsbildung sowie mit Formulierungs- und Beweistechniken vertraut zu werden.

für: Studierende des Fachs Mathematik für das Lehramt an Gymnasien im 1. Semester

Vorkenntnisse: keine

Leistungsnachweis: Gilt für akademische Zwischenprüfung (AN), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P1).

Literatur:
J. Apell, *Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen*, Springer-Verlag
O. Forster, *Analysis 1*, vieweg studium - Grundkurs Mathematik
H. Heuser, *Lehrbuch der Analysis, Teil 1*, Teubner-Verlag
S. Hildebrandt, *Analysis 1*, Springer-Verlag
K. Königsberger, *Analysis 1*, Springer-Verlag

Zenk: **Analysis mehrerer Variablen mit Übungen**

Zeit und Ort: Mo 12–14, Fr 10–12 B 138
Übungen Do 14–16 B 138

Inhalt: Die Vorlesung ist der dritte Teil einer Reihe von Mathematikvorlesungen für Lehramt Gymnasium. Stichpunkte zum Inhalt: Norm, Skalarprodukt, selbstadjungierte und unitäre lineare Abbildungen, topologische Grundlagen, stetige und differenzierbare Funktionen, Differential- und Integralrechnung
Den jeweils aktuellen Stand der Planung gibt es unter
http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~zenk/ws1819/

Leistungsnachweis: Gilt für akademische Zwischenprüfung (AN), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P4).

Gerkmann:	**Algebra mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo 10–12, Do 12–14	B 138
	Übungen	Di 12–14	B 138

Inhalt: In der Schulmathematik versteht man unter *Algebra* das Lösen von linearen oder quadratischen Gleichungen durch algebraische Umformungen. In der reinen Mathematik wird der Begriff allgemeiner verwendet; hier meint man die systematische Untersuchung gewisser Grundstrukturen, die sich im Laufe der Entwicklung für viele inner- und außermathematische Anwendungen als nützlich herausgestellt haben. Im Rahmen der Algebra-Vorlesung werden wir uns vor allem mit zwei solchen Strukturen beschäftigen: den *Gruppen* und den *Körpern*. Die ebenfalls (auch im Hinblick auf das Staatsexamen) relevante *Ringtheorie* wird in der parallel stattfindenden Zahlentheorie-Vorlesung behandelt.

Ein wesentlicher Grundgedanke der Gruppentheorie ist das Prinzip, mathematische Strukturen anhand ihrer Symmetrieeigenschaften zu untersuchen. In der Geometrie beispielsweise lassen sich Polytope oder Pflasterungen anhand ihrer Symmetriegruppen (bestehend aus Drehungen und Spiegelungen) klassifizieren. Aus heutiger Sicht kommt den Gruppen auch als Grundbaustein für komplexere algebraische Strukturen eine wichtige Bedeutung zu.

In der Körpertheorie werden wir uns in erster Linie mit den sog. *algebraischen Erweiterungen* beschäftigen, die man für das Studium algebraischer Gleichungen verwendet. Darauf aufbauend wird dann in der *Galoistheorie* das oben angesprochene Symmetrieprinzip verwendet, um die Struktur der algebraischen Erweiterungen mit Hilfe endlicher Gruppen zu analysieren. Dies ermöglicht es u.a. zu entscheiden, ob die Lösungen einer Polynomgleichung durch (verschachtelte) Wurzeln ausgedrückt werden können.

für: Studierende des Unterrichtsfachs Mathematik (Lehramt Gymnasium) im 5. Semester

Vorkenntnisse: Lineare Algebra (Mathe II für Lehramt Gym.)

Leistungsnachweis: Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 1, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P7).

Literatur:

M. Artin, *Algebra*. Birkhäuser Advanced Texts.
S. Bosch, *Algebra*. Springer-Verlag.
W. Geyer, *Algebra*. Vorlesung Uni Erlangen-Nürnberg, WS 03/04.
F. Lorenz, F. Lemmermeyer, *Algebra 1*. Spektrum Akad. Verlag.
K. Meyberg, *Algebra, Teil 1 und 2*. Hanser-Verlag.
B. van der Waerden, *Algebra*. Springer-Verlag.

Gerkmann:	**Zahlentheorie**		
Zeit und Ort:		Di 16–18	B 138

Inhalt: Ein nicht unwesentlicher Teil des mathematischen Schulunterrichts ist den natürlichen und ganzen Zahlen gewidmet. Angefangen mit den elementaren arithmetischen Operationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation), ihren Rechenregeln und der besonderen Rolle der Zahlen 0 und 1 behandelt man dort im weiteren Verlauf Begriffe wie den Kehrwert, Teilbarkeit, Division mit Rest, kgV und ggT sowie die Primfaktorzerlegung. Diese Konzepte lassen sich im Rahmen der *Ringtheorie* stark verallgemeinern. Ein wichtiges Ziel der Vorlesung besteht darin, das Verständnis für arithmetische Gesetzmäßigkeiten durch diese Verallgemeinerung und durch das Studium einer Vielzahl von neuartigen Beispielen zu vertiefen. So werden wir unter anderem Polynomringe, Gaußsche Zahlen und auch endliche Ringe kennenlernen. Zugleich werden wir sehen, dass sich Fragestellungen der Elementaren Zahlentheorie durch diesen allgemeinen Zugang systematischer und effektiver bearbeiten lassen.

für: Studierende des Fachs Mathematik für das Lehramt an Gymnasien

Vorkenntnisse: Lineare Algebra (Mathematik II für Lehramt Gymnasium)

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P8.1).

Literatur: Karpfinger/Meyberg, *Algebra*, Spektrum Akademischer Verlag
Lorenz/Lemmermeyer, *Algebra 1*, Spektrum Akademischer Verlag
Müller-Stach/Piontkowski, *Elementare und algebraische Zahlentheorie*, vieweg-Verlag

Frank:	**Numerik mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo, Mi 14–16	C 123
	Übungen	Mo 8–10	B 138

Inhalt: In der Vorlesung werden verschiedene grundlegende numerische Verfahren vorgestellt, welche zum Lösen linearer und nicht-linearer Gleichungssysteme, zur numerischen Integration und zur Interpolation und Approximation benötigt werden.

für: Studierende der Bachelor-Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie Lehramt Gymnasium

Vorkenntnisse: Analysis 1 & 2, Lineare Algebra 1 & 2

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfungen Mathematik (P13) und Wirtschaftsmathematik (P16), modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P10).

Literatur: Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens
Hämmerlin, Hoffmann: Numerische Mathematik
Plato: Numerische Mathematik kompakt

Leeb: **Mathematisches Seminar: Elementargeometrie (Lehramt Gymnasium)**

Zeit und Ort: Do 16–18 B 252

Inhalt: Gegenstand des Seminars ist die elementare euklidische Geometrie, hauptsächlich in der Ebene und ein wenig auch im Raum, sowie ihre Verwandten, die Ähnlichkeitsgeometrie, die affine, projektive und inversive Geometrie. Dabei soll nicht Axiomatik behandelt, sondern es sollen interessante geometrische Sätze bewiesen werden, wie sie in der Schulgeometrie und mathematischen Schülerwettbewerben auftreten, und auch ein wenig darüber hinaus. Zu den möglichen Themen zählen: besondere Punkte am Dreieck (Eulersche Gerade und Feuerbachscher Neunpunktekreis), die Sätze von Ceva und Menelaos, die Spiegelung am Kreis, die komplexe Zahlenebene, Kegelschnitte, die platonischen Körper. Für genauere Informationen (inhaltliche und organisatorische) siehe http://www.mathematik.uni-muenchen.de/∼leeb

für: Studierende der Mathematik für das Lehramt an Gymnasien

Vorkenntnisse: Schulmathematik

Leistungsnachweis: Gilt für erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien gemäß LPO I/2002 § 77(1) 4, modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP1).

Literatur: H.S.M. Coxeter, *Unvergängliche Geometrie*, Birkhäuser 1963.
D. Hilbert, S. Cohn-Vossen, *Anschauliche Geometrie*, Springer 1932.
H. Knörrer, *Geometrie*, Vieweg 1996.
F. Berchtold, *Geometrie*, Springer 2017.

Merkl: **Training von Staatsexamensaufgaben Analysis**

Zeit und Ort: Do 14–16 B 252

Inhalt: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer üben die Bearbeitung von Staatsexamensaufgaben zur Analysis vergangener Prüfungsperioden unter simulierten Prüfungsbedingungen. Anschließend werden die entstandenen Bearbeitungen miteinander besprochen. Dabei wird das logisch korrekte, nachvollziehbare mathematische Argumentieren, die richtige Verwendung der mathematischen Notation und das präzise Beweisen unter simulierten Prüfungsbedingungen trainiert. Der Kurs ist eine Fortsetzung des analogen Kurses des Sommersemesters 2018, kann aber auch unabhängig davon besucht werden.

für: Studierende des Lehramtstudiengangs Gymnasium, die alle vorgesehenen Vorlesungen zur Analysis bereits bestanden haben und sich nun auf die Staatsexamensprüfung Analysis vorbereiten wollen.

Vorkenntnisse: Die Inhalte aller für das Lehramtstudium Gymnasium vorgesehenen Fachvorlesungen zur Analysis werden als bekannt vorausgesetzt; die Vermittlung dieser Inhalte ist nicht das Ziel dieses Kurses.

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

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

Zeit und Ort:		Do 8–10, Do 12–14	B 005
	Übungen	Do 16–18	B 005

Inhalt: Lösen von typischen Aufgabenstellungen beim Staatsexamen Analysis. Wir werden mit Aufgaben zu Differentialgleichungen beginnen und dann zu den Aufgaben über Funktionentheorie kommen. Es wird Ernstfalltests geben; die Ernstfalltests werden jeweils in der nächsten Woche in der Frühe besprochen. Am Nachmittag um 16 Uhr wird Stoff aus Differentialgleichungen und Funktionentheorie wiederholt und Fragen beantwortet.. Beginn: Donnerstag 18. Oktober, 8.30 Uhr mit „ganz normalem“ Aufgabenrechnen.

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

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

Gerkmann: **Übungen zum Staatsexamen: Algebra**

Zeit und Ort: Di 14–16, Mi 10–12 B 005

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P12).

d) Servicevorlesungen für Studierende anderer Fachrichtungen

Philip: **Analysis für Informatiker und Statistiker mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mo 16–18, Do 8–10	N 120
	Übungen	in Gruppen	

Inhalt: Aussagenlogik, Mengenlehre, Funktionen und Relationen, natürliche Zahlen und vollständige Induktion, reelle Zahlen, Infimum, Supremum, Summen, Produkte, Polynome und Wurzeln, Folgen, Grenzwerte, Reihen, Exponentialfunktion, Logarithmus, Umordnung von Reihen, Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen, Extrema, Zwischenwertsatz, Umkehrfunktionen, Potenzreihen, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen, Ableitung, Riemannintegral.

für: Studierende der Bachelorstudiengänge Informatik und Statistik

Vorkenntnisse: Schulmathematik

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelor Informatik und Statistik.

Literatur: Walter: Analysis 1, Forster: Analysis 1, Königsberger: Analysis 1

Spann:	**Lineare Algebra für Informatiker und Statistiker mit Übungen**
Zeit und Ort:	Di, Fr 8–10 C 123
	Übungen in Gruppen
Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine elementare Einführung in die lineare Algebra unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendungen in der Informatik und der Statistik. Der Stoff ist Grundlage für weitergehende mathematische Vorlesungen.
für:	Studierende der Informatik und Statistik im ersten Semester bzw. der Bio- und Medieninformatik im dritten Semester.
Vorkenntnisse:	Schulkenntnisse.
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelor Informatik und Statistik.
Literatur:	Bosch: Lineare Algebra Fischer: Lineare Algebra Koecher: Lineare Algebra und analytische Geometrie

Deckert:	**Mathematik I für Physiker mit Übungen**
Zeit und Ort:	Mo 12–14 C 123
	Do 10–12 N 120
	Übungen in Gruppen
Inhalt:	Die Vorlesung ist die erste eines dreisemestrigen Kurses in Mathematik für das Physikstudium.
für:	Studierende der Physik (Bachelor)
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelor Physik.

Zenk:	**Mathematik III für Physiker mit Übungen**
Zeit und Ort:	Mo 10–12 H 030
	Do 14–16 C 123
	Übungen Mi 10–12 C 113
Inhalt:	Die Vorlesung ist der Abschluß eines dreisemestrigen Kurses in Mathematik für das Physikstudium. Stichpunkte zum Inhalt: Differentiation und Integration
für:	Bachelorstudierende in Physik
Vorkenntnisse:	Mathematik I und II für Physiker
Leistungsnachweis:	Gilt für Bachelor Physik.

Berger:	**Math. und stat. Methoden für Pharmazeuten mit Übungen**
Zeit und Ort:	Mo 8–10 B 051
	Übungen Mo 10–11 B 006
Inhalt:	Mathematik: 1) Mengen 2) Zahlen 3) Folgen 4) Funktionen 5) Stetige Funktionen 6) Die Winkelfunktionen 7) Das Integral 8) Die Ableitung Statistik: 1) Wahrscheinlichkeitsräume 2) Stetige Wahrscheinlichkeitsmaße 3) Zufallsvariablen 4) Unabhängigkeit
Literatur:	Bultmann: Mathematik und Statistik für Pharmazeuten, Govi-Verlag Pruscha, Rost: Mathematik für Naturwissenschaftler, Springer

Gairing:	**Mathematik für Naturwissenschaftler I mit Übungen**		
Zeit und Ort:		Mo 14–16	B 138
	Übungen	Mi 14–16	B 006
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der höheren Mathematik. Dies beinhaltet eine Einführung in die Mengenlehre, mathematische Zahlenkörper, insbesondere die reellen Zahlen, Folgen, Reihen und Konvergenzkriterien, Stetigkeit von Funktionen sowie Differential- und Integralrechnung.		
für:	Bachelor Geowissenschaften		
Literatur:	H. Pruscha und D. Rost, Mathematik fur Naturwissenschaftler; L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; W. Merz und P. Knabner, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler		

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).

Bley, Hofer:	**Mathematisches Seminar: Hauptvermutung der Iwasawatheorie**		
Zeit und Ort:		Mi 14–16	B 039
Inhalt:	In der Iwasawatheorie studiert man die Klassengruppen von Zahlkörpern in unendlichen Körpertürmen. Die Anfänge dieser Theorie gehen zurück auf Kenkichi Iwasawa (1917-1999) und diese Theorie und ihre Verallgemeinerungen sind bis heute ein sehr aktiver Forschungszweig der algebraischen Zahlentheorie. Einer der größten Erfolge bisher war der Beweis der Hauptvermutung der Iwasawatheorie für zyklotomische Erweiterungen durch Mazur und Wiles (1984). Die Hauptvermutung verbindet die Theorie der Klassengruppen von zyklotomischen Körpern mit der Welt der p-adischen L-Funktionen. Ziel dieses Seminars ist es, die notwendigen Begriffe einzuführen, um die Aussage der Hauptvermutung verstehen zu können und dann in Richtung eines Beweises zu arbeiten. Dabei werden wir uns aber nicht den Originalbeweis ansehen, sondern einen Beweis, der auf Arbeiten von Karl Rubin, Victor Kolyvagin und anderen beruht, näher studieren. Hauptreferenz ist dabei ein Buch von John Coates und Ramdorai Sujatha.		
für:	Master Mathematik		
Vorkenntnisse:	Höhere Algebra, Zahlentheorie I		
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik.		
Literatur:	J. Coates and R. Sujatha. Cyclotomic fields and zeta values. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2006.		

Deckert:	**Mathematisches Seminar: Advanced Topics in Machine Learning**
Zeit und Ort:	Do 16–18 B 251
Inhalt:	This seminar is intended to be a topical continuation of last semester's introductory course material "Mathematics and Applications of Machine Learning". Topics will be decided and assigned during the first meeting. They will have an emphasis on mathematics and applications and, depending on interest and background, may range from classic to modern literature including, e.g., PAC framework, artificial, covolutional, spiking, and recurrent networks, constrained optimization, deep learning, boosting, Haar cascades, Natural Language Processing, etc.
für:	Studierende im Master Mathematik, TMP, Physik
Vorkenntnisse:	Basic course in machine learning; Analysis
Literatur:	tba

Kotschick:	**Mathematisches Seminar: Mannigfaltigkeiten**
Zeit und Ort:	Do 12–14 B 047
Inhalt:	Das Seminar eignet sich als Fortsetzung der Vorlesung Geometrische Gruppentheorie vom SS 2018, und als Begleitung der Vorlesung Topologie I. Die genauen Themen werden uber meine Webseite bekanntgegeben. In der ersten Vorlesungswoche findet eine Vorbesprechung statt. Interessenten kinnen sich auch per Email bei mir anmelden.
für:	Master Studierende
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Merkl:	**Mathematisches Seminar: Pirogov-Sinai-Theorie**
Zeit und Ort:	Do 12–14 B 251
Inhalt:	Die Pirogov-Sinai-Theorie ist eine mathematisch-stochastische Theorie der Wechselwirkung von Konturen, wie sie zum Beispiel in der statistischen Physik bei der Beschreibung von Phasengrenzflächen auftreten. Im Seminar werden wir eine Einführung in diese Theorie diskutieren. Zur Themenliste siehe http://www.math.lmu.de/∼merkl/ws18/seminar/programm.pdf
für:	Masterstudierende der Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterstudiengang TMP. Fortgeschrittene Bachelorstudierende können ebenfalls teilnehmen.
Vorkenntnisse:	Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie. Kenntnisse in stochastischen Prozessen sind hilfreich.
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik.
Literatur:	S. Friedli, I. Velenik: Statistical Mechanics of Lattice Systems, Cambridge university press (2018).

Müller:	**Mathematisches Seminar: Konvexe Funktionalanalysis**
Zeit und Ort:	Mi 10–12 B 133
Inhalt:	Ausgewählte Kapitel der Funktionalanalysis, u.a. * Satz von Hahn-Banach für lokalkonvexe Räume * Satz von Krein-Smulian * Satz von Krein-Milman * Anwendung: Beweis des Satzes von Stone-Weierstraß Voranmeldung bis zum 14.10.2018 wird erbeten. Weitere Informationen unter http://www.math.lmu.de/∼mueller/lehre/18-19/konvexefa.php
für:	Master-Studierende oder fortgeschrittene Bachelor-Studierende
Vorkenntnisse:	Funktionalanalysis
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.
Literatur:	D. Werner, Funktionalanalysis, Springer, 2007 J. B. Conway, A Course in Functional Analysis, Springer, 1985

Napiórkowski:	**Mathematisches Seminar: Mathematics of BEC**
Zeit und Ort:	Di 14–16 B 134
Inhalt:	The goal of the course is to provide an introduction to the mathematical questions and formalism related to Bose–Einstein Condensation.
für:	Mathematiker und Physiker
Vorkenntnisse:	Analysis, linear algebra, funktional analysis, mathematical quantum mechanics
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.
Literatur:	TBA

Panagiotou:	**Mathematisches Seminar: Graphentheorie**
Zeit und Ort:	Do 8–10 B 252
Inhalt:	Ein Graph besteht aus einer Menge von Knoten und einer Menge von Kanten, die Verbindungen zwischen den Knoten beschreiben. Mit Hilfe dieser mathematischen Objekte lassen sich viele fundamentale Probleme formulieren, z.B. - Wie legt man möglichst optimal die Ankunfts- und Abflugzeiten aller Flugverbindungen in Deutschland fest? - Wie findet man den schnellsten Weg von München nach Paris? - Wie plant man eine Rundreise durch USA, so dass die zurückgelegte Strecke so kurz wie möglich ist? Ziel der Vorlesung ist es, einen vertiefenden Einblick in vielen Aspekten der Theorie der Graphen zu geben. Dabei werden Graphen - als diskrete kombinatorische Objekte betrachtet, und ihre strukturellen Eigenschaften werden analysiert. - als Eingabe für verschiedene Optimierungsprobleme verwendet, und algorithmische Lösungen diskutiert. - als zufällige Objekte betrachtet, und Aussagen über die typisch entstehenden Strukturen gemacht. http://www.mathematik.uni-muenchen.de/∼kpanagio/GrapsWS1819.php
Vorkenntnisse:	Stochastik ist für einige Vorträge hilfreich.
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Perkkiö: **Mathematisches Seminar: Approximate Dynamic Programming**

Zeit und Ort: Fr 10–12 B 252

Inhalt: An introduction to approximate dynamic programming with focus on stochastic problems and financial mathematics: the dynamic programming principle, stochastic approximation, value function approximation, policy search.

für: Bachelor students of business mathematics and master students of financial mathematics.

Vorkenntnisse: Probability theory

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Wirtschaftsmathematik (WP7/WP12), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (P2.2).

Literatur: W.B. Powell, Approximate Dynamic Programming: Solving the Curses of Dimensionality, 2. Ed., 2011.

Philip: **Mathematisches Seminar: Ausgewählte Kapitel aus Numerik und Analysis**

Zeit und Ort: Mi 12–14 B 251

Inhalt: Themen werden individuell vereinbart. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Webseite
http://www.math.lmu.de/∼philip/teaching/2018_ws_seminar.html

für: Studierende der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik (Bachelor, Master, Lehramt Gymnasium)

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen Analysis und lineare Algebra. Von Vorteil: Numerik.

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.

Philip: **Mathematisches Seminar: Ausgewählte Kapitel aus Numerik und Analysis**

Zeit und Ort: Do 10–12 B 133

Inhalt: Themen werden individuell vereinbart. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Webseite
http://www.math.lmu.de/∼philip/teaching/2018_ws_seminar.html

für: Studierende der Mathematik bzw. Wirtschaftsmathematik (Bachelor, Master, Lehramt Gymnasium)

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen Analysis und lineare Algebra. Von Vorteil: Numerik.

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik.

Schottenloher: **Mathematisches Seminar: Kombinatorische Optimierung und Spieltheorie**

Zeit und Ort: Di 12–14 B 252

Inhalt: Ausgewählte Themen aus der kombinatorischen Optimierung und aus der Spieltheorie. Beispielsweise: Scheduling im Rahmen der Optimierung; evolutorische Spieltheorie oder Mechanism Design in der Spieltheorie.

für: Studierende der Mathematik oder Physik (Bachelor oder Master)

Vorkenntnisse: Je nach Schwerpunkt des Themas Grundkenntnise in Kombinatorischer Optimierung oder Spieltheorie

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (AM); Bachelor Physik, Master Physik.

Literatur: Wird zu den Vorträgen bekanntgegeben, siehe auch Homepage zur Veranstaltung

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

Zeit und Ort: Di 16–18 B 040

Inhalt: 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 auf mehrere Semester ausgerichtet ist, wollen wir mit Invarianten in Mathematik und Physik beginnen, um dann zur Chemie, Biologie, Geographie und auch zu ausgefalleneren Entdeckungen von Invarianten z.B. in der Linguistik zu kommen. Die Teilnehmer des Seminars sollen weitgehend über mögliche Themen mitbestimmen, zum Beispiel aus den Themenbereichen „Klassische Invariantentheorie“, „Geometrische Invariantentheorie (GIT)“, „Donaldson-Invarianten/ Seiberg-Witten-Invarianten“, „Erhaltungssätze nach Noether“, . . . (mehr dazu auf der Homepage).

für: Interessenten

Vorkenntnisse: nach Ausrichtung z. B. Algebra, Funktionentheorie, Algebraische Geometrie, Differentialgeometrie, Künstliche Intelligenz, . . .

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM); Bachelor 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); . . .

Schreieder:	**Mathematisches Seminar: Abelian Varieties**
Zeit und Ort:	Mo 16–18 B 251
Inhalt:	This is a reading course, devoted to the first two chapters of Mumfords book on abelian varieties. As prerequisits, the participating students should have a solid background in algebraic geometry. Knowledge of some basic complex geometry is also useful.
für:	Master students
Vorkenntnisse:	Algebraic Geometry, Complex Geometry
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik.
Literatur:	D. Mumford, Abelian Varieties, Tata Institute.

Sawant, Schreieder:	**Mathematisches Seminar: Milnor K-theory and motivic cohomology**
Zeit und Ort:	Mi 14–16 B 252
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik.

Schwichtenberg:	**Mathematisches Seminar: Konstruktive Analysis**
Zeit und Ort:	Mo 14–16 B 252
Inhalt:	Es sollen die Grundlagen der konstruktiven Analysis sowie der Extraktion von Programmen aus Beweisen erarbeitet werden. Die Beweise sollen auch in formalisierter Form geführt werden, um die Extraktion von Programmen zu ermöglichen. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Mathematischer Logik (midenstens der gleichzeitige Besuch der einführenden Vorlesung "Logik" von Prof. Merkl). Ferner wird vorausgesetzt, daß die Teilnehmer das Tutorium des Beweisassistenten Minlog durchgearbeitet haben (www.minlog-system.de). Die Vorträge werden in der Seminarsitzung am 15. Oktober verteilt.
für:	Studenten der Mathematik oder Wirtschaftsmathematik mittlerer und höherer Semester
Vorkenntnisse:	Grundvorlesungen in Mathematik.
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Bachelorprüfungen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik.
Literatur:	E. Bishop/D. Bridges: Constructive Analysis, Springer, Berlin, 1985

Siedentop:	**Mathematisches Seminar: Mathematische Physik**
Zeit und Ort:	Fr 14–16 B 251
Inhalt:	Im Seminar sollen nichtlineare Gibbsmaße mit Hilfe der Vielteilchenquantenmechanik konstruiert werden.
für:	Mathematische Physiker
Vorkenntnisse:	Funktionalanalysis, Quantenmechanik
Leistungsnachweis:	Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.
Literatur:	Lewin, Mathieu; Nam, Phan Thnh; Rougerie, Nicolas Derivation of nonlinear Gibbs measures from many-body quantum mechanics Lewin, Nam Rougerie: Derivation of Nonlinear Gibbs Measures from Many-Body Quantum Mechanics: Journal de l'cole polytechnique - Mathmatiques 2, 65-115 (2015), http://jep.cedram.org/item?id=JEP_2015__2__65_0

Sørensen: **Mathematisches Seminar: Pseudodifferential operators (auf Englisch)**

Zeit und Ort: Mi 8–10 B 251

Inhalt: The theory of pseudodifferential operators arose in the 1960's as a tool in the study of elliptic partial differential equations (the Laplace equation, Poisson equation, Dirichlet and Neumann boundary value problems etc.). Such operators are a generalisation of Partial Differential Operators (PDO's), and they have since then become a strong and useful tool in many other areas of analysis, such as Harmonic Analysis, Spectral Theory, and Index Theory for elliptic operators on manifolds (they are an important ingredient in many proofs of the Atiyah-Singer Index Theorem). This seminar will give an elementary introduction to the theory of pseudodifferential operators and their properties. It will include an introduction to the Fourier transform, (tempered) distributions, and Sobolev spaces, which are by themselves very useful tools.
If interested, please sign up via email (sorensen@math.lmu.de) until Oct 15th 2018.

für: 3rd year Bachelor students and Master students of Mathematics and Physics, TMP-Master.

Vorkenntnisse: Analysis I-III. Basic knowledge of Functional Analysis and/or Partial Differential Equations is helpful, but not required.

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Bachelorprüfung Mathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Literatur: X. Saint Raymond, *Elementary Introduction to the Theory of Pseudodifferential Operators*, CRC Press, Boca Raton, 1991.
Further updated information under http://www.math.lmu.de/∼sorensen/

Svindland: **Mathematisches Seminar: Stochastische Analysis**

Zeit und Ort: Di 12–14 B 251

Inhalt: Das Seminar baut auf der Vorlesung Stochastische Analysis auf und vertieft angesprochene Themen.

für: Studierende Master Mathematik und Master Finanz- und Versicherungsmathematik

Vorkenntnisse: Stochastische Analysis oder Finanzmathematik II

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik.

Literatur: wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

Vogel: **Mathematisches Seminar: K-Theorie**

Zeit und Ort: Do 12–14 B 133

Inhalt: The goal of K-theory is a coarse classification of vector bundles over compact topologcial spaces which is interesting but still amenable to computations. An important result is the periodicity theorem of Bott which allows to compute the K-groups in some cases and is also fundamental for the description of K-theory as cohomology theory. Applications include the classification of real division algebras.
Some connections to index theory will also be mentioned.

für: Students of mathematics and physics, at a master level or courageous Bachelor students.

Vorkenntnisse: Some background in algebraic topology is helpful but not stricly necessary.

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Bachelorprüfung Mathematik, Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM).

Literatur: Atiyah: K-theory

Wagner: **Mathematisches Seminar: xVA**

Zeit und Ort: Fr 8–10 B 251

Inhalt: In the aftermath of the last credit crisis, which started in 2007 with the near bankruptcy of Bear Stearns the pricing of financial products, in particular OTC derivatives has significantly changed to take into account counterparty credit risk and related aspects such as funding, collateral, capital, margining. These valuation adjustments (VA) are collectively called xVA and form important building blocks of modern derivative pricing. We start by looking into some aspects of a derivative trade, various definitions of exposure metrics and how all these features impact a derivative pricing framework.
Please apply by email: ckjwagner@gmx.net.

für: Studierende des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik und Masterstudiengang Finanz- und Versicherungsmathematik.

Vorkenntnisse: Financial Mathematics I+II, Econometrics, Probability Theory.

Leistungsnachweis: Gilt für Bachelorprüfung Wirtschaftsmathematik (WP7/WP12), Masterprüfung Finanz- und Versicherungsmathematik (P2.2).

Literatur: Brigo, D., Morini, M., Pallavicini, A.: Counterparty Credit Risk, Collateral and Funding, Wiley Finance (2013)
Green, A.: xVA: Credit, Funding and Capital Valuation Adjustments , Wiley (2015)
Gregory, J.: The xVA Challenge, Wiley (2015)
Lichters, R., Stamm, R., Gallagher, D.: Modern derivative pricing and credit Exposure Analysis, Palgrave MacMillan (2015)

Wehler: **Mathematisches Seminar: Lie-Algebren**

Zeit und Ort: Mi 10–12 B 041

Inhalt: Für alle Informationen zum Seminar, insbesondere
- Inhalt
- und die Themenliste mit Literatur,
siehe meine Homepage
http://www.math.lmu.de/∼wehler

für: Das Seminar richtet sich an Studierende im Masterstudium (Mathematik und Physik) und an fortgeschrittene Studenten im Bachelorstudium. Ausserdem kann die Vorlesung in den TMP-Abschluss eingebracht werden.

Vorkenntnisse: Lineare Algebra, Grundwissen über Lie-Algebren

Leistungsnachweis: Seminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM).

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.

Kalf, Müller, Siedentop,
Sørensen: **Mathematisches Oberseminar: Analysis**

Zeit und Ort: Mi 14–16 B 251

Inhalt: Aktuelle Themen der Analysis.

für: Analytiker.

Leistungsnachweis: Oberseminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

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: Kein Schein.

Ufer: Mathematisches Oberseminar: Fachdidaktik

Zeit und Ort: Mi 10–12 B 252

Leistungsnachweis: .

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. Findet dieses Semester an der TUM statt.

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, Diplomhauptprüfung Mathematik (RM).

Hensel, Leeb, Stadler, Swoboda: Mathematisches Oberseminar: Geometrie und Topologie

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 039

Leistungsnachweis: Kein Schein.

Berger, Buchholz, Donder, Osswald, Petrakis, Schuster, Schwichtenberg: Mathematisches Oberseminar: Mathematische Logik

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 252

Leistungsnachweis: Kein Schein.

Morel: 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

Inhalt: Gastvorträge über aktuelle Themen aus dem Bereich der Partiellen Differentialgleichungen und der Spektraltheorie.

für: Alle Interessierten.

Leistungsnachweis: Oberseminarschein, gilt für Masterprüfung Mathematik, Masterprüfung im Studiengang Theor. und Math. Physik.

Deckert: **Mathematisches Oberseminar: Quantum and Field Theory**

Zeit und Ort: Mo 16–18 B 133

Inhalt: A biweekly research seminar with local and invited speakers on mathematical and physical topics related to quantum theory, classical and quantum field theory, and many-body physics.
Please inquire about time and location by email.

für: TMP, physics, mathematics students

Vorkenntnisse: Quantum Theory, Classical Field Theory, Quantum Field Theory (depending on talk)

Leistungsnachweis: Kein Schein.

Frank: **Mathematisches Oberseminar: Variationsrechnung mit Anwendungen**

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 132

Inhalt: Aktuelle Forschung zur Variationsrechnung mit Anwendungen in der Analysis, partiellen Differentialgleichungen und Geometrie

Leistungsnachweis: Kein Schein.

Berger*, Gantert*, Heydenreich, Jansen, Merkl, Panagiotou, Rolles*: **Mathematisches Oberseminar: Wahrscheinlichkeitstheorie**

Zeit und Ort: Mo 16–18 B 252

Inhalt: Vorträge von Gästen, Mitarbeitern und Studierenden über eigene Forschungsarbeiten aus der Stochastik.
Die Vorträge werden auf der folgenden Webseite angekündigt: https://www-m14.ma.tum.de/veranstaltungen/oberseminar/ws18/

für: Studierende in höheren Semestern, Mitarbeiter, Interessenten

Leistungsnachweis: Kein Schein.

Bley, Greither*, Rosenschon, Schreieder: **Mathematisches Oberseminar: Arithmetische und Algebraische Geometrie**

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 251

Leistungsnachweis: Kein Schein.

Kotschick: **Forschungstutorium**

Zeit und Ort: nach Vereinbarung

Inhalt: Diskussion aktueller Forschungsthemen aus Geometrie und Topologie. Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten.

für: Examenskandidaten und Doktoranden. Persönliche Anmeldung erforderlich.

Leistungsnachweis: Gilt für Masterprüfung Mathematik (P1.2), Masterprüfung (P4.1/P4.3) im Studiengang Theor. und Math. Physik; Promotions-Studium.

Morel: **Forschungstutorium**

Zeit und Ort: Fr 10–12 B 251

4. Kolloquien:

Dozenten der Mathematik: **Mathematisches Kolloquium**

Zeit und Ort: Do 16–18 A 027

Inhalt: Gastvorträge. Die Themen werden durch Aushang und im Internet bekannt gegeben.

für: Interessenten, insbesondere Studierende höherer Semester.

Andersch, Biagini, Feilmeier,
Meyer–Brandis, Oppel,
Schneemeier: **Versicherungsmathematisches Kolloquium (14-täglich)**

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.
Die Vorträge werden durch Aushang und im Internet bekannt gegeben.

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 I mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mi 14–16, Fr 12–14	B 051
	Übungen	Do 10–12	B 004

Inhalt: Aussagen und Mengen, Relationen und Abbildungen; Menge der natürlichen Zahlen, vollständige Induktion, Kombinatorik; Ring der ganzen Zahlen, Teilbarkeitslehre und Restklassenringe; Körper der rationalen Zahlen. 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.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P1).

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Rost: **Lineare Algebra und analytische Geometrie I mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mo 12–14, Do 14–16	B 051
	Übungen	Fr 10–12	B 051

Inhalt: Lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung und Determinanten; Grundlagen der Theorie der (reellen) Vektorräume, Basis und Dimension; lineare Abbildungen und darstellende Matrizen. 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: Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundlagen der Mathematik

Leistungsnachweis: Gilt für nicht vertieftes Studium des Unterrichtsfachs gemäß LPO I/2002 § 55(1) 2, modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P4).

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Rost: **Differential– und Integralrechnung I mit Übungen**

Zeit und Ort:		Mo 10–12, Di 16–18	B 051
	Übungen	Di 12–14	B 004

Inhalt: Einführung in die reelle Analysis; Konvergenz von Folgen und Reihen; Stetigkeit, Differentiation und Integration von Funktionen einer 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: Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundlagen der Mathematik

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.

Schörner:	**Mathematik im Querschnitt mit Übungen**
Zeit und Ort:	Mo 14–16, Mi 12–14 B 051
	Übungen Di 10–12 B 051
Inhalt:	Differentialrechnung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher; gewöhnliche Differentialgleichungen. Kegelschnitte und Quadriken der Ebene.
für:	Studierende des Lehramts für Grund-, Mittel- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik
Vorkenntnisse:	Differential– und Integralrechnung I und II; Lineare Algebra und analytische Geometrie I und II.
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P9).

Rost:	**Klausurenkurs zum Staatsexamen: Diff.– u. Integralrechnung**
Zeit und Ort:	Mo 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- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik
Vorkenntnisse:	Inhalt der Vorlesungen „Differential- und Integralrechnung I/II“ und „Mathematik im Querschnitt“.
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP1/3).

Schörner:	**Klausurenkurs zum Staatsexamen: Lineare Algebra/Geometrie**
Zeit und Ort:	Mo 18–20, Do 16–18 B 051
Inhalt:	Diese Veranstaltung richtet sich an alle Studierenden, die sich gezielt auf die fachwissenschaftliche Staatsexamensklausur in „Lineare Algebra/Geometrie“ 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- und Realschulen mit Unterrichtsfach Mathematik.
Vorkenntnisse:	Inhalt der Vorlesungen „Lineare Algebra und analytische Geometrie I/II“ sowie “Mathematik im Querschnitt“.
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP1/3).

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

a) Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen

Worack/Tröger: **Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Grundschulen**

Zeit und Ort: Di 14–16 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 modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP2); die Anerkennung des studienbegleitenden Praktikums gemäß LPO I/2002 § 38(2) 1d und des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums gemäß LPO I/2008 § 34(1) 4.

Willms: **Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Mittelschulen**

Zeit und Ort: Di 14–16 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.

Weixler: **Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Realschulen**

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 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.

Rachel: **Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum an Gymnasien**

Zeit und Ort: Di 14–16 B 047

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 Praktikums gemäß LPO I/2002 § 38(3) 1c und 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.

Nilsson: **Zahlen, Operationen, Sachrechnen mit Übungen**

Zeit und Ort: Fr 8–10 B 201
Übungen in Gruppen

Inhalt: Didaktik und Methodik zu den Bereichen Zahlbegriffserwerb, Rechenoperationen und Sachrechnen

für: Lehramt Grundschule, Didaktik- und Unterrichtsfach; Lehramt Sonderpädagogik, Didaktikfach Mathematik; PIR

Vorkenntnisse: keine

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P1).

Nilsson: **Zahlen, Operationen, Sachrechnen mit Übungen**

Zeit und Ort: Do 16–18 B 052
Übungen in Gruppen

Inhalt: Didaktik und Methodik zu den Bereichen Zahlbegriffserwerb, Rechenoperationen und Sachrechnen

für: Lehramt Grundschule, Didaktik- und Unterrichtsfach; Lehramt Sonderpädagogik, Didaktikfach Mathematik; PIR

Vorkenntnisse: keine

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P1).

Ufer: **Zahlbereiche und Rechnen mit Übungen**

Zeit und Ort: Mo 8–10 C 123
Übungen in Gruppen

Inhalt: Didaktik und Methodik des Arithmetikunterrichts der Jahrgangsstufen 3 und 4

für: Studierende des Lehramts an Grund- oder Sonderschulen; auch für Studierende mit Unterrichtsfach Mathematik

Vorkenntnisse: Vorlesung und Übungen „Zahlen, Operationen, Sachrechnen“

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P3).

Ufer:	**Zahlbereiche und Rechnen mit Übungen**
Zeit und Ort:	Do 8–10 C 123
	Übungen in Gruppen
Inhalt:	Didaktik und Methodik des Arithmetikunterrichts der Jahrgangsstufen 3 und 4
für:	Studierende des Lehramts an Grund- oder Sonderschulen; auch für Studierende mit Unterrichtsfach Mathematik
Vorkenntnisse:	Vorlesung und Übungen „Zahlen, Operationen, Sachrechnen“
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P3).

Gabler:	**Repetitorium „Einsatz von Arbeitsmitteln im Mathematikunterricht der Grundschule“**
Zeit und Ort:	nach Vereinbarung
Leistungsnachweis:	Kein Leistungsnachweis.

Hofer:	**Seminar zum Mathematikunterricht in der Grundschule 3/4**
Zeit und Ort:	Di 12–14 B 133
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.
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen bzw. des Lehramts Sonderpädagogik
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).

Nilsson:	**Praxisseminar zum Mathematikunterricht in der Grundschule — Lernort Schule**
Zeit und Ort:	Do 10–12 B 041
Inhalt:	Inhaltlicher Schwerpunkt dieses Seminars ist die Konzeption von Lernumgebungen zu mathematischen Inhalten, die unmittelbar in der Schule zum Einsatz kommen. Im Wechsel wird immer eine Seminarsitzung an der LMU und eine vor Ort an der Schule stattfinden. Die im Seminar vorbesprochenen und diskutierten Lernumgebungen werden von Studierenden-Tandems mit einer kleinen Schülergruppe durchgeführt. Im Anschluss an die Praxisphase erfolgt jeweils eine gemeinsame fachliche Reflexion. Bitte beachten Sie: Für diese Veranstaltung ist eine elektronische Voranmeldung notwendig.
für:	Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik; PIR
Vorkenntnisse:	Drei Vorlesungen 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.

Schwachula, Auburger:	**Seminar zum Mathematikunterricht in der Grundschule 3/4**
Zeit und Ort:	Fr 14–18 B 252
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: 26.10.18, 02.11.18, 16.11.18, 30.11.18, 14.12.18, 11.01.19,, 25.01.19 sowie ein Schultermin (Infos dazu im Seminar)
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).

Worack:	**Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Grundschule**
Zeit und Ort:	Mi 14–16 B 040
Inhalt:	Vertiefende Zusammenfassung des Fachwissens zur Didaktik der Mathematik der Grundschule, d. h. der Didaktik und Methodik der Arithmetik, der Geometrie und der angewandten Mathematik (Sachrechnen und Größen). Es wird eine aktive Teilnahme erwartet, d. h. die regelmäßige Vorbereitung der Themen. Bitte beachten Sie, dass das Seminar voraussichtlich nur im Wintersemester angeboten wird. Im aktuellen Semester wird es nur in der ersten Hälfte des Semesters, dafür vierstündig stattfinden. Kommen Sie also bitte in das Seminar am Montag und am Mittwoch.
für:	Für Studierende des Lehramts an Grundschulen, die im Jahr 2019 (Frühjahr und Herbst) die Staatsexamensprüfung ablegen möchten.
Vorkenntnisse:	Inhalte der mathematischen und mathematikdidaktischen Veranstaltungen.
Leistungsnachweis:	Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP2).
Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Worack: **Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Grundschule (2. Termin)**

Zeit und Ort: Mo 12–14 B 039

Inhalt: Vertiefende Zusammenfassung des Fachwissens zur Didaktik der Mathematik der Grundschule, d. h. der Didaktik und Methodik der Arithmetik, der Geometrie und der angewandten Mathematik (Sachrechnen und Größen). Es wird eine aktive Teilnahme erwartet, d. h. die regelmäßige Vorbereitung der Themen. Bitte beachten Sie, dass das Seminar voraussichtlich nur im Wintersemester angeboten wird. Im aktuellen Semester wird es nur in der ersten Hälfte des Semesters, dafür vierstündig stattfinden. Kommen Sie also bitte in das Seminar am Montag und am Mittwoch.

für: Für Studierende des Lehramts an Grundschulen, die im Jahr 2019 (Frühjahr und Herbst) die Staatsexamensprüfung ablegen möchten.

Vorkenntnisse: Inhalte der mathematischen und mathematikdidaktischen Veranstaltungen.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (WP2).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

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.

Hofer: **Geometrie und Statistik in der Mittelschule und ihre Didaktik I mit Übungen**

Zeit und Ort: Do 14–16 B 005
Übungen Mi 12–14 B 005

Inhalt: Fachliche und fachdidaktische Grundlagen aus den Bereichen Geometrie und Statistik für den Unterricht in der Mittelschule: Einführung, Räumliches Vorstellungsvermögen, Grundbegriffe Geometrie und Begriffserwerb, Kongruenz, Figurengeometrie, Ähnlichkeit, deskriptive Statistik.

für: Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe in der Mittelschule wie auch für Studierende mit Unterrichtsfach Mathematik.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P2); im nicht modularisierten Studiengang als Voraussetzung für die Aufnahme in das später zu besuchende Seminar.

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Weixler: **Algebra und Wahrscheinlichkeit in der Mittelschule und ihre Didaktik I mit Übungen**

Zeit und Ort: Di 12–14 B 006
Übungen Mi 12–14 B 004

Inhalt: Fachliche und didaktisch-methodische Grundlagen zum Algebra-Unterricht und zum Umgang mit Wahrscheinlichkeit in der Mittelschule.

für: Studierende der Didaktiken einer Fächergruppe der Mittelschule wie auch für Studierende mit Unterrichtsfach Mathematik.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P1); im nicht modularisierten Studiengang als Voraussetzung für die Aufnahme in das später zu besuchende Seminar.

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Waasmaier: **Seminar 1 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule**

Zeit und Ort: Mi 14–16 B 047

Inhalt: Allgemeine fachdidaktische Grundlagen des Mathematikunterrichts; Vertiefung ausgewählter Themen - orientiert an den *allgemeinen mathematischen Kompetenzen.*

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 modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P5).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Bochnick: **Seminar 1 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule**

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 041

Inhalt: In diesem Seminar lernen Sie verschiedene Aufgabentypen im Mathematikunterricht kennen (Diagnose- und Leistungsaufgaben), vertiefen in ausgewählten mathematischen Inhaltsbereichen Ihre Kenntnisse zu typischen Schülerfehlern, entwerfen selbst Aufgaben und setzen diese in vielfältigen Übungen ein. Neben dem theoretischen Hintergrundwissen liegt der Schwerpunkt des Seminars auf zahlreichen interaktiven Übungen, in denen Sie die Diagnose von mathematischen Leistungen sowie das Geben von Feedback trainieren und reflektieren.

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 modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P5).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Müller: **Seminar 2 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule**

Zeit und Ort: Mi 14–16 B 041

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 war 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.

Waasmaier: **Seminar 2 zum Mathematikunterricht in der Mittelschule**

Zeit und Ort: Mi 16–18 B 047

Inhalt: Allgemeine fachdidaktische Grundlagen des Mathematikunterrichts; Vertiefung ausgewählter Themen - orientiert an den *Fachinhalten.*

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 modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P6).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Willms: **Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Mittelschule (Seminar 3)**

Zeit und Ort: Do 12–14 B 006

Inhalt: Es werden im Seminar ausgewählte Themen behandelt, die in der schriftlichen Prüfung zum Staatsexamen für das Lehramt an Mittelschulen typischerweise geprüft werden. 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.

Vorkenntnisse: Vorwissen aus den einschlägigen Vorlesungen zur Fachdidaktik Mathematik.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP2.2), modularisierten Lehramtsstudiengang Didaktikfach (P7).

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

Rachel: **Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I mit Übungen**

Zeit und Ort: Fr 14–16 C 123
Übungen in Gruppen

Inhalt: Dies ist die erste von vier Veranstaltungen zur Didaktik der Mathematik in der Sekundarstufe I (Lehramt Gymnasium und Lehramt Realschule). Behandelt werden Ziele von Mathematikunterricht, mathematische Kompetenz und deren Förderung, Qualitätskriterien von Mathematikunterricht und weitere übergreifende Themen der Mathematikdidaktik. Die Veranstaltung ist Grundlage für die weiteren Veranstaltungen zur Mathematikdidaktik. Der Besuch der Übungen wird dringend empfohlen.

für: Studierende des Lehramts an Realschulen und des Lehramts an Gymnasien.

Vorkenntnisse: Sichere Kenntnisse der Schulmathematik.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P2.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P2.1).

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Sommerhoff: **Didaktik in den Bereichen Funktionen, Daten und Zufall mit Übungen**

Zeit und Ort: Fr 8–10 B 138
Übungen in Gruppen

Inhalt: Es werden psychologische Hintergründe, wesentliche Vorstellungen von Lernenden und didaktische Ansätze zum Funktions- und Wahrscheinlichkeitsbegriff sowie zu Termen und Gleichungen behandelt.

für: Lehramt Gymnasium und Realschule (P5.1)

Vorkenntnisse: Einführung in die Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I; Didaktik in den Bereichen Algebra, Zahlen und Operationen; Sichere Vorkenntnisse zur Analysis in einer Variablen

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (P5.1), modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (P5.1).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Rachel: **Seminar zum Computereinsatz im Mathematikunterricht**

Zeit und Ort: Mo 12–14 B 252

Inhalt: Es wird der Einsatz des Computers im Mathematikunterricht aus fachdidaktischer Sicht diskutiert und anhand von unterrichtspraktischen Beispielen erläutert. Im Fokus stehen insbesondere der Einsatz von Smartboards sowie GeoGebra und Excel.

für: Studierende des Lehramts an allen Schularten. Anmeldung über die Lehrstuhlhomepage erforderlich.

Vorkenntnisse: Fachdidaktische Grundlagen.

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP3), modularisierten Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach (WP1).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Rachel: **Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Realschule**

Zeit und Ort: Do 12–14 B 252

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).

Ufer: **Examensvorbereitendes fachdidaktisches Seminar Gymnasium**

Zeit und Ort: Mi 14–16 B 133

Inhalt: Weitere Informationen unter http://www.math.lmu.de/∼ufer.
Bitte melden Sie sich vor Semesterbeginn online unter
http://www.ed.math.lmu.de/anmeldung/?dir=Seminare
für die Veranstaltung an.

für: Studierende des Lehramts an Gymnasien, die bereits alle Pflichtveranstaltungen im Bereich der Mathematikdidaktik und den Erziehungswissenschaften absolviert haben und sich im Wintersemester auf das Staatsexamen in Didaktik der Mathematik vorbereiten möchten (vornehmlich Prüfungstermin FJ2019).

Leistungsnachweis: Gilt für modularisierten Lehramtsstudiengang Gymnasium (WP4).

Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.