



Studieninformationen 2021/22
Mathematik

Prof. Dr. Nicole Marheineke und apl. Prof. Dr. Jürgen Müller

Schwerpunkt Analysis

Arbeitsgruppe Analysis

Prof. Dr. Leonhard Frerick
apl. Prof. Dr. Jürgen Müller

Arbeitsgruppe Funktionalanalysis

Prof. Dr. Jochen Wengenroth

Arbeitsgruppe Angewandte Analysis

Prof. Dr. Olaf Post

Kernfach

WS 2021/22

Funktionalanalysis (Frerick), 4+2

Analysis auf unendl.-dim. Vektorräumen, abstrakte Aussagen, die Anwendung finden bei der Approximationen auf Funktionenräumen oder partiellen Differentialgleichungen

Fouriertransformationen und Fourierreihen (Müller), 4+2

BSc./Med. Seminar Analysis (Wengenroth), 2

Anmeldung bis Ende September., wengenroth@uni-trier.de

SS 2022

Funktionentheorie (Frerick), 4+2

Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Theorie, Residuenkalkül

C*-Algebren (Frerick), 4+2

MSc. Seminar Analysis (Post), 2

Anknüpfung an Funktionalanalysis

BSc./MEd. Seminar Analysis (Post), 2

BSc./Med. Seminar Topologie (Wengenroth), 2

Lehramt

WS 2020/21

Maß- und Integrationstheorie (Roos), 4+2

Maß-, Integrationstheorie, n-dim. Substitution, Lp-Räume, Produkträume, Differentiation

BSc./MEd. Seminar Analysis (Wengenroth), 2

Anmeldung bis Ende September, wengenroth@uni-trier.de

SS 2021

Differentialgleichungen und Integralsätze

(Müller), 4+2

Existenz / Eindeutigkeit von DGL 1. Ordnung, Lineare DGL n-ter Ordnung, Lineare Systeme, Eingebettete Mannigfaltigkeiten, Integralsätze

BSc./MEd. Seminar Analysis (Post), 2

BSc./MEd. Seminar Topologie (Wengenroth), 2

Schwerpunkt Numerik

Arbeitsgruppe Modellierung und Numerik

Prof. Dr. Nicole Marheineke

Dr. Björn Liljegren-Sailer

Arbeitsgruppe Optimierung bei partiellen Differentialgleichungen

Prof. Dr. Volker Schulz

Dr. Christian Vollmann

WS 2021/22

SS 2022

Numerik von Differentialgleichungen

(Marheineke), 4+2

Numerische Verfahren für gewöhnliche und partielle (elliptische) Differentialgleichungen

B/M Seminar Modellierung mit Differentialgleichungen (Marheineke), 2

Anmeldung bis Ende September, marheineke@uni-trier.de

Numerische Optimierung (Schulz), 4+2 **Numerical Optimization for Machine Learning**

Theorie und Numerik der endl.-dim. nichtlinearen Optimierung; Fokus auf Aspekte des Data Science

Spezialvorlesung Numerik – Modellreduktion mit Differentialgleichungen

(Marheineke / Liljegren-Sailer), 4+2

B/M Seminar Numerik – Numerische Aspekte des Data Science

(Schulz), 2

WS 21/22: Seminar Modellierung mit Differentialgleichungen (Marheineke)

Alltagsprobleme lösen mit Mathematik

Aufgabe ist es, ein reales Problem aus Natur, Technik oder Wirtschaft selbständig mathematisch zu modellieren und mit beliebigen analytischen und/oder numerischen Methoden eigener Wahl zu „lösen“. Das Ziel der Modellierung ist es dabei, eine sinnvolle mathematische Problemstellung zu gewinnen, aus der sich Aussagen und Lösungen zu dem Ausgangsproblem ableiten lassen. Diese gilt es zu analysieren und kritisch zu diskutieren.

Voraussetzung: Kreativität und Spaß an der Anwendung
wünschenswert DGL und Integralsätze und/oder Numerik von DGL und/oder Num. Optimierung

SS 22: Seminar Numerik (Schulz)

- Aktuelle numerische Aspekte des Data Science
- Themenbeispiele:
 - Mögliche Vorteile der Überparametrisierung
 - Principal component analysis revisited
 - Self organizing maps
 - Warum funktionieren neuronale Netze so gut?
 - Optimierung auf Tensormannigfaltigkeiten
 -
- Vorbesprechung Ende Januar/Anfang Februar 22
- Infos: <https://www.math.uni-trier.de/~schulz/teaching.html>
- Sprache: deutsch/englisch beides möglich im Vortrag
- Zielgruppen: Bachelor/Master Mathematik, Bachelor/Master Lehramt.
Die Themen werden zielgruppenspezifisch vergeben:
 - Bachelor: einführende Themen am Semesteranfang
 - Master: aktuelle Forschungsthemen

WS 21/22: VL Introduction to Data Science (4 SWS, in englischer Sprache)

(Schulz)

- VL gemeinsam mit Dozenten der Informatik und der angewandten Statistik (VWL)
- Modul wählbar im Bereich Anwendungsgebiet des MSc Angewandte Mathematik und im freien Wahlbereich
- ideale Vorkenntnisse: Bachelor in AMa / WiMa
- Inhalt: Überblick über grundlegende Fragestellungen und Methodiken im Data Science, einzelne Beiträge aus der Praxis



Schwerpunkt Optimierung

Arbeitsgruppe Nichtlineare Optimierung

Prof. Dr. Martin Schmidt

Arbeitsgruppe Operations Research

Prof. Dr. Sven de Vries

WS 2021/22

Lineare Optimierung (Schmidt), 4+2

Restringierte lineare Optimierung, Theorie der Polyeder, Dualität, Simplex-Verfahren, Innere-Punkte Methode

Kombinatorische Optimierung (de Vries), 4+2

Lösungsansätze für Optimierungsprobleme, deren zulässige Menge nur implizit durch Angabe von zu erfüllenden Eigenschaften angegeben ist

Lineare Komplementaritätsprobleme

(Schmidt), 4+2

Elementare Zahlentheorie und Algebra

(de Vries), 4+2

B/M Seminar Operations Research

(de Vries), 2

Vorbesprechung 13.07. 11:30, Anmeldung wahlen@uni-trier.de

SS 2022

Nichtlineare Optimierung (Schmidt), 4+2

Unrestringierte und restringierte nichtlineare Optimierung, Optimalitätsbed. 1. u. 2. Ordnung

Robuste Optimierung (Schmidt), 4+2

Optimierung mit unsicheren Daten, Gamma Robustheit für kombinatorische Optimierungsprobleme, Approximationsalgorithmen, stochastische Optimierung

Spieltheorie und Mechanism Design

(de Vries), 4+2

B/M Seminar Kombinatorische Optimierung

(de Vries), 2

Seminar fürs Lehramt: Optionale Themen des Lehrplans (de Vries), 3

WS 21/22: Lineare Komplementaritätsprobleme (Schmidt)

- Definition und Einführung der Problemklasse der linearen Komplementaritätsprobleme (LCPs)
- Diskussion der Zusammenhänge der LCPs mit linearer und quadratischer Optimierung sowie mit Gleichgewichts- und spieltheoretischen Problemen
- Studium der Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen sowie der zugehörigen Matrixklassen
- Grundlegende Algorithmen zum Lösen von LCPs
- Einführung von endlich-dimensionalen Variationsungleichungen als Verallgemeinerung der LCPs sowie Diskussion grundlegender theoretischer Eigenschaften von und Algorithmen zur Lösung von Variationsungleichungen.

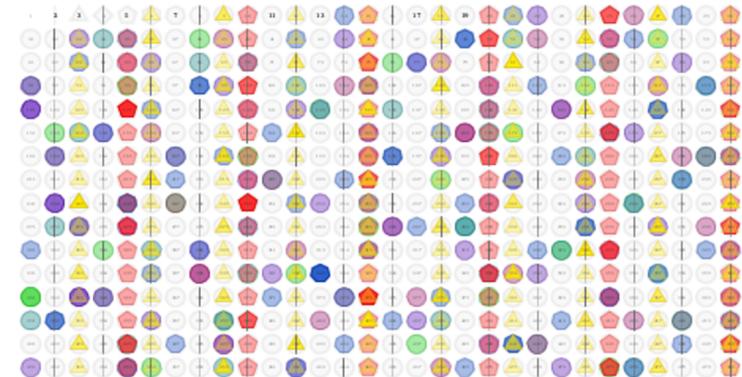
Voraussetzungen:

Lineare Algebra, Analysis (mehrerer Veränderlicher), Lineare Optimierung
wünschenswert: Nichtlineare Optimierung

WS 21/22: Elementare Zahlentheorie und Algebra (de Vries)

Die Vorlesung *Elementare Zahlentheorie und Algebra* beschäftigt sich mit den Grundlagen der Zahlentheorie sowie einer algebraischen Betrachtung verschiedener zahlentheoretischer Konzepte wie beispielsweise Primelemente in einer gegebenen algebraischen Struktur. Hierbei fokussieren wir uns ebenfalls auf das Lösen vieler klassischer zahlentheoretischer Probleme mittels moderner Computeralgorithmen .

Verwendbarkeit: Kernfach und Lehramt Modul 4.



2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19,

SS 22: Spieltheorie und Mechanism Design (de Vries)

Während Optimierung normalerweise davon ausgeht, einen guten Plan in einer gegebenen (fixen, modellierten Situation) zu finden, gehen Spieltheorie und Mechanism Design darüber weit hinaus.

Gegenstand der (nichtkooperativen) Spieltheorie ist es, einen guten Plan zu finden in einer Situation, in der mehrere konkurrierende Personen gleichzeitig um knappe Güter ringen. Dabei muss also eine Strategie gefunden werden, die gut gegen die unbekanntenen Strategien der KonkurrentInnen ist. Um das richtig modellieren und lösen zu können, sind verschiedene Gleichgewichtskonzepte wie etwa Nash-Gleichgewicht, dominante Strategien etc. nötig. Wichtige moderne Anwendungen hiervon sind ein- oder zweiseitige Auktionen, wie sie bei Energiemärkten, eBay und Spektrumauktionen beispielsweise auftreten.

Im Mechanism-Design geht es hierüberhinaus darum, einen Mechanismus (etwa ein Spiel, eine Auktion etc.) zu entwerfen, der dazu führt, dass trotz egoistischer TeilnehmerInnen ein vom Designer gewünschtes Ziel (Person mit höchstem Wert gewinnt, höchstmöglicher Preis wird erzielt, wenig Staus) bestmöglich erreicht wird.

Voraussetzungen: Interesse an Algorithmen.

Auszahlungsmatrix Schere-Stein-Papier

			
	(0, 0)	(-1, 1)	(1, -1)
	(1, -1)	(0, 0)	(-1, 1)
	(-1, 1)	(1, -1)	(0, 0)

SS 22: Seminar für das Lehramt: Optionale Themen des Lehrplans (de Vries)

Der Lehrplan im Mathematik bietet viele Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer.

So werden dort beispielsweise die Themen "Chaotische Prozesse", "Fraktale", „Einsatz einer dynamischen Geometriesoftware“, "Simulation dynamischer Vorgänge", „Lineares Optimieren“ und "Monte-Carlo-Methoden" als optionale Unterrichtsinhalte vorgeschlagen.

Ziel des Seminars ist, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sich mit diesen Themen auseinandersetzen und Konzepte entwickeln, wie man solche Themen in einer etwaigen Unterrichtsreihe im Schulunterricht einbetten kann.



Schwerpunkt Stochastik

Arbeitsgruppe Mathematische Stochastik

Prof. Dr. Lutz Mattner
apl. Prof. Dr. Bero Roos

Arbeitsgruppe Stochastische Prozesse und Mathematical Finance

Prof. Dr. Frank Seifried
Dr. Berenice Neumann

WS 2021/22

SS 2022

Verteilungsapproximation (Mattner), 4+2

B/M Seminar Verteilungen der Stochastik
(Mattner), 2

Inhalt Homepage Mattner, Vorkenntnisse WT oder WR II

Anmeldung bis Ende Juli, mattner@uni-trier.de

Seminar um 22.09.2021 (noch im SS 21)

B/M Seminar Mathematische Statistik
(Mattner), 2

Vorkenntnisse: Mathematische Statistik I

Anmeldung bis Ende September, mattner@uni-trier.de

BSc./MEd. Seminar
Wahrscheinlichkeitstheorie (Roos), 2

Ergänzungen zu WT bzw WR I+II

Anmeldung bis Ende September, bero.roos@uni-trier.de

Versicherungsmathematik (Roos), 4+2

Personen- und Schadensversicherungsmathematik

Vorkenntnisse: WT

Verwendbarkeit: Kernfach und Lehramt Modul 10

WS 21/22: Verteilungsapproximation (Mattner)

Schwerpunkt sollen Verfeinerungen und Fehlerabschätzungen im Zentralen Grenzwertsatz der Stochastik sein (Stichwörter: Edgeworth- und Cornish-Fisher-Entwicklungen, Berry-Esseen-Sätze), ausgehend vom einfachsten aber typischen Fall von Summen unabhängiger und identisch verteilter Zufallsgrößen. Dieser wird zunächst mit der klassischen und besonders handlichen Fourier-Methode behandelt, wobei (in Wiederholung und Erweiterung der in der WT knapp behandelten Theorie charakteristischer Funktionen) zunächst komplexwertige Maße und deren Fourier-Transformierte eingeführt werden.

Einen Eindruck von den anzustrebenden Resultaten ergibt sich aus Feller (1971), *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*, Band II, Kapitel XVI, sowie, weitergehender, aus Petrov (1995), *Limit Theorems of Probability Theory*, Kapitel 5.

Im Anschluss soll aus der Fülle wichtiger Verallgemeinerungen (z.B. nichtidentisch verteilte oder vektorwertige Zufallsgrößen, allgemeinere Statistiken statt Summen, Wahrscheinlichkeiten großer Abweichungen) noch einiges behandelt werden.

Voraussetzungen: 1. Freude an der Analysis.

2. WT, oder WR II verbunden mit der Bereitschaft, sich ein bisschen in die MIT einzuarbeiten (z.B. im Sommer etwas im Buch von Elstrodt zu lesen, ideal aber nicht notwendig wäre dann im Winter ein paralleles Hören der MIT) und eine Handvoll Standardschlüsse der MIT (Fubini, Satz von der majorisierten Konvergenz) zu akzeptieren.

Die Veranstaltung kann als Stochastik-Vertiefung im BSc (Ang.) Mathematik oder Wirtschaftsmathematik, als Vertiefungs- oder Aufbau-Modul im entsprechenden MSc oder auch im MEd gewählt werden.

Studieninformation 2021/2022

Stochastische Prozesse und Mathematical Finance



Prof. Dr. Frank Seifried

Dr. Berenice Neumann

www.frankseifried.de

BSC-VERTIEFUNGSMODUL STOCHASTIK (10LP)

Stochastische Prozesse

MSC-AUFBAUMODUL STOCHASTIK (10LP)

Stochastische Analysis und Mathematical Finance

MSC-SPEZIALVORLESUNG STOCHASTIK (10LP=5LP+5LP)

Spezialvorlesungen Stochastische Prozesse (JE 5LP)

Zinsstruktur- und Kreditrisikomodelle, Stochastische Kontrolltheorie, ...

MSC-MODUL AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER MATHEMATIK (10LP)

Vorlesung aus Analysis/Statistik/Optimierung/Numerik

MSC-SEMINARMODUL (10LP)

Seminar Stochastische Prozesse (5LP)

Monte-Carlo-Methoden, Lévy-Prozesse, Quantitatives Risikomanagement, ...

Variante (A) *viel Stochastische Prozesse und Mathematical Finance*

(BSc-/MSc-Arbeit im Bereich Stochastische Prozesse ggfs. möglich)

BSC-VERTIEFUNGSMODUL/MSC-VERTIEFUNGSMODUL STOCHASTIK (10LP)

Stochastische Prozesse

MSC-AUFBAUMODUL/AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER MATHEMATIK (10LP)

Stochastische Analysis und Mathematical Finance

MSC-SEMINARMODUL (10LP)

Seminar Stochastische Prozesse (5LP)

Variante (B) *wenig Stochastische Prozesse und Mathematical Finance*

(BSc-/MSc-Arbeit im Bereich Stochastische Prozesse *nicht* möglich)

BSC-VERTIEFUNGSMODUL/MSC-VERTIEFUNGSMODUL STOCHASTIK (10LP)

Finance C

Diese Veranstaltung ist grundsätzlich auch für interessierte BEd- und MEd-Studierende geeignet.

Lehrveranstaltungen WS21

Stochastische Prozesse [4+2] (Voraussetzung: WT)

Finance C [4+2] (WR, mit Marc Rieger)

MSc-Seminar **Portfoliomodelle für Kreditrisiken** (SAMF, IRCR)

Lehrveranstaltungen SS22

Wahrscheinlichkeitstheorie [4+2] (WR)

Stochastische Analysis und Mathematical Finance [4+2] (SP)

Seminar **Wahrscheinlichkeitstheorie** (WT)

Seminarteilnahme und Abschlussarbeiten

- Anmeldung für ein Seminar im WS 21/22 per E-Mail beim Dozenten
- Vorbesprechung, Themenvergabe und Semindurchführung (digital, präsent, kompakt oder kontinuierlich übers Semester) werden vom Dozenten koordiniert
- Alle Seminare bieten die Möglichkeit für eine thematisch anschließende Abschlussarbeit

Seminare und Anmeldefristen fürs WS auf einen Blick

BSc./MEd. Analysis	Wengenroth	30.09.21
B/M Modellierung mit Differentialgleichungen	Marheineke	30.09.21
B/M Operations Research	de Vries	12.07.21
Vorbereitung 13.07., 11:30		
B/M Verteilungen der Stochastik	Mattner	31.07.21
Durchführung Block 22.09.21		
B/M Mathematische Statistik	Mattner	30.09.21
BSc./MEd. Wahrscheinlichkeitstheorie	Roos	30.09.21
MSc. Portfoliomodelle für Kreditrisiken	Seifried	Homepage