

m a t h e m a t i s c h e s   i n s t i t u t   d e r   u n i v e r s i t ä t   z u   k o e l n

---

k o m m e n t a r e  
z u m   v o r l e s u n g s a n g e b o t

---

i n s t i t u t   f u e r   i n f o r m a t i k   d e r   u n i v e r s i t ä t   z u   k o e l n

Wintersemester 2013/2014

25. Juni 2013

## Dr. Alexander Alldridge

**Vorlesung** Darstellungen von Liealgebren in der Kategorie  $\mathcal{O}$  (52021)  
*Representations of Lie algebras in category  $\mathcal{O}$*   
Fr. 10-11.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Sei  $\mathfrak{g}$  eine halb-einfache Liealgebra über  $\mathbb{C}$ . Gegenstand der Vorlesung ist das Studium von Darstellungen von  $\mathfrak{g}$  jenseits der endlich-dimensionalen Höchstgewichtsdarstellungen. Den Rahmen für viele Entwicklungen in der Darstellungstheorie bildet seit ihrer Einführung in den 1970er Jahren durch Bernstein–Gelfand–Gelfand die sogenannte Kategorie  $\mathcal{O}$ .

In der Vorlesung wollen wir die grundlegenden Techniken und Resultate (Standardfiltrierungen, BGG Reziprozität, Blöcke, Jantzen-Filtrierung, Shapovalov-Determinante, BGG-Theorem über Einbettung von Vermamoduln, Translationsfunktoren, Wall Crossing, ...) Schritt für Schritt einführen, mit dem Ziel, das Setting zu verstehen, in dem die Kazhdan-Lusztig-Vermutung formuliert und bewiesen wurde.

Wir folgen Teil I des Buchs “Representations of Semisimple Lie Algebras in the BGG Category  $\mathcal{O}$ ” von J. Humphreys.

### **Literatur**

J. Humphreys, Representations of Semisimple Lie Algebras in the BGG Category  $\mathcal{O}$ , American Mathematical Society, Providence, RI 2008.

## Prof. Dr. Kathrin Bringmann

- Seminar** Seminar über elliptische Kurven (52042)  
*Seminar on elliptic curves*  
Do. 12-13:30  
158a/Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Seminar für Doktoranden über “Mock Thetafunktionen“ (52043)  
*Reading seminar for Ph.D. students on “Mock Thetafunctions“*  
Di. 12-13:30  
158a/Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Seminar Aachen-Köln-Lille-Siegen über Automorphe Formen (52070)  
*Seminar Aachen-Köln-Lille-Siegen on Automorphic Forms*  
alternierend  
mit Prof. Dr. Sander Zwegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (52071)  
*Number theory and modular forms*  
Mo. 12-13:30  
158a/Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Prof. Dr. Sander Zwegers  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In diesem **Seminar** betrachten wir elliptische Kurven. Elliptische Kurven sind Lösungen von gewissen polynomialen Gleichungen. Wir behandeln folgende Themen:

1. Elliptische Kurven
2. Elliptische Funktionen
3. Elliptische Kurven in Weierstrass-Form
4. Das Additionsgesetz
5. Punkte unendlicher Ordnung auf  $E_n$  und das Problem der kongruenten Zahlen
6. Punkte über endlichen Körpern und die Kongruenz-Zeta-Funktion
7. Die Hasse-Weil-L-Funktion

8. Der kritische Wert der Hasse-Weil-L-Funktion
9. Modulformen
10. Modulformen zu Kongruenz-Untergruppen und Hasse-Weil-L-Funktionen

Für das Seminar wird der Besuch der Vorlesungen Algebra und Funktionentheorie vorausgesetzt.

Die Vorbesprechung findet am 17.10.2013 von 12-13 Uhr im Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts (Pavillon) - zusammen mit der Vorbesprechung für das Seminar über Jacobiformen von Prof. Sander Zwegers - statt.

Anmeldung bis zum 07.10.2013 per Email (kbringma@math.uni-koeln.de).

#### **Literatur**

G. Jones und J. Jones, Elementary number theory, Springer, Berlin, 1999.

N. Koblitz, Introduction to Elliptic Curves and Modular Forms, Springer, Berlin, 1993.

M. Koecher und A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Verlag, Berlin, 1998.

N. Robbins, Beginning number theory, Jones and Bartlett, Sudbury, MA, 2006.

J. Silverman und J. Tate, Rational Points on Elliptic Curves, Springer, Berlin, 1992.

Im **Seminar** werden wir Literatur und Veröffentlichungen zum Thema "Mock Thetafunktionen" besprechen.

Das **Oberseminar** Automorphe Formen findet alternierend in Aachen, Köln, Lille und Siegen nach Ankündigung als Blockveranstaltung statt.

Im **Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen. Die Veranstaltung beginnt in der ersten Semesterwoche.

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar** Seminar über Fallstudien zur Industriemathematik (52044)  
*Seminar on case studies in industrial mathematics*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Im **Seminar** diskutieren wir Fallbeispiele zum Einsatz mathematischer Methoden in der Industrie. Im Vordergrund stehen dabei natürlich die konkreten industriellen Fragestellungen. Die Seminarteilnehmer sollen sich anhand von Originalarbeiten in diese Aufgaben einarbeiten, die mathematische Modellierung nachvollziehen und die vorgeschlagene analytische bzw. numerische Problemlösung kritisch diskutieren. Die Beispiele entstammen unterschiedlichsten Anwendungsbereichen, wobei die verfahrenstechnische Prozeßsimulation stärker vertreten sein wird.

Das Seminar richtet sich an Studenten mit Vordiplom und einem naturwissenschaftlichen Nebenfach. Modellierungserfahrungen sind sehr hilfreich. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind sehr gute Kenntnisse der Vorlesungen Gewöhnliche Differentialgleichungen und Numerik I, II. Sie können sich zu diesem Seminar unter der Telefonnummer 0214/30 21340 (Fr. Greiner) bis zum 26. August anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 30. September, um 16.00 Uhr s.t. im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Igor Burban

- Vorlesung**      Mathematik für Lehramtsstudierende I (52005)  
*Mathematics for prospective teachers I*  
Mo. 17.45-19.15, Di. 17.45-19.15, Do. 16-17.30  
322a Chemische Institute, Kurt Alder Hörsaal I  
mit Dr. Andreas Hochenegger  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen**        zur Mathematik für Lehramtsstudierende I (52006)  
*Exercises for Mathematics for prospective teachers I*  
k.A.  
nach Vereinbarung  
mit Dr. Andreas Hochenegger  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Seminar**        über triangulierte Kategorien und Geometrie (52045)  
*Seminar on triangulated categories and geometry*  
Mo. 10-11.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar**   Algebra und Darstellungstheorie (52072)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, P. Littelmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar**   Oberseminar Bonn-Köln Algebra (52077)  
*Bonn-Köln Algebra seminar*  
k.A.  
nach Vereinbarung  
mit A. Alldridge, P. Littelmann, J. Schröer, C. Stroppel  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (52073)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, P. Littelmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Die **Vorlesung** “Mathematik I für für Physiker, Geophysiker und Lehramtler der Mathematik“ (mit Übungen) ist der erste Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende der Bachelorstudiengänge “Physik“, “Geophysik und Meteorologie“ und Lehramt Mathematik.

Der Inhalt der Vorlesung ergibt sich aus der Modulbeschreibung in den Modulhandbüchern der entsprechenden Studiengänge. Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung und auf der Webseite <http://www.mi.uni-koeln.de/~burban/> angegeben.

Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, insbesondere die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

In den **Übungen** wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der regelmäßige Besuch der Übungen sowie die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich und Zulassungsvoraussetzung für die jeweilige Semesterabschlussklausur.

Im **Seminar** “Triangulierte Kategorien und Geometrie“ werden aktuelle Forschungsthemen aus den Bereichen der homologischen Algebra und der algebraischen Geometrie vorgestellt und diskutiert. Eine ausführliche Information wird auf der Webseite <http://www.mi.uni-koeln.de/~burban> angekündigt.

Im **Oberseminar** “Algebra und Darstellungstheorie“ finden Vorträge über aktuelle Forschungsergebnisse statt. Die Vorträge werden im Internet angekündigt.

Im **Oberseminar** “Köln-Bonn Algebra“ werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Im **Oberseminar** “Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen“ werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

## Prof. Dr. Andreas Büchter

**Seminar** Mathematikdidaktik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
(54424)

Di. 14-16

216 HF Hauptgebäude - 635

Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Dieses fachdidaktische **Seminar** richtet sich an Studierende des Lehramts an Gymnasien und Gesamtschulen mit Unterrichtsfach Mathematik, die zuvor die entsprechende Vorlesung erfolgreich besucht haben. Während in der Vorlesung vor allem die Didaktik der schulrelevanten Stoffgebiete thematisiert wurde, werden im Seminar hierzu querliegende Aspekte des Lehrens und Lernens von Mathematik intensiver betrachtet. Hierzu zählen etwa die typischen mathematischen Prozesse (Modellieren, Problemlösen, Argumentieren), der Computereinsatz, mathematikdidaktische Prinzipien und ausgewählte unterrichtsmethodische Arrangements.

Von den Studierenden wird erwartet, dass sie das Thema einer Sitzung inhaltlich vorbereiten und teilnehmerorientiert präsentieren. Eine Vorbesprechung zum Seminar wird im September 2013 stattfinden.

## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (52068)  
*Preparation and evaluation of practical training for teachers at grammar and comprehensive schools*  
Di. 17.45-19.15  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung (Bereich E) richtet sich an Studierende im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen anstreben.

Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Schulpraktikums bilden eine Einheit und sind Voraussetzung für den Erwerb eines Leistungsnachweises im Fachdidaktik-Modul des Lehramtsstudiengangs. Das Praktikum wird in fünf aufeinander folgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennen lernen und durch Erfahrungen in der Schule Schwerpunkte für das Studium setzen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrkräften der Schulen sollen sie Unterricht beobachten, analysieren, planen und in mehreren Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen.

### **Praktikumszeitraum September/Oktober 2013:**

Die Nachbereitung des im September/Oktober 2013 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum Februar/März 2014:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 15.10.2013, um 16:00 h (!) im Seminarraum 3**

statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Januar 2014, jeweils dienstags, 17:45 h) zur Praktikumsvorbereitung vereinbart. Darin sollen die wichtigsten Aspekte der Beobachtung, Planung und Durchführung von Mathematikunterricht angesprochen und die Vortragsthemen für die Nachbereitung vergeben und erläutert werden.

Die Nachbereitung des Praktikums findet im Sommersemester 2014 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 17:45 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Die Anwesenheit bei der Vor- und Nachbereitung ist obligatorisch für den Erwerb des Praktikumscheins.

**Dr. Ghislain Fourier**

## Prof. Dr. Hansjörg Geiges

- Vorlesung** Differentialtopologie I (52026)  
*Differential Topology I*  
Mi., Fr. 8-9.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Übungen** Differentialtopologie I (52027)  
*Differential Topology I*  
2 St. nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
mit C. Evers  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** Topologie (52046)  
*Topology*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Arbeitsgemeinschaft** Symplektische Topologie (52091)  
  
Mi. 12.15-13.45  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (52074)  
  
Fr. 10.30-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Lytchak, G. Marinescu, G. Thorbergsson
- Oberseminar** Oberseminar Symplektische und Kontaktgeometrie  
(Bochum-Köln-Münster) (52094)  
  
nach Vereinbarung  
mit A. Abbondandolo, P. Albers

Die Differentialtopologie studiert Mannigfaltigkeiten, d.h. lokal euklidische Räume mit gewissen weiteren Eigenschaften, und Abbildungen zwischen diesen. Mannigfaltigkeiten sind in vielen verschiedenen Gebieten von Bedeutung: als Liesche Gruppen in der Algebra und Geometrie, als Raum-Zeit in der Relativitätstheorie, als Phasenräume und Energieflächen in der Mechanik etc. In diesen Anwendungen treten Mannigfaltigkeiten mit einer zusätzlichen Struktur auf, wie etwa

einer Riemannschen Metrik, einem dynamischen System, oder einer symplektischen Struktur. Die Differentialtopologie dagegen studiert Mannigfaltigkeiten an sich und verwendet zusätzliche Strukturen allenfalls als Hilfsmittel. Insbesondere sind die Fragen der Differentialtopologie typischerweise globaler Natur.

In diesem ersten Teil einer auf zwei Semester angelegten Einführung in die Differentialtopologie soll gezeigt werden, wie man schon mit einem relativ geringen technischen Aufwand einige fundamentale Sätze der Topologie beweisen kann.

Erforderliche Vorkenntnisse: Grundvorlesungen, Grundkenntnisse über Untermannigfaltigkeiten des  $\mathbb{R}^n$ , mengentheoretische Topologie im Umfang von Kapitel 1 im unten angegebenen Buch von Jänich (üblicherweise in Analysis II behandelt).

#### **Literatur**

D. Barden, C. Thomas: An Introduction to Differential Manifolds, Imperial College Press.

Th. Bröcker, K. Jänich: Einführung in die Differentialtopologie, Springer.

V. Guillemin, A. Pollack: Differential Topology, Prentice-Hall.

M.W. Hirsch: Differential Topology, Springer.

K. Jänich: Topologie, Springer.

J. W. Milnor: Topology from the Differentiable Viewpoint, University Press of Virginia.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungWS13-14/vorlesungWS13-14.html>)

Im **Seminar** über Topologie sollen ausgewählte Kapitel der Topologie behandelt werden. Voraussetzung für das Seminar sind Grundkenntnisse in Topologie, etwa im Umfang meiner Vorlesung "Flächen" des Sommersemesters. Für Vortragsthemen und Anmeldung zum Seminar sei auf die angegebene Internetseite verwiesen.

#### **Literatur**

K. Jänich, Topologie, Springer-Verlag, 1996.

R. E. Schwartz, Mostly Surfaces, American Mathematical Society, 2011.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarWS13-14.html>)

In der **Arbeitsgemeinschaft** werden Originalarbeiten aus dem Bereich der Kontaktgeometrie und Symplektischen Topologie besprochen, und die Teilnehmer tragen über eigene Arbeiten vor.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticWS13-14.html>)

Im **Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Anschlag und im Internet bekanntgegeben werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html>)

Das **Oberseminar** Symplektische und Kontaktgeometrie findet alternierend in Bochum, Köln und Münster statt. Die Treffen werden individuell angekündigt.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/BKM/bkm.html>)

**PD Dr. Fotios Giannakopoulos**

## PD Dr. Franz-Peter Heider

**Vorlesung** Oktonionen (52037)  
*Octonions*  
Mi. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße

Die **Vorlesung** behandelt die Eigenschaften der normierten Divisionsalgebren, ihre Beziehungen zu verschiedenen anderen algebraischen Objekten (Clifford-Algebren, Bott-Periodizität, Lie-Gruppen) und ihre Bedeutung in der Physik, insbesondere im Bereich der topologischen Quantencomputer.

Vorausgesetzt werden gute Algebra-Kenntnisse sowie ein Grundverständnis der Methoden des Quantencomputings.

### **Literatur**

Empfohlene Literatur zur Orientierung: J.H. Conway - D.A. Smith, On Quaternions and Octonions

## PD Dr. Pascal Heider

**Vorlesung** Numerische Finanzmathematik Ib (52030)  
*Numerical Finance Ib*  
Fr. 17.45-19.15  
Seminarraum 0.01 im Container bei den Physikalischen Instituten  
(Gebäude 318)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Die **Vorlesung** “Numerische Finanzmathematik Ib“ ist die Fortsetzung des ersten Teils im Sommersemester. In der Vorlesung werden “state-of-the-art“ Modelle vorgestellt, die zur Bewertung und zum Hedgen von strukturierten Finanzmarktprodukten in der Industrie verwendet werden. Die Vorlesung ist praktisch orientiert, die vorgestellten Modelle werden in der open source C++ - Bibliothek “QuantLib“ implementiert. Voraussetzung sind Kenntnisse der Finanzmathematik (z.B. Im Rahmen der Numerischen Finanzmathematik Ia, oder dem unten genannten Lehrbuch) und Programmier-Kenntnisse.

### **Literatur**

“Tools for Computational Finance“, Rüdiger Seydel, Springer Verlag  
Homepage <http://www.compfin.de>

## Dr. Lars Hoffmann

**Vorlesung** Finanzmathematik und Investmentmanagement (52039)

Fr. 8-9.30

im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

## PD Dr. Jiri Horák

**Seminar** Seminar über semilineare elliptische Randwertprobleme (52090)  
*Seminar on elliptic boundary value problems*  
Fr. 14-17.30  
Seminarraum 4.15, Immermannstr. 49-51  
Bereich Bachelor/Master: Angewandte Analysis

Im Seminar werden ausgewählte Themen aus der Analysis semilinearer Randwertprobleme behandelt. Im Mittelpunkt stehen Aufgaben, zu deren Lösung sowohl analytische Methoden als auch computergestützte Untersuchungen angewendet werden. Die in den folgenden Arbeiten angegebenen Beispiele zeigen, wie diese zwei Zugänge sich gegenseitig ergänzen:

J. T. Cal Neto, C. Tomei, Numerical analysis of semilinear elliptic equations with finite spectral interaction. *J. Math. Anal. Appl.* 395 (2012), no. 1, 63–77.

M. Plum, Computer-assisted proofs for semilinear elliptic boundary value problems. *Japan J. Indust. Appl. Math.* 26 (2009), no. 2-3, 419–442.

Das Ziel ist es, ein tiefes Verständnis der verwendeten Methoden und Werkzeuge und ihres Zusammenspiels zu gewinnen. Zu diesen Methoden, Werkzeugen und damit verbundenen Begriffen gehören unter anderem: Spektrale Eigenschaften des Laplace-Operators, Banachscher Fixpunktsatz, Lyapunov-Schmidt-Reduktion, Satz von der impliziten Funktion, Newton-Verfahren, Fortsetzungsmethode u.v.m.

Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung in  $\mathbb{R}^n$  genauso wie die aus den Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen und Funktionalanalysis gewonnenen Kenntnisse über Hilberträume, Sobolevräume und schwache Lösungen werden vorausgesetzt.

Das Seminar findet im Zwei-Wochen-Rhythmus statt, Beginn ist am 18.10.2013. Interessenten werden gebeten, sich per Email an [jhorak@math.uni-koeln.de](mailto:jhorak@math.uni-koeln.de) vorläufig anzumelden. Aufgrund des Feiertags Allerheiligen verschiebt sich der zweite Termin um eine Woche auf den 08.11.2013, danach findet das Seminar im 14-tägigen Rhythmus statt.

## Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung** Informatik II (52501)  
*Fundamentals of Computer Science II*  
Mo. 14-15:30, HS II, Physik. Institute  
Mi. 14-15:30, HS I, Physik. Institute  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Informatik II (52502)  
*Fundamentals of Computer Science II*  
nach Vereinbarung  
mit Martin Gronemann  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Proseminar** Proseminar für Informatik (52509)  
*Computer Science Proseminar*  
nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Diplomandenseminar (privatissime) (52510)  
  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (privatissime) (52511)  
  
nach Vereinbarung
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik (52520)  
  
Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung  
im kl. Hörsaal ehemalige Botanik XXXI  
mit den Dozenten der Informatik
- Oberseminar** Oberseminar (privatissime) (52519)  
  
Fr. 12-13:30 nach besonderer Ankündigung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit den Dozenten der Informatik

Der erste Teil der **Vorlesung** vermittelt Kenntnisse im Bereich der Kodierungen, Booleschen Funktionen, Schaltkreise und Schaltnetze als Grundlage von Rechnerarchitekturen. Es folgen Einführungen in Formale Sprachen und deren Übersetzung durch Compiler sowie in Betriebssysteme und Rechnernetze. Der abschließende theoretische Teil vermittelt Grundlagen der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen.

Das **Proseminar** führt in die Grundlagen und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens ein. Die Teilnehmer stellen im Rahmen einer eigenständigen Projektarbeit Aspekte eines Bereichs der Informatik in einer Seminararbeit und einem Vortrag vor.

Die Vorträge des **Kolloquiums** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

Die Vorträge des **Oberseminars** werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung** Gewöhnliche Differentialgleichungen (52011)  
*Ordinary Differential Equations*  
Di., Do. 10-11.30  
im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Übungen** Gewöhnliche Differentialgleichungen (52012)  
*Ordinary Differential Equations*  
nach Vereinbarung  
mit S. Krömer, F. Krügel  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Seminar** über Viskositätslösungen (52048)  
*on viscosity solutions*  
Di. 14-15.30  
S 0.01 Container bei der Physik  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Oberseminar** über Nichtlineare Analysis (52075)  
*on nonlinear analysis*  
Mo. 16-17.30  
S 0.01 Container bei der Physik  
mit G. Sweers

Prozesse in Natur und Wirtschaft werden in der Regel durch Differentialgleichungen beschrieben. Hängen die gesuchten Funktionen nur von einer Variablen ab (z.B. der Zeit), so hat man gewöhnliche Differentialgleichungen. In der **Vorlesung** wird die grundlegende Theorie präsentiert (u.a. explizite Lösungen spezieller Gleichungen, allgemeine Existenzsätze, lineare Systeme). Kenntnisse in Analysis und linearer Algebra (aus den ersten beiden Semestern) werden vorausgesetzt. Der Besuch ist allen Studierenden zu empfehlen, die an Anwendungen der Mathematik in Wirtschaft und Naturwissenschaften interessiert sind. Für Lehramtskandidaten gehört die Vorlesung zu den Bereichen A,D.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Im **Seminar** über Viskositätslösungen sollen grundlegende Arbeiten über diesen Lösungsbegriff für partielle Differentialgleichungen studiert und vorgetragen werden. Anhaltspunkt ist beispielsweise der Artikel “User’s guide to viscosity solutions of second order partial differential equations”, Bull. Amer. Math. Soc. **27** (1992), S. 1-67. Eine erste Vorbesprechung findet statt am Montag, dem 15.7.2013 um 16.00 Uhr im Seminarraum 0.01 im Container bei der Physik.

Im **Oberseminar** finden regelmäßig Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen aus dem Bereich der nichtlinearen Analysis und deren Anwendungen statt.

## Prof. Dr. Axel Klawonn

- Vorlesung**      Numerik partieller Differentialgleichungen II (52028)  
*Numerical Methods for Partial Differential Equations II*  
Di., Do. 12-13.30  
im Großen Hörsaal der Biologischen Institute  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Übungen**        Numerik partieller Differentialgleichungen II (52029)  
*Exercises on Numerical Methods for Partial Differential Equations II*  
2 Std. nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
mit Patrick Radtke  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar**        für Doktoranden und Examenskandidaten (52051)  
*Seminar for postgraduates*  
Mi. 14-15.30  
S 193 (925 Triforum)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Oberseminar**   Numerische Mathematik und Mechanik (Köln-Duisburg-Essen) (52050)  
*Advanced Seminar on Numerical Mathematics and Mechanics*  
Mo. 16-16.30  
S 193 (825 Triforum)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen
- Seminar**        Numerik partieller Differentialgleichungen (52049)  
*Numerical Methods for Partial Differential Equations*  
Di. 14-15.30  
S 192 (825 Triforum)  
mit Dr. Sabrina Gippert  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Numerische Simulationen spielen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften eine immer größere Rolle, oft sind sie der einzige Weg, um zu Ergebnissen zu gelangen, die durch Experimente nicht zu erreichen sind. Um eine genügend genaue Simulation zu erreichen, müssen die zugehörigen partiellen Differentialgleichungen oft auf einem sehr feinen Gitter diskretisiert werden. Sowohl bei stationären als auch zeitimpliziten Methoden führt die Diskretisierung - entweder direkt oder nach Linearisierung - auf die Lösung sehr großer algebraischer linearer Gleichungssysteme. Die Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen II baut auf Teil I aus dem Sommersemester 2013 auf und deren Inhalt wird vorausgesetzt.

In der **Vorlesung** werden Gebietszerlegungsverfahren zur Lösung der aus der Diskretisierung der partiellen Differentialgleichungen resultierenden Probleme behandelt. Hierbei handelt es sich um vorkonditionierte Iterationsverfahren, die sich sehr gut zum Einsatz auf Parallelrechnern eignen. Zusätzlich haben sie sich als sehr robust für viele Anwendungsprobleme aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Medizin erwiesen. In der Vorlesung werden verschiedene Algorithmen hergeleitet, analysiert und implementiert.

Zusätzlich wird Herr Lanser eine Vorlesung "Einführung in das parallele Wissenschaftliche Rechnen" anbieten, in der ein Teil der Algorithmen für den Einsatz auf Parallelrechnern implementiert werden soll.

### Literatur

- 1) B. F. Smith, P.E. Bjorstad, W.D. Gropp,  
"Domain Decomposition: Parallel Multilevel Methods for Elliptic Partial Differential Equations", Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- 2) A. Toselli, O.B. Widlund,  
"Domain Decomposition Methods - Algorithms and Theory", Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2005.

Im **Seminar** zur Numerik partieller Differentialgleichungen sollen weiterführende Themen aus dem Bereich der Finiten Elemente behandelt werden. Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen I aus dem Sommersemester 2013, auf die dieses Seminar aufbaut.

**Bemerkung:** Zu diesem Seminar ist eine Anmeldung bis zum 24.07.2013 in schriftlicher Form an Frau Dr. Sabrina Gippert (sgippert@math.uni-koeln.de) und in Kopie an Herrn Prof. Klawonn (klawonn@math.uni-koeln.de) notwendig. Die Themenvergabe erfolgt dann Mitte August.

## Prof. Dr. Markus Kunze

**Vorlesung** Dynamische Systeme (52019)  
*Dynamical Systems*  
Di. 12-13.30, Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Fr. 10-11.30, Großer Hörsaal der Biologischen Institute (136a Botanik)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Übungen** Dynamische Systeme (52020)  
*Dynamical Systems*  
nach Vereinbarung  
mit Dr. Brent Young  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Seminar** Angewandte Mathematik (52052)  
*Seminar on Applied Mathematics*  
Di. 14-15.30  
Seminarraum 4.15 (173) Immermannstr. 49-51, 4. OG  
mit Timur Mashkin  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

**Oberseminar** Angewandte Mathematik (52076)  
*Applied Analysis*  
Di. 16-17.30  
Seminarraum 4.15 (173; Immermannstr. 49-51, 4. OG)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis, Angewandte Analysis

Bei genügend Interesse soll die **Vorlesung** im Sommersemester mit einem zweiten Teil fortgesetzt werden.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, die Teilnahme ist dringend anzuraten.

Im **Seminar** über Angewandte Mathematik soll ein ausgewähltes Thema aus diesem Bereich behandelt werden. Eine Vorbesprechung findet statt am Donnerstag, 10.10.2013 um 13:00h im Seminarraum 4.15 (173; Immermannstr. 49-51, 4. OG). Das Thema wird auf unserer Homepage noch bekannt gegeben, eine Anmeldung vor der Vorbesprechung ist nicht möglich.

Im **Oberseminar** finden Vorträge von Mitarbeitern und Gästen statt.

## Prof. Dr. Ulrich Lang

- Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung I (52503)  
*Computergraphics and Visualization I*  
Di. 14-15.30  
Konferenzraum im ersten Stock des neuen Informatikgebäudes im Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Computergraphik und Visualisierung I (52504)  
*Computergraphics and Visualization I*  
Di. 15.30-16.30  
Im Konferenzraum im ersten Stock des neuen Inforatikgebäudes im Weyertal 121  
mit Daniel Wickeroth  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Nutzung von Grafikprozessoren zur Darstellung und Simulation (52512)  
*Using Grafics Processors for Rendering and Computation*  
Arbeitsraum der Informatik 4.14 im Informatikgebäude im Weyertal 121  
mit Daniel Wickeroth, Stefan Zellmann  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** "Computergraphik und Visualisierung" gliedert sich in 2 Semester von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Das Paket aus beiden kann in den Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik mit 9 SWS eingebracht werden.

Teil I, gehalten im Wintersemester, befasst sich mit (3D-)Computergrafik und Mensch-Maschine-Kommunikation. Die Vorlesung betrachtet Aspekte menschlicher Wahrnehmung und führt grafische Ausgabegeräte und Farbsysteme ein. Aufbauend auf rasterbasierter 2D-Grafik werden Interaktionstechniken und grafische Benutzeroberflächen erläutert. Mit der 3D-Computergraphik werden Objekte, Projektionen, Verdeckungen, Beleuchtung sowie Szenengraphen eingeführt.

Teil II, gehalten im Sommersemester, führt den Begriff Visualisierung ein, der in Informationsvisualisierung, und Visualisierung wissenschaftlicher Daten gegliedert wird. Ausgehend von der Visualisierungspipeline sowie wissenschaftlicher Datentypen wird die Filterung bzw. Rekonstruktion von Daten behandelt, die Abbildung von Daten auf visuelle Repräsentationen als zentrales Konzept eingeführt und an konkreten Algorithmen ausgeführt. Volumen-Rendering als alternative Methode und virtuelle Realität werden ergänzend betrachtet.

### Literatur

**Einführung in die Computergraphik**; Hans-Joachim Bungartz, Michael Griebel und Christoph Zenger, Vieweg; Juni 2002; ISBN: 3528167696.

**Computer Graphics**; James D. Foley, Andries Van Dam und Steven K. Feiner; Addison

Wesley; Dezember 1996; ISBN: 0321210565.

**Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL (6th Edition)**; Edward Angel und Dave Shreiner; Addison Wesley; April 2011; ISBN: 0132545233

**Link** (<http://vis.uni-koeln.de/vorlesung-ws13-14.html>)

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung und finden 14-täglich im Konferenzraum im ersten Stock des neuen Gebäudes im Weyertal 121 statt. Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Computergrafik, die Erstellung grafischer Benutzeroberflächen sowie die 2D- und 3D-Programmierung mit OpenGL.

**Link** (<http://vis.uni-koeln.de/vorlesung-ws13-14.html>)

Im **Seminar** werden grundlegende Verfahren der Computergrafik und Grafikprozessor-Programmierung behandelt. Das geschieht in insgesamt 5 Aufgaben, die in jeweils zwei Wochen zu bearbeiten sind und die jeweils nach der Hälfte der Bearbeitungszeit gemeinsam erörtert werden.

Voraussetzung sind Kenntnis der Programmiersprache C++ sowie grundlegender grafischer Algorithmen. Ein Besuch der Vorlesung Computergraphik und Visualisierung in vorangegangenen Semestern, insbesondere des ersten Semesters zur Computergrafik, ist hilfreich, aber die entsprechenden Kenntnisse können auch selbständig erworben werden.

Die Präsentation der Lösungen sollte aus einem kurzen 10-minütigen Vortrag gefolgt von einer ebensolangen Vorführung des Programms bestehen. Bitte bemüht Euch, diese Zeiten einzuhalten!

Die Aufgabenstellung wird sehr detailliert sein und leitet jeweils an, wie die zur Verfügung gestellten Rahmenprogramme zu ergänzen sind. Nach der Hälfte der Bearbeitungszeit werden in einer Fragestunde Probleme mit den Aufgaben erörtert.

Vorbesprechung

Eine Vorbesprechung für Interessenten wird Anfang des Wintersemesters stattfinden. Der Ort und die genaue Zeit wird noch bekannt gegeben. Bei Interesse tragen Sie sich bitte in die Mailingliste ein, oder wenden Sie sich per E-Mail an Daniel Wickerroth ([wickerroth@uni-koeln.de](mailto:wickerroth@uni-koeln.de)).

Mailingliste

Interessenten werden gebeten sich auf der Mailingliste

cgv-seminar (<https://lists.uni-koeln.de/mailman/listinfo/cgv-seminar>)

einzutragen. Dort werden so bald wie möglich weitere Informationen bekannt gegeben.

**Link** (<http://vis.uni-koeln.de/seminar-ws13-14.html>)

## Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung** Algebra I (52009)  
*Algebra I*  
Mo., Mi. 10-11.30  
im Großen Hörsaal der Biologischen Institute  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übungen** Algebra I (52010)  
*Algebra I*  
nach Vereinbarung  
mit D. Kus  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Proseminar** Lineare Darstellungen von Gruppen (52040)  
*Linear representation of groups*  
Mi. 16-17.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit C. Desczyk  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (52053)  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Huckleberry, G. Marinescu, M. Zirnbauer
- Seminar** Seminar für Examenskandidaten (52054)  
*Seminar for diploma and master students*  
Di. 17.45-19.15  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie (52072)  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, I. Burban

**Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen (52073)  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit A. Alldridge, I. Burban

**Oberseminar** Bonn-Köln Algebra (52077)  
*Bonn-Köln algebra seminar*  
nach Vereinbarung  
mit A. Alldridge, I. Burban, J. Schröer, C. Stroppel

Die Vorlesung **Algebra** ist Grundlage für die vielen weiterführenden Veranstaltungen, zum Beispiel in der Zahlentheorie, Darstellungstheorie, Kommutativen Algebra, Algebraischen Geometrie, Algebraischen Topologie etc. und sollte deshalb eigentlich von jedem Studenten der Mathematik gehört werden. Im ersten Teil der Vorlesung werden mathematische Grundstrukturen wie Gruppen, Ringe und Körper behandelt; der zweite Teil beschäftigt sich mit Galoistheorie und ihren Anwendungen in der Geometrie und beim Lösen von Gleichungen. Die Vorlesung ist für Studenten ab dem dritten Semester gedacht. Vorausgesetzt werden die Anfängervorlesungen.

#### Literatur

(über Springerlink verfügbar):

G. Fischer, Lehrbuch der Algebra, Vieweg+Teubner Verlag, 2011,

<http://www.springerlink.com/content/978-3-8348-1249-0/>

S. Bosch, Algebra, Springer Berlin Heidelberg, 2009,

<http://www.springerlink.com/content/978-3-540-92811-9/>

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist erforderlich.

Ziel des **Proseminars** "Lineare Darstellungen von Gruppen" ist es, eine elementare Einführung in die Darstellungstheorie von endlichen und kompakten Gruppen zu geben. Der Schwerpunkt wird die Beschreibung der Darstellungen der  $SU(2)$  und der  $SO(3)$  sein, die als Beispiel und Motivation für die allgemeine Theorie gelten. Das Proseminar richtet sich vorwiegend an Studierende früher Semester, insbesondere ist es als begleitende Lehrveranstaltung zur Vorlesung Algebra empfohlen.

Interessenten melden sich bitte bei Teodor Backhaus ([tbackha@math.uni-koeln.de](mailto:tbackha@math.uni-koeln.de)) oder Christian Desczyck ([cdesczyk@math.uni-koeln.de](mailto:cdesczyk@math.uni-koeln.de)) an. Der erste Seminartermin dient als Vorbesprechung.

Im **Seminar** "Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie" werden Resultate aus der semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen mit Symmetrien, asymptotische Entwicklung des Bergmankerns und Toeplitz Operatoren, Be-

rezin Toeplitz Quantisierung, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik. Das Seminar ist Teil der Aktivitäten des SFB TR 12 “Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen”.

Im **Seminar** für Examenskandidaten berichten Examenskandidaten über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Diplom- oder Staatsexamenskandidaten eignen. Interessenten melden sich bitte per email an [peter.littelmann@math.uni-koeln.de](mailto:peter.littelmann@math.uni-koeln.de)

Im **Oberseminar** “Algebra und Darstellungstheorie” finden Vorträge über aktuelle Forschungsergebnisse statt. Die Vorträge werden im Internet angekündigt.

Im **Oberseminar** “Darstellungstheorie für Algebren und algebraische Gruppen” werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Im **Oberseminar** zur Algebra mit Bonn werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Bonn oder Köln; die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

## Prof. Dr. Alexander Lytchak

**Vorlesung** Lineare Algebra I (52003)

Di., Fr. 8-9:30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Übungen** Übungen zur Linearen Algebra I (52004)

mit Stephan Stadler  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

**Seminar** Schöne mathematische Theoreme (52055)

Di. 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit Christian Lange  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Algebra und Grundlagen (B), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und Topologie, Analysis

**Seminar** Seminar über Geometrie (52062)

Di., 16-17:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit G. Thorbergsson  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Oberseminar** Oberseminar über Geometrie, Topologie und Analysis (52074)

Fr., 10-11:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, G. Marinescu, G. Thorbergsson  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

Die Vorlesung ist der erste Teil eines zweisemestrigen Zyklus und bildet die Grundlage für alle weiterführenden mathematischen Vorlesungen. In der Vorlesung werden grundlegenden Begriffe der Mathematik wie Körper, Vektorräume, Dimension, lineare Abbildungen und lineare Glei-

chungssysteme behandelt.

### **Literatur**

G. Fischer, Lineare Algebra

Im Seminar wollen wir einige Kapitel aus dem Buch „Proofs from THE BOOK“ besprechen, einer Annäherung an das von Paul Erdős öfters erwähnte BUCH, in dem Gott perfekte Beweise für mathematische Sätze aufbewahrt, dem Zitat von G. H. Hardy entsprechend, dass es für hässliche Mathematik keinen dauerhaften Platz gibt. Ziel des Seminars ist es das Bewusstsein für schöne und elegante Beweise zu schärfen und dabei einige nützliche Techniken zu erlernen. Die möglichen Themen, die sich von Zahlentheorie, Geometrie über Analysis bis zur Kombinatorik und Graphentheorie erstrecken, sind elementar aber mitunter anspruchsvoll. Vorausgesetzt werden daher nur die Anfängervorlesungen. Das Seminar ist für all jene geeignet, die sich für Mathematik begeistern bzw. sich diese Begeisterung noch erarbeiten wollen. Interessenten melden sich bei Christian Lange (clang@math.uni-koeln.de).

### **Literatur**

M. Aigner, G. Ziegler, “Proofs from the BOOK“

Im **Oberseminar** finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Anschlag und im Internet bekannt gegeben werden. Alle Interessierten sind herzlich eingeladen

## Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung** Komplexe Geometrie (52031)  
*Complex Geometry*  
Di. und Do. 08.00 - 09.30 Uhr  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Übung** Komplexe Geometrie (52032)  
*Exercises in Complex Geometry*  
Do. 10.00 - 11.30 Uhr  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit N.N  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis
- Seminar** AG Komplexe Analysis (52056)  
*Complex Analysis*  
Di. 14.00 - 15.30 Uhr  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit Dr. S. Klevtsov  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie (52053)  
*Semiclassical Analysis and Representation Theory*  
Di. 10.00 - 11.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Littellmann, Prof. Huckleberry, Prof. Zirnbauer  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Algebra und Grundlagen (B), Geometrie  
und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie, Geometrie und  
Topologie, Analysis
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis (52074)  
*Geometry, Topology and Analysis*  
Fr. 10.00 - 11.30 Uhr  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit Prof. Geiges, Prof. Lytschak, Prof. Thorbergsson  
Bereich Lehramt: Analysis (A), Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie, Analysis

This **lecture** offers an introduction to **Complex Geometry** through Riemann Surfaces (complex manifolds of dimension one). The theory of Riemann Surfaces is on one hand very rich and important for its own sake and has implications in many mathematical fields (differential geometry, algebraic topology, algebraic geometry, the calculus of variations and elliptic partial differential equations) and physics (string theory). On the other hand, it will serve as motivation for the more general constructions in several variables. Riemann surfaces are an ideal meeting ground for analysis, geometry, and algebra and as ideally suited for displaying the unity of mathematics. We will present the fundamental concepts of algebraic topology (fundamental group, homology and cohomology), the most important notions and results of Riemannian geometry (metric, curvature, geodesic lines, Gauss-Bonnet theorem), the regularity theory for elliptic partial differential equations including the relevant concepts of functional analysis (Hilbert- and Banach spaces and in particular Sobolev spaces), and many important ideas and results from algebraic geometry (divisors, Riemann-Roch theorem, projective spaces, algebraic curves).

#### **Literatur**

- Lamotke. Riemannsche Flächen. Springer, 2005.  
Weyl. Die Idee der Riemannschen Fläche. Teubner, 1913.  
Miranda. Algebraic Curves and Riemann Surfaces. AMS, 1995.  
Jost. Compact Riemann Surfaces, 3rd ed. Springer, 2006.  
Forster. Riemannsche Flächen. Springer, 1977.  
Griffiths and Harris. Principles of Algebraic Geometry. Wiley, 1994.

Parallel zur Vorlesung finden **Übungen** statt, in denen schriftliche Aufgaben gestellt werden, die über das Semester gemittelt mit Erfolg zu bearbeiten sind. Zulassungsvoraussetzung für die am Ende des Semesters stattfindende Klausur ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen, insbesondere die regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben.

Im **Seminar Komplexe Analysis** sollen Begriffe und Beispiele aus der komplexen Analysis und Geometrie anhand von Beispielen und konkreten Problemen erarbeitet werden. Dieses Seminar kann auf eine Diplomarbeit vorbereiten und ist Studierenden empfohlen, die sich für eine Diplom-, Master-, oder Doktorarbeit in meiner Arbeitsgruppe interessieren.

Im **Seminar Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie** werden Resultate aus der Semiklassischen Analysis und Darstellungstheorie diskutiert, die relevant sind für die statistischen Spektraleigenschaften Hamiltonscher Operatoren, Quantum Korrelationen in Systemen mit Symmetrien, asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen. Dies hat wichtige Anwendungen in der statistischen Physik. Das Seminar ist Teil der Aktivitäten des SFB TR 12 "Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen".

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/sem\\_semiklassik.html](http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/sem_semiklassik.html))

Im **Oberseminar** finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Ankündigung (Aushänge) und im Internet bekannt gegeben werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html>)

## Manuel Molina Madrid

**Vorlesung** Programmierkurs (Java) (52500)  
*Programming Course (Java)*  
nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Mit dem Programmierkurs beginnt der Grundzyklus Informatik. Im Rahmen des Kurses soll in Kleingruppen erlernt werden, wie einfache Probleme in lauffähige Programme in Java überführt werden können. Dabei werden die Phasen der Programmentwicklung durchlaufen: Analyse des Problems, Entwurf der Lösung, Implementierung in Java und Testen (Funktionalität, Fehlerfreiheit). Neben dem Umgang mit der Entwicklungsumgebung Eclipse wird auch das Analysieren von Programmabläufen, das Debuggen (d. h. Fehler suchen, finden und beheben) und selbständiges Erkunden von Standardbibliotheken in Java vermittelt. Am Ende soll in Teams eine etwas größere Software in einem dreiwöchigen Abschlussprojekt selbständig entwickelt werden. Zur Leistungsüberprüfung wird eine 90-minütige Klausur geschrieben.

Die Veranstaltung richtet sich an Studierende ohne oder mit geringen Vorkenntnissen in Java oder einer anderen imperativen Programmiersprache. Die Inhalte des Programmierkurses sind Voraussetzung für die anderen Veranstaltungen des Grundzyklus (Informatik I und II, Programmierpraktikum).

Termine und weitere Informationen finden Sie auf der Website des Programmierlabors. Informationen zur Anmeldung werden ca. eine Woche vor Semesterbeginn auf unserer Website unter Aktuelles veröffentlicht. Besuchen Sie uns, da viele Ihrer Fragen dort beantwortet werden.

### **Literatur**

Block, Marco: Java-Intensivkurs: In 14 Tagen lernen Projekte erfolgreich zu realisieren. 2. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg 2010.

**Link** (<http://proglab.informatik.uni-koeln.de/lehre/programmierkurs>)

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen (52057)

Mo. 16-17.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungen und Methodenentwicklung aus den Bereichen Datenanalyse und datenbasierte Modellierung (beispielsweise mit Neuronalen Netzen).

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Differentialgleichungen, Numerischer Mathematik (Numerik von Differentialgleichungen, Optimierung) und Grundkenntnisse in Statistik. Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse [Thomas.Mrziglod@bayer.com](mailto:Thomas.Mrziglod@bayer.com) bis zum 26. Juli 2013 anmelden. Eine Vorbesprechung soll voraussichtlich am 05. August im Mathematischen Institut stattfinden.

## N. N.

### **Vorlesung** Coxeter Gruppen und Hecke Algebren (52022)

Mo. 14-15.30 im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts  
(Raum 314)

Mi 12-13.30 im Kleinen Hörsaal des Mathematischen Instituts  
(Raum 313)

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

### **Übungen** Coxeter Gruppen und Hecke Algebren (52023)

nach Vereinbarung

Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)

Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

In der **Vorlesung** “Coxeter Gruppen und Hecke Algebren“ soll zum einen auf die Struktur und Theorie von Coxeter Gruppen eingegangen werden, wobei es sich um eine Klasse von Gruppen mit besonderen kombinatorischen Eigenschaften handelt, und zum anderen auf die Struktur von Hecke Algebren, eine eng mit den vorher genannten Coxeter Gruppen zusammenhängende Klasse von Algebren.

Coxeter Gruppen haben auf der einen Seite Zusammenhänge mit reellen Spiegelungsgruppen in der klassischen euklidischen Geometrie, was eine reiche Kombinatorik und Anschauung liefert, sind aber auf der anderen Seite eines der wichtigsten Hilfsmittel zum Studium der Darstellungstheorie von Lie Algebren und Kac-Moody Algebren.

Bei Hecke Algebren handelt es sich um Algebren, die stark mit den Gruppenalgebren von Coxeter Gruppen zusammenhängen und in vielen Gebieten der Darstellungstheorie eine wichtige Rolle spielen. Dies beinhaltet das Studium von endlichen Gruppen sowie  $p$ -adischen Gruppen aber auch die Darstellungen von Lie Algebren in Kategorie  $O$  und die damit verbundene Kazhdan-Lusztig Theorie.

Auf die entsprechenden Zusammenhänge mit anderen Gebieten kann je nach Hörschaft im späteren Verlauf der Vorlesung eingegangen werden.

Voraussetzung für die Vorlesung sind Kenntnisse der Linearen Algebra.

#### **Literatur**

J. E. Humphreys, Reflection Groups and Coxeter Groups, Cambridge studies in advanced mathematics, 29 (1990)

R. Kane, Reflection Groups and Invariant Theory, CMS Books in Mathematics, Springer (2001)

In der **Übung** wird der Inhalt der Vorlesung mit Beispielen und kleinen Problemen vertieft.

## Wolfgang Piechatzek

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (52069)  
*Preparation and evaluation of practical training for teachers at grammar- and comprehensive-schools*  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Didaktik der Mathematik (E)

Diese fachdidaktische Veranstaltung (Bereich E) richtet sich an Studierende im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen anstreben. Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung des Schulpraktikums bilden eine Einheit und sind Voraussetzung für den Erwerb eines Leistungsnachweises im Fachdidaktik-Modul des Lehramtsstudiengangs. Das Praktikum wird in fünf aufeinander folgenden Wochen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studierenden die Berufsrealität der Lehrerinnen und Lehrer kennen lernen und durch Erfahrungen in der Schule Schwerpunkte für das Studium setzen. In Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrkräften der Schulen sollen sie Unterricht beobachten, analysieren, planen und in mehreren Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6 Stunden pro Woche, sollte aber nach Möglichkeit deutlich darüber liegen. Praktikumszeitraum September/Oktober 2013:

Die Nachbereitung des im August/September/Oktober 2013 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum Februar/März 2014:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 15.10.2013, um 16:00 (!) h in Seminarraum 3 des MI**

statt. Das persönliche Erscheinen zur Vorbesprechung ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Januar 2014, jeweils dienstags, 16:00 h) zur Praktikumsvorbereitung vereinbart. Darin sollen die wichtigsten Aspekte der Beobachtung, Planung und Durchführung von Mathematikunterricht angesprochen und die Vortragsthemen für die Nachbereitung vergeben und erläutert werden. Die Nachbereitung des Praktikums findet im SS 2014 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 16:00 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

Die Anwesenheit bei der Vor- und Nachbereitung ist obligatorisch für den Erwerb des Praktikums Scheins.

## Prof. Dr. Bert Randerath

**Seminar** Graphen und Algorithmen (52518)  
*Graphs and Algorithms*  
Termin n.V.  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Algorithmische Aspekte der Graphentheorie sind in den vergangenen Jahren im Spannungsfeld zwischen Mathematik und Informatik stark in den Vordergrund getreten. Graphen sind wichtige Modellierungswerkzeuge in natur-, ingenieur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Problembereichen. Der Entwurf und die Analyse von effizienten Methoden zur Lösung von Problemen auf Graphen sind daher der Schlüssel zur Lösung vieler praktischer Probleme. In der vertiefenden Veranstaltung über Graphen und Algorithmen, die sowohl strukturelle als auch algorithmische Aspekte behandeln wird, werden Themen aus den Bereichen Graphenfärbung, Graphentraversierung (Euler- und Hamilton-touren), spezielle Graphenfamilien (Planare und Perfekte Graphen) und Steinerbäume behandelt. Exemplarisch wird das Thema Steinerbäume etwas detaillierter vorgestellt: Ausgangspunkt dieser Thematik ist eine geometrische Fragestellung, die auf Jakob Steiner zurückgeht; Minimiere zu einer gegebenen Punktmenge die Gesamtlänge eines Verbindungsnetzes, so dass je zwei Punkte miteinander verbunden sind. Aktuelle Anwendungen sind z.B. aus dem Bereich des VLSI-Designs oder sie tauchen bei Untersuchungen von Phylogenetischen Bäumen auf.

### Bemerkung

Je nach Teilnehmeranzahl besteht die Möglichkeit, die Veranstaltung als Blockveranstaltung anzubieten. An der Veranstaltung interessierte Studenten melden sich bitte beim Dozenten (Kontaktinformationen finden Sie unter [www.dial.uni-koeln.de](http://www.dial.uni-koeln.de)).

Zeit und Ort der Veranstaltung wird noch bekannt gegeben.

## Dr. Oliver Schaudt

**Seminar** Ausgewählte Kapitel der kombinatorischen Optimierung (52524)  
*Selected topics in combinatorial optimization*  
nach Vereinbarung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

**Seminar** Ausgewählte Kapitel der Graphentheorie (52525)  
*Selected topics in graph theory*  
nach Vereinbarung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik

In dem **Seminar** “Ausgewählte Kapitel der kombinatorischen Optimierung“ werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich kombinatorische Optimierung / Graphenalgorithmen vorgestellt. Das Seminar wird als Blockseminar an einem für alle Teilnehmer geeigneten Termin abgehalten.

Anmeldung bis zum 29.10.2013 per E-mail an schaudto [at] uni-koeln [dot] de.

In dem **Seminar** “Ausgewählte Kapitel der Graphentheorie“ werden aktuelle Arbeiten aus der Graphentheorie vorgestellt. Das Seminar wird als Blockseminar an einem für alle Teilnehmer geeigneten Termin abgehalten.

Anmeldung bis zum 29.10.2013 per E-mail an schaudto [at] uni-koeln [dot] de.

## Dr. Rasmus Schlömer

**Vorlesung** Die Mathematik der Privaten Krankenversicherung (52038)

Do. 17.45-19.15

Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)

Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)

Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Im Mittelpunkt der **Vorlesung** steht das Kalkulationsmodell der privaten Krankenversicherung in Deutschland. Hierbei wird vor allem Gewicht auf die Kalkulation der Krankenversicherung nach Art der Lebensversicherung mit Überschussverteilung für den Versicherten gelegt. Zusätzlich wird über brancheneinheitliche Verbandstarife mit unternehmensübergreifenden Ausgleichen informiert sowie die gesetzlichen Neuerungen in der Krankenversicherung ab 1.1.2009 berichtet. Ein Ausblick auf Unisex-Kalkulationen (ab dem 21.12.2012 verpflichtend) sowie auf neue Solvenzvorschriften (Solvency II) und ökonomische Bilanzierung runden die Vorlesung ab.

Zur Vorlesung wird ein Skript erstellt. Eine Akkreditierung durch die DAV wird angestrebt, ist aber noch nicht erfolgt.

### Literatur

Empfehlung: Obwohl bereits in manchen Teilen nicht mehr aktuell ist das Buch "Aktuarielle Methoden der deutschen Privaten Krankenversicherung", H. Milbrodt, 2005, Verlag VVW als Standardwerk für ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Kalkulationsmethodik unverzichtbar.

## Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

- Vorlesung** Einführung in die Stochastik (52013)  
*Introduction to Probability Theory and Statistics*  
Di./Fr. 8.00-9.30  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Übungen** Einführung in die Stochastik (52014)  
*Introduction to Probability Theory and Statistics*  
nach Vereinbarung  
mit Maren Schmeck
- Seminar** über Zinsratenmodelle (52058)  
*on Interest Rate Models*  
Di. 12.00-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Seminar** für Diplomanden der Versicherungsmathematik (52059)  
*for Diploma Students in Actuarial Mathematics*  
Mi. 14.00-15.30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Oberseminar** Stochastik (52078)  
*Stochastics*  
Do. 14.00-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit J. Steinebach, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik
- Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium (52083)  
*Colloquium on Actuarial Mathematics*  
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,  
Kerpener Str. 30  
mit K. Heubeck, F. Schepers, J. Steinebach, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die Vorlesung **Einführung in die Stochastik** gibt eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Sie wendet sich zum einen an Lehramtsstudierende, als eine Einführung in die Begriffe und Methoden mit Anwendungen, zum anderen an Bachelorstudierende, als Grundlage für die Vertiefungsgebiete “Stochastik”, “Versicherungs- und Finanzmathematik” und “Statistik”. Insbesondere deckt die Vorlesung zusammen mit der “Wahrscheinlichkeitstheorie I” die Grundvoraussetzungen der Stochastik ab, um zur Aktuarsausbildung zugelassen zu werden.

Die Stochastik beschäftigt sich mit Situationen, die nicht vorhersehbar sind, also zufällig sind. Dies können ökonomische Prozesse (Finanzmathematik, Ökonomie), Schadensprozesse (Versicherung), Glücksspiele oder physikalische Anwendungen (Quantenmechanik) sein. Diese Modelle haben Parameter, die man anpassen kann. Die Statistik erklärt, wie man die Parameter am besten wählt, und wie entscheiden kann, ob bestimmte Eigenschaften der Modelle zutreffen oder nicht. Ein paar Stichworte zum Inhalt sind: Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Bayes-Regel, Ruin-Problem, Gesetze der großen Zahl, zentraler Grenzwertsatz; statistische Schätzer, Tests, Konfidenzintervalle.

#### **Literatur**

Feller, W. (1968). An Introduction to Probability Theorie and its Applications, 3. Auflage, Band I. Wiley, New York.

Georgii, H.O. (2004). Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 2. Auflage. De Gruyter Lehrbuch.

Krengel, U. (2005). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg Verlag, Wiesbaden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Intro/>)

Das **Seminar Zinsratenmodelle** betrachtet vor allem Obligationenpreise. Nach einer Einführung in den Obligationenmarkt betrachten wir Preisbildung bei Obligationen, bei Obligationen mit eingebetteten Optionen oder Obligationen mit Kreditrisiko. Verschiedene in der Praxis gebräuchliche Modelle werden behandelt.

Für die Anmeldung zum Seminar senden Sie bitte eine e-mail an den Dozenten.

Bachelor und Masterstudierenden müssen sich auch mit dem offiziellen Formular anmelden. Das Formular ist bei der Vorbesprechung (1. Termin) dem Dozenten abzugeben.

#### **Literatur**

Andrew J. G. Cairns (2004). Interest Rate Models: An Introduction. Princeton University Press, Princeton.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Seminars/cairns.html>)

Im **Seminar für Diplomanden** tragen Diplomanden, Master- und Bachelorstudierende der Versicherungsmathematik über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den verschiedenen Themen, die von den Studierenden bearbeitet werden. Die Vorträge stehen auch zukünftigen Diplomanden, Master- und Bachelorstudierenden als Vorbereitung auf die Diplom-, Master- oder Bachelorarbeit offen.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/AGS/>)

Das **Oberseminar Stochastik** dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden und Diplomanden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/events.html>)

Das **Versicherungsmathematische Kolloquium** findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/events.html>)

## Prof. Dr. Rainer Schrader

- Vorlesung** Graphentheorie (52505)  
*Graph Theory*  
Mo., Mi. 10-11.30  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15  
mit n.n.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik
- Übungen** Graphentheorie (52506)  
*Graph Theory*  
nach Vereinbarung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit n.n.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik
- Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik (52514)  
*Selected Topics in Computer Science*  
nach Vereinbarung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Dienstagseminar** Dienstagseminar (52515)  
*Tuesday Seminar*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische  
Optimierung, Informatik
- Oberseminar** Oberseminar (52519)  
  
Fr. 12-13.30 nach Ankündigung  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Kolloquium** Kolloquium der Informatik (52520)  
  
Fr. 12-13.30 nach Ankündigung  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der "alten Botanik" Gyrhofstr. 15  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

Die **Vorlesung** Graphentheorie hat sich zu einem eigenständigen Gebiet im Schnittpunkt der Kombinatorik und der Informatik entwickelt. Ihre Konzepte und Modelle werden sowohl unter strukturellen als auch algorithmischen Aspekten analysiert. Daneben haben sich die Sprache der Graphentheorie und die von ihr verwandten Techniken in der Modellierung, der Analyse und der Problemlösung komplexer Systeme bewährt. Die Vorlesung soll einen Überblick über die Konzepte, Modelle und Techniken der Graphentheorie geben.

Nach einer kurzen Einführung sollen u.a. folgende Themen behandelt werden:

Matchings  
Zusammenhang  
Färbungen  
planare Graphen  
stabile Mengen, Cliques  
perfekte Graphen  
Minoren  
Baumzerlegungen  
Zufallsgraphen

In der **Übung** wird der Vorlesungsstoff vertieft. 2 Stunden in mehreren Gruppen nach Bekanntgabe.

Im **Seminar** Ausgewählte Kapitel der Informatik sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden. Anmeldung zum Seminar unter [schrader@zpr.uni-koeln.de](mailto:schrader@zpr.uni-koeln.de)

Das **Dienstagseminar** ist ein regelmäßiges Seminar der Arbeitsgruppe Prof. Schrader, das sich Themen aus der Theorie und Praxis der angewandten Mathematik und Informatik im weiten Sinne widmet. Alle Interessierten, insbesondere auch Studenten, sind willkommen.

Die Vorträge im **Oberseminar/ Kolloquium** werden vorwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten werden.

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

- Vorlesung** Parallele Algorithmen (52507)  
*Parallel Algorithms*  
Mo., Mi 14-15.30  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Übungen** Parallele Algorithmen (52508)  
*Parallel Algorithms*  
n.V.  
mit N.N.  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Parsing-Verfahren (52517)  
*Parsing Methods*  
Termin wird noch bekannt gegeben  
im Kleinen Hörsaal (XXXI) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
mit A. Wotzlaw  
Bereich Bachelor/Master: Informatik
- Seminar** Doktorandenseminar (52523 )  
*Graduate Seminar*  
Termin n.V.  
Seminarraum 6.17, Weyertal 121  
Bereich Bachelor/Master: Informatik

In der **Vorlesung** Parallele Algorithmen wird zunächst das Shared-Memory Maschinenmodell der PRAM (Parallel Random Access Machine), auf dem die Entwicklung paralleler Algorithmen dadurch vereinfacht wird, dass die Organisation der Kommunikation zwischen den Prozessoren sehr einfach über den gemeinsamen Speicher möglich ist, behandelt. Für dieses Modell werden Basis-Techniken und -Algorithmen behandelt, die in vielen komplexen Problemen als Subprobleme auftauchen. Den behandelten Problemen ist gemeinsam, dass sie auf einer PRAM mit polynomiell vielen Prozessoren in polylogarithmischer Zeit gelöst werden können, also in der sogenannten Klasse NC (Nick's Class) liegen. Dann wird untersucht, ob für alle sequentiell in Polynomzeit lösbaren Probleme NC-Algorithmen existieren. Dabei werden schwierigste P-Probleme vorgestellt, für die es vermutlich keine NC-Algorithmen gibt.

Im zweiten Teil der Vorlesung widmen wir uns dann der bisher ausgeklammerten Frage, wie für netzgekoppelte Maschinen - skalierbare Architekturen sind immer netzgekoppelt – Kommunikation zwischen den Prozessoren organisiert werden kann. Dazu betrachten wir verschiedene Vernetzungstypen wie Gitter, Bäume, Hypercubes (mehrdimensionale Würfel) sowie einige interessante Hypercubevarianten. In diesem Zusammenhang untersuchen wir außerdem Einbettbarkeitsfragen für verschiedene Vernetzungen, um die Kommunikation bei geänderter Vernetzungstopologie nicht immer neu berücksichtigen zu müssen.

Abschließend behandeln wir noch ein automatisches Verfahren, um Algorithmen für semisystolische Netze, die z.B. über Broadcastfähigkeit verfügen, in kaum langsamere, systolische zu verwandeln. Semisystolische Algorithmen lassen sich oft einfach entwickeln, während der Entwurf systolischer Netze - nur die sind technisch realisierbar - in der Regel sehr schwierig ist.

### **Voraussetzungen**

Für eine erfolgreiche Teilnahme wird die Beherrschung der Inhalte der Veranstaltungen Programmierkurs, Informatik I und II, sowie des Programmierpraktikums vorausgesetzt.

### **Leistungsnachweis**

Es kann eine qualifizierte Teilnahmebescheinigung durch Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie einer ca. 2-3 stündigen Klausur oder einer ca. 30 minütigen mündlichen Prüfung am Semesterende erlangt werden. Die Prüfungsform richtet sich nach der Teilnehmerzahl. (9CP)

### **Literatur**

JaJa: An Introduction to Parallel Algorithms. Addison Wesley 1992

F.T. Leighton: Einführung in Parallele Algorithmen und Architekturen.  
Thomson Publishing 1997

Im **Seminar** über Parsing-Verfahren sollen Aspekte aus dem Compilerbau betrachtet werden: Parsing mit  $LL(k)$ - und  $LR(k)$ -Grammatiken, sowie syntaxgesteuerte Übersetzung mittels attributierter Grammatiken.

## Prof. Dr. Josef Steinebach

**Vorlesung**      Wahrscheinlichkeitstheorie (52017)  
*Probability Theory*  
Mo., Mi. 10-11.30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen**      Wahrscheinlichkeitstheorie (52018)  
*Probability Theory*  
Do., 14-15.30 oder  
Fr., 14-15.30  
Do. Kleiner Hörsaal des Math. Inst (Raum 313)  
Fr. Seminarraum 0.01, Container bei der Physik  
mit H. Timmermann und L. Torgovitski  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**      Stochastische Finanzmathematik (52060)  
*Stochastic Finance*  
Mo. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit B. Bucchia  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar**      Stochastik (für Doktoranden, Diplomanden, Master- und  
Bachelorkandidaten) (52061)  
*Stochastics*  
Fr. 16-17.30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Oberseminar**      Stochastik (52078)  
*Stochastics*  
Do. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Schmidli, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium (52038)  
*Insurance Mathematics Colloquium*  
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,  
Kerpener Str. 30  
mit K. Heubeck, F. Schepers, H. Schmidli, W. Wefelmeyer  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** „Wahrscheinlichkeitstheorie“ bildet den ersten Teil eines zweisemestrigen Kurses und behandelt zusammen mit dem zweiten Teil die wichtigsten Modelle und Methoden der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie. Neben einem rigorosen maß- und integrationstheoretischen Aufbau zählen dazu u.a. Maße mit Dichten, Produktmaße und Produktintegration, Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen und deren Verteilungen, Gesetze der großen Zahlen und deren Konvergenzgeschwindigkeit, charakteristische Funktionen und schwache Konvergenz, bedingte Erwartungswerte und Martingale.

Die Vorlesung richtet sich an alle Studierenden, die im Bereich Stochastik vertiefte Kenntnisse erwerben wollen, und bildet die Grundlage für fortgeschrittene Vorlesungen in diesem Bereich, wie z.B. Stochastische Finanzmathematik, Stochastische Prozesse, Mathematische Statistik, Zeitreihenanalyse u.a.m. Vorkenntnisse aus der „Einführung in die Stochastik“ sind hilfreich, aber nicht unerlässlich, da die Vorlesung in sich abgeschlossen sein wird.

Parallel zur Vorlesung wird fortlaufend (elektronisch) ein Skript zur Verfügung gestellt werden.

### Literatur

Bauer, H.: Maß- und Integrationstheorie. W. de Gruyter, Berlin, 1992 (2. Aufl.)

Bauer, H.: Wahrscheinlichkeitstheorie. W. de Gruyter, Berlin, 2002 (5. Aufl.)

Billingsley, P.: Probability and Measure. J. Wiley and Sons, New York, 2012 (Anniv. Ed.)

Weitere Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.

Die Teilnahme an den **Übungen** wird dringend empfohlen; für ein tieferes Verständnis der vorgestellten Modelle und Methoden ist sie unabdingbar.

Anmeldung zu diesem Modul (Vorlesung + Übungen) unter dem

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/lehre.html>)

Das **Seminar** über „Stochastische Finanzmathematik“ wendet sich an Studierende mit Grundkenntnissen in Stochastik, etwa im Umfang einer „Einführung in die Stochastik“. Es bietet auf der Basis des Lehrbuchs von Kremer (2006) eine Einführung in verschiedene grundlegende Konzepte, Modelle und Methoden der diskreten stochastischen Finanzmathematik. Mögliche Themen sind z.B. Ein- und Mehrperioden-Finanzmarktmodelle, Portfoliotheorie, Bewertung von Derivaten, Risikomanagement, diskrete stochastische Finanzmathematik. Das Buch bietet die Möglichkeit, sich eventuell fehlende mathematische Grundlagen im Selbststudium zu erarbeiten und ist als E-Book verfügbar.

**Vorbesprechung:** Do., 18. Juli 2013, 14.00 Uhr im Seminarraum 0.01 (Container bei der Physik)

**Literatur**

Kremer, Jürgen: Einführung in die Diskrete Finanzmathematik. Springer, Berlin-Heidelberg, 2006.

Im **Seminar** über „Stochastik“ tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe (Dozenten, Doktoranden, Diplomanden, Bachelorkandidaten) über ihre aktuellen Arbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den Arbeitsschwerpunkten der Gruppe und steht allen Interessierten offen.

Das **Oberseminar** „Stochastik“ dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden und Examenskandidaten.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/veranstaltungen.html>)

Das **Versicherungsmathematische Kolloquium** findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/veranstaltungen.html>)

## Prof. Dr. Guido Sweers

**Vorlesung** Analysis I (52001)  
*Analysis I*  
Mo. 08-09.30, Do. 08-09.30  
im Hörsaal B (Hörsaalgebäude)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis

**Übungen** Analysis I (52002)  
*Analysis I*  
2 Std. nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
mit Jan Krämer  
Bereich Bachelor/Master: Analysis

In der **Vorlesung** werden die reellen und komplexen Zahlen, Grenzwerte und Stetigkeit sowie die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen behandelt. Diese Vorlesung ist der erste Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik (Bachelor Mathematik und Bachelor Wirtschaftsmathematik) obligatorisch ist. Analysis und Lineare Algebra bilden die Grundlage für alle weiterführenden Vorlesungen und Seminare in Mathematik und Physik. Allen Studienanfängern der genannten Fachrichtungen wird empfohlen, an dem vor Semesterbeginn angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Zweck dieses Besuchs ist die Auffrischung der Schulkenntnisse sowie die Gewöhnung an den universitären Arbeitsstil. Näheres dazu finden Sie auf der Homepage des Mathematischen Instituts.

### Literatur

Königsberger, Konrad. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-52006-6  
Walter, Wolfgang. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-20388-5  
Forster, Otto. Analysis 1 Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen, Vieweg studium ISBN: 3-8348-0088-0  
Bröcker, Theodor. Analysis 1. Bibliografisches Institut, ISBN: 3-411-15681-3  
Spivak, Michael. Calculus. Publish or Perish Inc/ Cambridge University Press, ISBN: 0521867444

Die aktive Teilnahme an den zur Vorlesung angebotenen **Übungen** ist für das Verständnis der Vorlesung und für ein erfolgreiches Studium unbedingt erforderlich.

## Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

- Vorlesung**      Analysis III (52007)  
*Analysis III*  
4 St. Mo., Mi. 8-9.30  
im Hörsaal C (Hörsaalgebäude)  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Übungen**      Analysis III (52008)  
*Analysis III*  
In mehreren Gruppen, 2 St. nach Vereinbarung  
Bereich Lehramt: Analysis (A)  
Bereich Bachelor/Master: Analysis
- Proseminar**    Allgemeine Topologie (52041)  
*General Topology*  
2 St. Mi. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Seminar**      Geometrie (für Examenskandidaten und Doktoranden) (52062)  
*Geometry*  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit A. Lytchak  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie
- Oberseminar**   Geometrie, Topologie und Analysis (52074)  
*Geometry, Topology and Analysis*  
2 St. Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Raum 204)  
mit H. Geiges, A. Lytchak, G. Marinescu  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Die **Vorlesung** ist eine Fortsetzung der Analysis II im SS 2013. Hauptgegenstand der Vorlesung wird die Integralrechnung mehrerer Veränderlichen sein.

Aktive Teilnahme an den zur Vorlesung gehörenden **Übungen** ist verpflichtend. Die Anmeldung zu den Übungen findet in der ersten Vorlesungswoche statt

Das **Proseminar** richtet sich in erster Linie an die Hörer der Vorlesung Analysis II aus dem SS 2013. Das Thema des Proseminars ist die Theorie topologischer Räume als Verallgemeinerung der metrischen Räume in der Analysis II. Interessenten können sich per E-Mail an Stephan Wiesendorf (swiesend@math.uni-koeln.de) wenden.

Die Themen des **Seminars** über Geometrie werden an der Tür von Zimmer 212 des Mathematischen Instituts ausgehängt.

Im **Oberseminar** finden in erster Linie Gastvorträge statt, die einzeln durch Anschlag und im Internet bekannt gegeben werden. Alle Interessierten sind herzlich eingeladen.

**Link** (<http://mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html>)

## Prof. Dr. Frank Vallentin

- Vorlesung** Nichtlineare Optimierung (mit Schwerpunkt: semidefinite Optimierung) (52033)  
*Nonlinear Optimization (with emphasis on semidefinite optimization)*  
Di. 14-15.30, Do. 8-9.30  
im Großen Hörsaal der Biologischen Institute  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Übungen** Nichtlineare Optimierung (mit Schwerpunkt: semidefinite Optimierung) (52034)  
*Nonlinear Optimization (with emphasis on semidefinite optimization)*  
n. Vereinb.  
nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Seminar** Seminar über Expandergraphen (52063)  
*Seminar on expander graphs*  
Di. 12-13.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung
- Oberseminar** Oberseminar über Optimierung, diskrete Mathematik und Geometrie (52079)  
*Seminar on optimization, discrete mathematics and geometry*  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Diskrete Mathematik und Mathematische Optimierung

**Semidefinite Optimierung** ist ein relativ neues Werkzeug in der mathematischen Optimierung. Es ist eine Verallgemeinerung der linearen Optimierung, bei dem man lineare Funktionen über positiv semidefinite Matrizen optimiert, die linearen Nebenbedingungen unterworfen sind. Auf der einen Seite gibt es Lösungsalgorithmen für semidefinite Optimierung, die in der Theorie und in der Praxis effizient sind. Auf der anderen Seite ist semidefinite Optimierung ein viel benutztes Werkzeug von besonderer mathematischen Eleganz. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen, in algorithmische Techniken und in mathematische

Anwendungen aus Kombinatorik, Geometrie und Algebra.

### Literatur

M. Laurent, F. Vallentin, Semidefinite optimization: Theory and applications in combinatorics, geometry and algebra, Lecture notes, 2012

**Expandergraphen** sind spezielle Graphen, die nur wenige Kanten besitzen, aber gleichzeitig hochgradig zusammenhängend sind: Um einen großen Teil des Graphen zu isolieren, muß man relativ viele Kanten löschen. Expandergraphen haben viele Anwendungen in der Mathematik und in der theoretischen Informatik, wie z.B. diskrete Geometrie, fehlerkorrigierende Codes, Random Walks und Gruppentheorie. Auch sind sie umgeben von sehr abwechslungsreicher Mathematik. Das Ziel des Seminars ist es, sich gemeinsam in verschiedene Aspekte der Expandergraphen anhand aktueller Literatur einzuarbeiten.

Eine Vorbesprechung findet am Donnerstag, 18.07.2013 um 16 Uhr im Seminarraum des ZAIK (Weyertal 80) statt.

### Literatur

S. Hoory, N. Linial, A. Wigderson, Expander graphs and their applications, Bulletin of the AMS 43 (2006), 439–561.

A. Marcus, D.A. Spielman, N. Srivastava, Interlacing Families I: Bipartite Ramanujan Graphs of All Degrees, arXiv:1304.4132 [math.CO]

A. Lubotzky, Expander graphs in pure and applied mathematics, Bulletin of the AMS 49 (2012), 113–162.

Dieses **Oberseminar** richtet sich an Studierende, Mitarbeiter und Interessierte. Es werden aktuelle Forschungsergebnisse diskutiert, auch werden Gäste zum Vortrag eingeladen.

## Prof. Dr. Wolfgang Wefelmeyer

**Vorlesung** Mathematische Statistik (52035)  
*Mathematical Statistics*  
Mo., Di. 14:00-15:30  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Übungen** zur Mathematischen Statistik (52036)  
*Exercises for Mathematical Statistics*  
Fr. 10:00-11:30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar** zur nichtparametrischen Statistik (52064)  
*on Nonparametric Statistics*  
Mo. 16:00-17:30  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

**Seminar** für Diplomanden und Doktoranden (52065)  
*for diploma students and doctoral students*  
Mi. 16:00-17:30  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Stochastik und Versicherungsmathematik

Die **Vorlesung** setzt Kenntnisse zumindest aus der Stochastik I voraus. Sie gibt einen Überblick über klassische Begriffe und Resultate der Statistik: Tests, Schätzer, Konfidenzbereiche, exponentielle Familien, Suffizienz und Vollständigkeit, Neyman-Pearson-Lemma, Cramér-Rao-Ungleichung, Maximum-Likelihood-Schätzer, empirische Schätzer, Ordnungsstatistiken, Rangstatistiken, Dichteschätzer, Regressionsschätzer.

### Literatur

Pfanzagl, J. (1994). Parametric Statistical Theory. De Gruyter Textbook, de Gruyter, Berlin.

Shao, J. (1999). Mathematical Statistics. Springer Texts in Statistics, Springer, Berlin.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/13w/vorlesung13w.html>)

Die aktive Teilnahme an den Übungen ist notwendig zum Verständnis der Vorlesung.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/13w/vorlesung13w.html#U>)

Das **Seminar** läuft parallel zu meiner Vorlesung zur Mathematischen Statistik und soll ausgewählte Probleme aus der nichtparametrischen und semiparametrischen Schätztheorie behan-

deln.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/13w/seminar13w.html>)

Im **Seminar** für Diplomanden und Doktoranden tragen Diplomanden und Doktoranden über ihre Ergebnisse vor.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/13w/ag13w.html>)

## Dr. Roman Wienands

**Seminar** für Lehramtskandidaten/innen:  
Algorithmen im Schulunterricht (52066)  
*Seminar for teachers at grammar and comprehensive schools:*  
*Practical algorithms for instruction*  
Do. 12-13:30 Uhr  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
mit Prof. Dr. Trottenberg  
Bereich Lehramt: Angewandte Mathematik (D)  
Bereich Bachelor/Master: Numerische Mathematik und  
Wissenschaftliches Rechnen

Das **Seminar** wendet sich an Lehramtskandidaten/innen, die an einer lebensnahen, jugendgerechten Gestaltung des gymnasialen Unterrichts durch die Behandlung von algorithmischen und Modellierungs-Themen wie MP3, DES (Scheckkarte), RSA, GPS, Simulation von Zufallszahlen, Wachstumsprozessen, Berechnung des Page Rank von Suchmaschinen usw. interessiert sind. Für die entsprechenden Algorithmen und die mathematische Modellierung sollen Unterrichtsmodule erstellt werden, welche die derzeitigen Lehrpläne ergänzen können. In Doppelvorträgen werden jeweils die mathematischen Grundlagen und ein entsprechendes didaktisches Konzept präsentiert. Da es sich (bei einigen Themen) um mathematisch relativ elementaren Stoff handelt, wird großen Wert auf eine präzise Darstellung gelegt, die auch den mathematischen Kontext (die zugehörige Theorie) mit abdeckt. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, den 18.07.2013, um 13:45 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

## Dr. Kai Zehmisch

**Vorlesung** Elementare Differentialgeometrie (52015)  
*Elementary differential geometry*  
Mo. 16-17.30, Di. 16-17.30  
im Großen Hörsaal (XXX) der “alten Botanik“ Gyrhofstr. 15  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

**Übungen** zur Elementaren Differentialgeometrie (52016)  
*Elementary differential geometry*  
k.A.  
nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich Lehramt: Geometrie und Topologie (C)  
Bereich Bachelor/Master: Geometrie und Topologie

Die **Vorlesung** “Elementare Differentialgeometrie“ richtet sich an Studenten ab dem 3. Semester und ist auch im Rahmen des Lehramtsstudiums sehr zu empfehlen. Wir behandeln die klassische Theorie von Kurven und Flächen im dreidimensionalen Raum, wie sie von Carl Friedrich Gauß in seiner bahnbrechenden Arbeit *Disquisitiones generales circa superficies curvas* von 1827 entwickelt wurde. Im Zentrum steht die lokale und globale Geometrie von Flächen, zu deren Beschreibung verschiedene Krümmungsgrößen dienen. Damit kann man z.B. verstehen, warum es nicht möglich ist, exakte Karten der Erdoberfläche anzulegen. Der Begriff der Geodätischen, d.h. lokal kürzesten Wegen auf Flächen, spielt hier eine wichtige Rolle. Diese Kurven sind auch in der Physik von Bedeutung, etwa bei der Beschreibung von Lichtstrahlen in Modellen der Allgemeinen Relativitätstheorie.

Ein herausragender Satz (lateinisch *Theorema Egregium*) behandelt die Tatsache, dass die zunächst extrinsisch - d.h. durch Bezug auf den umgebenden 3-dimensionalen Raum - definierte Gauß-Krümmung in Wirklichkeit eine intrinsische Größe ist, d.h. von “2-dimensionalen“ Bewohnern der Fläche direkt bestimmt werden kann.

Mit dem Satz von Gauß-Bonnet wird dann das Zusammenspiel zwischen lokaler Geometrie und globaler Topologie von Flächen behandelt. Grob gesprochen besagt dieser Satz, dass man durch Messung der lokalen Krümmung überall auf der Fläche entscheiden kann, ob man sich etwa auf einer Kugel oder einem Torus befindet.

Darüber hinaus wird eine Einführung in die Theorie der Mannigfaltigkeiten gegeben, die von Riemann in seinem berühmten Habilitationsvortrag von 1854 angestoßen wurde. Diese Räume bilden die Grundlage für weite Teile der modernen Differentialgeometrie, Topologie und Physik. Auf den Titelseiten der Zeitungen landete die Theorie der Mannigfaltigkeiten vor zwei Jahren mit der spektakulären Lösung der Poincaré-Vermutung durch Grisha Perelman.

Erforderliche Vorkenntnisse: Analysis I&II und Lineare Algebra I&II, oder Mathematik für Physiker I&II

**Literatur**

C. Bär: Elementare Differentialgeometrie, de Gruyter, 2001.

M. P. do Carmo: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Vieweg, 1983.

P. Dombrowski: 150 years after Disquisitiones generales circa superficies curvas, Société Mathématique de France, 1979.

R. S. Millman, G. D. Parker: Elements of Differential Geometry, Prentice Hall, 1977.

## Prof. Dr. Sander Zwegers

- Vorlesung** Modulformen (52024)  
*Modular Forms*  
Di. und Do. 10.00 - 11.30 Uhr  
Kleiner Hörsaal des Mathematischen Instituts (Raum 313)  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Übung** Modulformen (52025)  
*Exercises Modular Forms*  
Di. 12.00 - 13.30 Uhr  
im Seminarraum 3 des Mathematischen Instituts (Raum 314)  
mit S. Bhattacharya
- Seminar** Jacobiformen (52067)  
*Jacobi Forms*  
Fr. 12.00 - 13.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit S. Bhattacharya  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Automorphe Formen (AKLS) (52070)  
*Automorphic Forms*  
nach Vereinbarung  
alternierend in Aachen, Köln, Lille, Siegen  
mit Prof. Dr. K. Bringmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie
- Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen (52071)  
*Number Theory and Modular Forms*  
Mo. 12.00 - 13.30 Uhr  
im Übungsraum 2, Gyrhofstraße  
mit Prof. Dr. K. Bringmann  
Bereich Lehramt: Algebra und Grundlagen (B)  
Bereich Bachelor/Master: Algebra und Zahlentheorie

Modulformen sind holomorphe Funktionen auf der oberen komplexen Halbebene, welche eine raffinierte unendliche Symmetrie besitzen. Die meisten Anwendungen resultieren aus der Verbindung der Theorie der Modulformen zur Zahlentheorie. Diese basiert darauf, dass die Fourierkoeffizienten von Modulformen häufig eine arithmetische Bedeutung haben. Ziel der **Vorlesung Modulformen** ist es, eine Einführung in die klassische Theorie der Modulformen zu

geben. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: die Modulgruppe, Modulsstitutionen, Eisensteinreihen, Thetareihen, Dimensionsformeln, die Dedekindsche Eta-Funktion, Hecke-Operatoren, usw.

Voraussetzungen sind gute Kenntnisse in Algebra, Funktionentheorie und Zahlentheorie.

Interessenten werden gebeten, sich (unverbindlich) per Email bis zum 7.10.2013 bei sander.zwegers@uni-koeln.de anzumelden.

### **Literatur**

M. Koecher und A. Krieg, Elliptische Funktionen und Modulformen, Springer-Lehrbuch Masterclass, 2007 (online über Springerlink verfügbar)

J.H. Bruinier, G. van der Geer, G. Harder and D. Zagier, The 1-2-3 of modular forms, Springer, 2008

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft und es werden Beispiele behandelt. Aktive Teilnahme an den Übungen ist erforderlich.

Im **Seminar über Jacobiformen** werden, anhand des Buches „The Theory of Jacobi Forms“ von M. Eichler und D. Zagier, die Grundlagen aus der Theorie der Jacobiformen besprochen. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: Transformationsformeln, Beziehungen zu Modulformen, Eisensteinreihen, Thetareihen, die Thetazerlegung und Dimensionsformeln. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Funktionentheorie und Zahlentheorie.

Die Vorbesprechung findet am 17.10.2013 von 12-13 Uhr in Übungsraum 2 des Mathematischen Instituts (Pavillon) - zusammen mit der Vorsprechung für das Seminar über elliptische Kurven von Prof. Dr. Kathrin Bringmann (Veranstaltungs-Nr. 52042) - statt.

Anmeldung bis zum 7.10.2013 per Email (kbringma@math.uni-koeln.de).

Das **Oberseminar Automorphe Formen** findet alternierend in Aachen, Köln, Lille und Siegen nach Ankündigung als Blockveranstaltung statt.

Im **Oberseminar Zahlentheorie und Modulformen** werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen.