

mathematisches institut der universitaet zu koeln

---

kommentare  
zum vorlesungsangebot

---

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2009

28. Januar 2009

## Dr. Jörg Behrend

**Tutorium** Praktische Anwendung der Programmiersprache C  
*Practical C programming*  
Einführungsbesprechung am 11.03.2009 um 14:00 Uhr s.t.  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Zur Teilnahme an der Vorlesung Numerik I wird die Kenntnis einer höheren Programmiersprache, z.B. der Sprache C, vorausgesetzt.

Hierzu bietet das Rechenzentrum der Universität Köln einen Kurs (Workshop) an, der täglich von Mo., 02.03. bis Fr., 13.03.2009 von 09.00 bis 11.30 Uhr im RRZK-B (Pool 0.14) stattfindet (aktualisierte Informationen hierzu unter <http://www.uni-koeln.de/rrzk/kurse/>).

Als Vertiefung zu diesem Kurs werden für die späteren Numerik I-Teilnehmer ergänzende betreute praktische Übungen durchgeführt, bei denen die für die Numerik wichtigen Aspekte von C besonders zur Geltung kommen.

Des Weiteren wird in dem Tutorium in die Benutzung der lokalen Rechnerinstallation im DV-Pool des Mathematischen Instituts eingeführt. Da die Übungen zur Numerik später ebenfalls in diesem Rechnerumfeld durchgeführt werden, ist das Tutorium auch für Studenten, die bereits Vorkenntnisse in C haben, von Interesse.

Die voraussichtlichen Termine für die Übungsbesprechungen sind am 13.03., 16.03., 18.03., 20.03. und 23.03. von 14:00 s.t. bis 15:00 ebenfalls im Hörsaal. Möglichkeit zur Rechnernutzung im Computerpool des Mathematischen Instituts ist Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

Zur Vorbereitung der praktischen Übungen zur Vorlesung Numerik I gibt es im Anschluss an den C-Kurs eine Einführung von Frau Dr. Selva in Python. Sie wird am 24.03 (um 10 Uhr im Hörsaal des MI) und am 25.03 (um 10 Uhr im Computer-Pool des MI) stattfinden.

Diese Einführung setzt Kenntnisse einer höheren Programmiersprache (C, Fortran) voraus.

## Michael Borchert

**Vorlesung** Die Mathematik der privaten Krankenversicherung  
*Private health insurance mathematics*  
Di. 8-9.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D

Die **Vorlesung** gibt einen praxisbezogenen Überblick über die Mathematik der privaten Krankenversicherung. Schwerpunkte sind die Tarifikkulation (Neugeschäftsbeiträge und Beiträge nach Vertragsänderungen) und die Nachkalkulation (Beitragsanpassung). Daneben werden auch aktuelle Fragen (Basistarif, Portabilität der Alterungsrückstellung) erörtert.

Am Semesterende besteht die Möglichkeit, durch eine gesonderte Prüfung einen Leistungsnachweis zu erhalten.

### **Literatur**

Prof. Dr. Hartmut Milbrodt, Aktuarielle Methoden der deutschen privaten Krankenversicherungen

## Prof. Dr. Kathrin Bringmann

**Vorlesung** Modulformen  
*Modular forms*  
Mo 14-15.30, Mi 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A

**Übungen** zu Modulformen  
*Exercises for Modular forms*  
n. Vereinbarung  
mit n.n.  
Bereich A

**Seminar** Zetafunktionen und quadratische Körper  
*Zeta functions and quadratic fields*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße

**Oberseminar** Zahlentheorie und Modulformen  
*Number theory and modular forms*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße

Die **Vorlesung** soll eine Einführung in die Theorie der Modulformen sein. Behandelt werden unter anderem die folgenden Themen: elliptische Funktionen, Modulsstitutionen, Eisensteinreihen, Gewichtformel, Dedekindsche Eta-Funktion, Theta-Reihen. Voraussetzungen sind Kenntnisse in Funktionentheorie und Algebra.

### Literatur

Köcher, Krieg: Elliptische Funktionen und Modulformen

Freitag, Busam: Funktionentheorie

Bruinier, van der Geer, Harder, Zagier: The 1-2-3 of modular forms

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft und es werden Beispiele behandelt.

Im **Seminar** wird das folgende Buch von D. Zagier behandelt: D. Zagier: Zetafunktionen und quadratische Zahlkörper. Die Vorbesprechung findet in der ersten Sitzung statt. Interessenten, die schon frühzeitig wissen, dass sie teilnehmen möchten, werden gebeten, sich bereits vor Semesterbeginn bei mir zu melden.

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

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar** über Fallstudien zur Industriemathematik  
*Industrial mathematics case studies*  
Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich 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 an Hand 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. Voigt) bis zum 20. Februar 2009 anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 9. März 2009 um 17.00 Uhr s.t. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

## PD Dr. Christoph Buchheim

**Vorlesung** Formale Logik  
*Formal Logic*  
(4 Stunden)  
nach Vereinbarung

**Übungen** Formale Logik  
*Formal Logic*  
nach Vereinbarung  
mit Dipl.-Math. Frank Baumann

Die Formale Logik bildet zusammen mit der Mengenlehre das Fundament der modernen Mathematik, und somit auch der Informatik und der anderen exakten Wissenschaften. In der **Vorlesung** sollen grundlegende Begriffe und Ergebnisse behandelt werden, die von der formalen Beschreibung des logischen Schließens bis hin zu Fragen der Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit logischer Systeme reichen.

Unter anderem soll diskutiert werden, wie logische Schlussweisen formalisiert werden können, was ein Beweis ist, worin der Unterschied zwischen Syntax und Semantik liegt, ob jeder wahre Satz auch bewiesen werden kann, und ob man das Denken dem Computer überlassen kann.

Es werden keine konkreten Vorkenntnisse aus anderen Veranstaltungen vorausgesetzt, unentbehrlich ist jedoch ein allgemeines Interesse an den grundlegenden Fragen der Mathematik sowie an der mathematischen Abstraktion.

Die Termine der vierstündigen Vorlesung werden in Kürze auf der unten genannten Webseite bekanntgegeben.

In den **Übungen** werden die Inhalte der Vorlesung unter Anleitung besprochen und vertieft. Außerdem dienen die Übungen der Vorbereitung einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters, hier können neun Leistungspunkte erworben werden.

### Literatur

Ebbinghaus, Flum, Thomas: Einführung in die Mathematische Logik, Spektrum Verlag (4. Auflage 1996).

**Link** ([http://www.informatik.uni-koeln.de/ls\\_juenger/teaching/ss\\_09/logik](http://www.informatik.uni-koeln.de/ls_juenger/teaching/ss_09/logik))

## Prof. Dr. Ulrich Faigle

**Vorlesung** Einführung in die Mathematik des Operations Research  
*Introduction into the Mathematics of Operations Research*  
4 St. Di. 10-11:30, Fr. 8-9:30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

**Übungen** zur Vorlesung  
*Tutorial in OR*  
in mehreren Gruppen nach Ankündigung  
nach Vereinbarung  
mit Maximilian Heyne

**Seminar** Ausgewählte Themen der diskreten Optimierung  
*Outvoted Themes of the Operations Research*  
nach Ankündigung  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80

**Seminar** Dienstagseminar  
*Tuesday-Seminar*  
Di. 14-15:30  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit R. Schrader

### Oberseminar

2 St. Fr. 12-13:30 nach Ankündigung  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Dozenten der Informatik

**Kolloquium** über Informatik  
  
Mi. 16-17:30  
im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit Dozenten der Informatik

**Seminar**

Doktorandenseminar  
*Graduate Seminar*  
Fr. 10-11:30  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit R. Schrader

Ziel der Vorlesung ist die Erarbeitung der math. Grundlagen für Optimierungsalgorithmen bei Problemen des OR. In dieser einführenden Vorlesung stehen dabei die linearen Strukturen und deren Anwendungen im Mittelpunkt. Die folgenden Themenkreise werden behandelt: Theorie linearer Ungleichungen, konvexe Mengen und Polyeder, lineare Programmierung, konvexe Optimierung, diskrete Optimierung auf Graphen und Netzwerken.

**Literatur**

Literatur: Faigle, Kern und Still: *Algorithmic Principles of Mathematical Programming*, Springer 2002

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

Die Vorlesung wird 4-stündig mit Übungen angeboten. Ein Schein kann durch erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussklausur erworben werden. Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen während der Vorlesungszeit.

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

Es werden Arbeiten aus der Literatur in Einzelvorträgen vorgestellt. Das Seminar wird als Blockseminar gegen Ende der Vorlesungszeit des SS 2009 durchgeführt. Teilnahme an allen Vorträgen sowie eine schriftliche Ausarbeitung des eigenen Vortrags ist Pflicht. Die angemeldeten Teilnehmer werden zu einer Vorbesprechung zwecks Festlegung des Blockseminartermins und einer Vorstellung der Vortragsthemen zu Semesteranfang noch extra eingeladen werden.

Anmeldung: Bis Ende März 2009 per eMail bei Prof. Dr. U. Faigle - faigle at zpr.uni-koeln.de

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

Das Dienstagseminar ist ein regelmäßiges Seminar der Arbeitsgruppe Faigle/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.

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

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

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

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

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)



## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen

Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich 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 Februar/März 2009:**

Die Nachbereitung des im Februar/März 2009 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum August/September 2009:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 14.04.2009, um 16:00 h in Seminarraum 2**

statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2009, 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 WS 2009/10 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.

## PD Dr. Fotios Giannakopoulos

**Seminar** Periodische Lösungen in mathematischen Modellen für neuronale Netze  
*Periodic solutions in mathematical models for neural networks*  
Do. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Während Sie diese Zeilen lesen, erzeugen Millionen von Zellen elektrische Signale in Ihrem Gehirn. Durch den Austausch - Senden und Empfangen - von elektrischen Signalen zwischen den Nervenzellen entstehen schwingende Nervenetze, die komplexe Oszillationen ausführen. Nach den neuesten Erkenntnissen aus den Neurowissenschaften sind elektrische Schwingungen in Nervenetzen verantwortlich für die Speicherung und Verarbeitung von Informationen im Gehirn.

Im **Seminar** werden wir das Problem der Existenz periodischer Lösungen in mathematischen Modellen für neuronale Netze mit zeitverzögerter Interaktion behandeln. Die zugehörigen Modelle bestehen aus zyklisch gekoppelten nichtlinearen Differentialgleichungen mit Zeitverzögerung.

Zu diesem Seminar können Sie sich unter der Email-Adresse [fotios.giannakopoulos@gmx.de](mailto:fotios.giannakopoulos@gmx.de) bis zum 27. März 2009 anmelden.

### **Literatur**

J. Wu: Introduction to Neural Dynamics and Signal Transmission Delay, de Gruyter, Berlin, 2001

## Dr. Istvan Heckenberger

**Vorlesung** Hopf Algebren  
*Hopf Algebras*

Mi. 17.45-19.15 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Do. 17.45-19.15 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Hopf-Algebren tauchen in vielen Bereichen der Mathematik auf, üblicherweise wenn Operationen von Gruppen oder Lie-Algebren betrachtet werden. In der **Vorlesung** wird ein Überblick über die algebraischen Grundlagen der Theorie gegeben und aktuelle Trends (z.B. Quantengruppen) behandelt. Kenntnisse über Lie-Algebren und/oder algebraische Gruppen sind für das Verständnis hilfreich, aber keine Voraussetzung. Bei Bedarf werden einzelne Vorlesungen in Übungen umgewandelt.

Voraussetzung: Algebra 1

### **Literatur**

Sweedler, M.E.: Hopf Algebras. Addison-Wesley, 1969

Montgomery, S.: Hopf Algebras and Their Actions on Rings, AMS, 1993

## PD Dr. Franz-Peter Heider

**Vorlesung** Elliptische und hyperelliptische Kurven in der Kryptographie  
*Elliptical and hyperelliptical curves in cryptography*  
Do. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Die Vorlesung wendet sich an Studenten, die die Algebra-Vorlesung erfolgreich absolviert und Interesse an Anwendungen der Algebra in Verschlüsselungssystemen haben.

### **Literatur**

Als Hintergrundinformation zur Kryptographie empfehle ich das Buch von B. Schneier, Applied Cryptography.

## Dr. Pascal Heider

### **Vorlesung** Kreditderivate

*Credit Derivatives*

Do. 14-15.30

im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Bereich D

Kreditderivate sind Verträge, bei denen der Payoff von der Kreditwürdigkeit einer oder mehrerer Firmen oder von Staaten abhängt. Mit Kreditderivaten können Kreditrisiken ähnlich wie Aktien gehandelt und abgesichert werden. Häufig gehandelte Derivate sind zum Beispiel Credit-Default-Swaps und Collateralized-Debt-Obligations, die in der jüngsten Finanzmarktkrise Berühmtheit erlangt haben. Diese Krise zeigt, wie wichtig ein tieferes (mathematisches) Verständnis dieser Finanzprodukte ist.

In der **Vorlesung** Kreditderivate werden mathematische Modelle und Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe Kreditderivate bewertet werden.

Weitere Informationen unter <http://www.mi.uni-koeln.de/~pheider/Kreditderivate/Home.html>

### **Literatur**

Philipp J. Schönbucher, Credit Derivatives Pricing Models: Model, Pricing and Implementation

## PD Dr. Dirk Horstmann

**Seminar** Analytische Fallstudien aus der Mathematischen Biologie  
*Analytical case studies in mathematical biology*  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

Im **Seminar** werden einzelne Fallbeispiele für die Anwendung von Differentialgleichungen in der Mathematischen Biologie behandelt. Hierzu gehören Modelle aus der Enzymkinetik, der Zellbiologie und der Populationsdynamik. Des Weiteren werden auch Modelle aus der mathematischen Physiologie behandelt.

Voraussetzungen für die Teilnahme am Seminar sind Kenntnisse der Theorie gewöhnlicher und/oder partieller Differentialgleichungen.

Eine erste Vorbesprechung zum Seminar findet am 06.02.2009, um 12 Uhr, in Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt. Interessenten sind herzlich willkommen.

### **Literatur**

Keener & Sneyd: *Mathematical Physiology*, Springer, Berlin

Murray: *Mathematical Biology I & II*, Springer, Berlin.

Segel: *Modeling Dynamic Phenomena in Molecular and Cellular Biology*, Cambridge Univ Press.

## Prof. Dr. Michael Jünger

**Vorlesung** Automatisches Zeichnen von Graphen  
*Automatic Graph Drawing*  
Mo. und Mi. 10-11.30  
im Hörsaal Pohligstr. 1

**Übungen** Automatisches Zeichnen von Graphen  
*Automatic Graph Drawing*  
nach Vereinbarung  
mit N.N.

**Seminar** über Algorithmen für NP-schwierige Probleme  
*on Algorithms for NP-hard problems*  
nach Vereinbarung

“Automatisches Zeichnen von Graphen“ ist ein junges und lebhaftes Forschungsgebiet. Hier werden Algorithmen entworfen, die ästhetisch “schöne“ Zeichnungen von Diagrammen (wie z.B. Flussdiagrammen, PERT-Diagrammen, ER-Diagrammen, Ereignisprozessketten, UML-Diagrammen oder Netzwerken) generieren.

Es gibt viele verschiedene Zeichenverfahren, die jeweils unterschiedliche Kriterien optimieren. Beispielkriterien für eine ästhetisch “schöne“ Zeichnung sind etwa “wenige Überkreuzungen“, “wenige Knicke“ oder “möglichst große Winkel“.

In der **Vorlesung** werden wir neben Algorithmen zum Zeichnen von allgemeinen (ungerichteten und gerichteten) Graphen auch Zeichenmethoden zum Zeichnen spezieller Graphen, wie etwa Bäume, gerichtete azyklische Graphen oder planare Graphen behandeln.

Begleitend zur Vorlesung wird ein Skriptum im Internet angeboten werden.

Vermittelte Fähigkeiten:

Analyse und Modellierung von Problemen, selbständige Implementierung einiger Zeichenverfahren, Einblick in die Graphentheorie und Graphenalgorithmen.

### Literatur

Di Battista, G., Eades, P., Tamassia, R., Tollis, I. G.  
Graph Drawing: Algorithms for the visualization of graphs,  
Prentice Hall, New Jersey, 1999.

Kaufmann, M., Wagner, D. (eds.)

Drawing Graphs: Methods and Models,  
Lecture Notes in Computer Science 2025, Springer Verlag, 2001.

Jünger, M., Mutzel, P. (eds.)  
Graph Drawing Software,  
Mathematics and Visualization, Springer Verlag, 2004.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben und Programmieraufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen und der abschließenden Klausur kann ein Übungsschein erworben werden.

Das **Seminar** schließt an die Vorlesung “Algorithmen für NP-schwierige Optimierungsalgorithmen“ im Wintersemester 2008/2009 an. Es werden neuere Arbeiten aus diesem Gebiet behandelt. Interessent/inn/en sind zu einer Vorbesprechung am 6. Februar 2009 um 14:00 Uhr im Raum 511 Pohlighaus eingeladen.



## Prof. Dr. Rainer Kaenders

**Seminar** zur Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt  
*Didaktische Phänomenologie mathematischer Strukturen*  
Mi. 10-11.30  
HF Hauptgebäude A, B, 324  
Bereich E

Dieses fachdidaktische **Seminar** richtet sich an die Studierenden des Gymnasialen Lehramtes, die sich im Hauptstudium befinden. Sie ist Bestandteil des fachdidaktischen Moduls H-F.

Als Pionier der Mathematikdidaktik hat Hans Freudenthal den Begriff der didaktischen Phänomenologie mathematischer Strukturen geprägt. In seinem gleichnamigen Buch verdeutlichte er anhand verschiedener mathematischer Konzepte wie Länge, Menge, Zahlbegriff, Topographie und Topologie, Algebra, Funktionen usw., dass hier ein Schlüssel zum didaktischen Zugang zur Mathematik gesucht werden kann: "Unsere mathematischen Konzepte, Strukturen, Ideen sind als Werkzeuge erfunden worden, die Phänomene der physikalischen, sozialen und mentalen Welt zu organisieren. Phänomenologie eines mathematischen Konzeptes, einer Struktur oder einer Idee bedeutet sie in Beziehung zu den Phänomenen zu beschreiben, für die sie erfunden wurde oder zu denen sie im Lernprozess der Menschheit in Beziehung gesetzt wurden..." Auch mathematisch inhaltlich bietet die didaktische Phänomenologie mathematischer Strukturen viele Gelegenheiten, das mathematisch fachliche Verständnis der Mathematik in der Schule zu vertiefen.

Anmeldung: über die ILIAS-Seite zur Vorlesung bis zum 12. Februar 2009 Vorbesprechung: 19. März 2009 um 10 Uhr im Raum 635 im Seminar für Mathematik und ihre Didaktik.

### **Literatur**

Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Weitere mathematikdidaktische Literatur

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung** Entartete partielle Differentialgleichungen  
*Degenerate partial differential equations*  
Mo., Mi. 12-13.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

**Übungen** Entartete partielle Differentialgleichungen  
*Degenerate partial differential equations*  
2 St.  
nach Vereinbarung  
mit J. Horak  
Bereich A, D

**Seminar** für Diplomanden und Doktoranden  
*for diploma- and doctoral-thesis students*  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße

**Oberseminar** Nichtlineare Analysis  
*Nonlinear Analysis*  
Mo. 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit G. Sweers

In der **Vorlesung** und den **Übungen** werden jüngere Forschungsergebnisse über Gleichungen behandelt, die beispielsweise den  $p$ -Laplace Operator enthalten. Voraussetzung zur Teilnahme sind einschlägige Kenntnisse von Sobolevräumen und Regularitätstheorie elliptischer und parabolischer Differentialgleichungen.

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

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

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kawohl/gastvortraege.html>)

## Prof. Dr. Norbert Klingen

**Vorlesung** Primzerlegung in Zahlkörpern  
*Prime decomposition in algebraic number fields*  
Mi. 10–11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Thema der **Vorlesung** sind Übereinstimmungen des Primzerlegungsverhaltens in algebraischen Zahlkörpern (endlichen Körpererweiterungen von  $\mathbb{Q}$ ) bis hin zur Übereinstimmung ihrer Zetafunktionen. Es soll untersucht werden, inwieweit dadurch die Zahlkörper selbst charakterisiert sind. Mit Hilfe der Galoisschen Theorie führt das Studium solcher Körper auf Fragen über Permutationsdarstellungen der Galoisgruppe, die als Matrixdarstellungen isomorph sind.

Das Vorlesungsthema verbindet somit Arithmetik, algebraische Zahlentheorie und Gruppentheorie.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten mittlerer Semester mit guten Vorkenntnissen der Algebra, insbesondere der Galoisschen Theorie. Grundkenntnisse der algebraischen Zahlentheorie sind wünschenswert.

### Literatur

Norbert Klingen:  
Arithmetical Similarities – Prime decomposition and finite group theory,  
Oxford University Press 1998.

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

## Prof. Dr. Steffen Koenig

- Vorlesung** Algebra II / Darstellungstheorie  
*Algebra II / Representation theory*  
Mo. 10-11.30, Mi.8-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich B
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie  
*Algebra and representation theory*  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich B
- Oberseminar** Bonn-Köln Algebra  
*Bonn-Cologne Algebra*  
Di. 12-13.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
mit P. Littelmann, J. Schröer, C. Stroppel  
Bereich B
- Oberseminar** Darstellungstheorie von Algebren und Algebraischen Gruppen  
*Representation theory of algebras and algebraic groups*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
mit P. Littelmann  
Bereich B
- Seminar** Algebra  
*Algebra*  
Mo. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B
- Seminar** Darstellungstheorie  
*Representation theory*  
Do. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B
- Seminar** für Examenskandidaten  
*for students writing a thesis*  
Do. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

## Übungen

Algebra II / Darstellungstheorie  
*Algebra II / Representation theory*  
Bereich B

Ziel der **Vorlesung** Darstellungstheorie ist es, abstrakte algebraische Strukturen und allgemeiner in der Mathematik oder den Naturwissenschaften auftretende Symmetrien zu konkretisieren und für Berechnungen oder Klassifikationen zugänglich zu machen. In der Vorlesung wird eine Einführung gegeben, die sich auf Grundprinzipien konzentriert und auf Beispiele von Darstellungen von endlichen Gruppen und vor allem von Ringen und Algebren.

Vorausgesetzt werden Lineare Algebra I und II sowie Grundkenntnisse der Algebra. Übungen in Gruppen werden angeboten.

In den Übungen wird der Umgang mit den in der Vorlesung behandelten Begriffen und Aussagen anhand von Beispielen und kleinen Problemen gefestigt. Der Besuch der Übungen ist für das Verständnis der Vorlesung erforderlich. Details zur Anmeldung werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

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

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index\\_de.html](http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html))

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.

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index\\_de.html](http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html))

Im **Oberseminar** über Darstellungstheorie und algebraische Gruppen werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Das **Seminar** Algebra setzt die Vorlesung Algebra fort durch Vertiefung und Veranschaulichung ausgewählter Themen wie zum Beispiel Symmetriegruppen platonischer Körper, symmetrische Polynome und allgemeiner Gleichungen oder Konstruktion von regelmäßigen n-Ecken.

Anmeldung bitte bis Freitag, 13. März per Email an R. Hartmann unter [rhartman@math.uni-koeln.de](mailto:rhartman@math.uni-koeln.de)

Im **Seminar** Darstellungstheorie sollen ausgewählte Themen aus den Vorlesungen Darstellungstheorie I (2008) und II (2008/9) vertieft werden.

Anmeldung bitte bis Freitag, 13. März bei S. Müller-Platz unter [muellers@math.uni-koeln.de](mailto:muellers@math.uni-koeln.de)

Im **Seminar** für Examenskandidaten berichten diese über ihre Arbeiten oder Arbeitsgebiete. Außerdem werden bei Interesse Themen oder Gebiete vorgestellt, die sich für Diplom- oder Staatsexamensarbeiten eignen.

Interessenten melden sich bitte per Email an ([s.koenig@math.uni-koeln.de](mailto:s.koenig@math.uni-koeln.de)) oder in meiner Sprechstunde (im Semester: Mi. 10.30h).

## Prof. Dr. Tassilo Küpper

- Vorlesung** Funktionalanalysis  
*Functional analysis*  
Di. 16-17.30, Do. 10-11.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A
- Übungen** Funktionalanalysis  
*Functional analysis*  
nach Vereinbarung  
mit T. Küpper, S. Popovych, O. Krimmel  
Bereich A
- Seminar** Dynamische Systeme  
*Dynamical systems*  
Mo. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper, S. Popovych  
Bereich D
- Seminar** Differentialgleichungen für LehramtskandidatInnen  
*Ordinary differential equations*  
Mi. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper, O. Krimmel  
Bereich A, D, E
- Oberseminar** Zelldynamik/Nichtglatte Systeme  
*Neuroscience/non-smooth systems*  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper, S. Popovych, O. Krimmel  
Bereich D
- Oberseminar** Numerische und Angewandte Mathematik  
*Numerical and applied mathematics*  
Mo. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper, R. Seydel, C. Tischendorf, U. Trottenberg  
Bereich D

**Exkursion** Exkursion zu mathematischen Arbeitsbereichen in Unternehmen  
*Study trip*  
nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung  
mit T. Küpper

Die **Vorlesung** befasst sich mit der Übertragung grundlegender Konzepte der klassischen Analysis (in endlich dimensionalen Räumen) auf allgemeine unendlich dimensionale Räume (metrische, Banach-, Hilberträume). Viele Anwendungen lassen sich als Differential- oder Integralgleichungen mit Lösungen in geeigneten Funktionenräumen  $X$  formulieren, die typischerweise unendlich dimensional sind, zum Beispiel  $X = C[a,b]$ . Abstrakt betrachtet handelt es sich um Gleichungen in Banach- oder Hilberträumen. Obwohl wichtige Eigenschaften endlich dimensionaler Räume in unendlich dimensionalen Räumen nicht mehr erfüllt sind, sind dennoch allgemeine Konzepte entwickelt worden, die ein einheitliches Vorgehen ermöglichen. Dies leistet die Funktionalanalysis, und sie bereitet damit eine wichtige abstrakte Grundlage für viele Anwendungsbereiche der Mathematik (Numerik, Theorie der gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen, Variationsrechnung, Optimierung, Verzweigungstheorie, Quantenmechanik).

In der Vorlesung wird im Einzelnen behandelt:

1. Grundlegende Resultate in unendlich dimensionalen Räumen (metrische, Banach-, Hilberträume)
2. Lineare Operatoren in Banach- und Hilberträumen (Spektraltheorie)
3. Nichtlineare Operatoren, Fixpunktsätze

Die Vorlesung ist anwendungsorientiert aufgebaut. Die abstrakten Resultate werden durch Anwendungen vor allem aus dem Bereich der Differentialgleichungen motiviert und erläutert.

Literatur zur Vorlesung:

- Alt, H. W. Lineare Funktionalanalysis. Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer, 2006.  
Appell, J. & Väth, M. Elemente der Funktionalanalysis. Vektorräume, Operatoren und Fixpunktsätze. Vieweg, 2005.  
Heuser, H. Funktionalanalysis. Theorie und Anwendung. Teubner, 2006.  
Göpfert, A., Riedrich, T. & Tammer, C. Angewandte Funktionalanalysis. Motivationen und Methoden für Mathematiker und Wirtschaftswissenschaftler. Vieweg & Teubner, 2009.  
Großmann, S. Funktionalanalysis im Hinblick auf Anwendungen in der Physik. Aula, 1988.  
Zeidler, E. Applied Functional Analysis. Main Principles and Their Applications. Springer, 1995.

Die **Übungen** finden in Gruppen nach Vereinbarung statt (2 Std.).

Aufgrund der großen Nachfrage wird erneut ein **Seminar** zu “Dynamischen Systemen“ angeboten. Aufgrund der Warteliste und der Vorbesprechung sind bereits alle Seminarplätze vergeben. Von den bereits vorgemerkten TeilnehmerInnen wird eine verbindliche Bestätigung (Name und



Seminar an [ktreins\[at\]math.uni-koeln.de](mailto:ktreins@math.uni-koeln.de)) bis zum 4.2.2009 erwartet.

Aufgrund der großen Nachfrage wird erneut ein **Seminar** zu “Differentialgleichungen“ angeboten, das sich vorwiegend an LehramtskandidatInnen richtet. Aufgrund der Warteliste und der Vorbesprechung sind bereits alle Seminarplätze vergeben. Von den bereits vorgemerkten TeilnehmerInnen wird eine verbindliche Bestätigung (Name und Seminar an [ktreins\[at\]math.uni-koeln.de](mailto:ktreins@math.uni-koeln.de)) bis zum 4.2.2009 erwartet.

Im **Oberseminar** über Zelldynamik und Nichtglatte Systeme werden Ergebnisse zu Forschungsprojekten und Diplomarbeiten im Bereich “Neurophysiologie“ und “Nichtglatte Systeme“ besprochen.

Im **Oberseminar** über Numerische und Angewandte Mathematik tragen Gäste und MitarbeiterInnen der Arbeitsgruppen Küpper, Seyde, Tischendorf und Trottenberg aktuelle Forschungsergebnisse vor.

Im Sommersemester wird für interessierte Studierende ein Besuch bei einem Unternehmen mit mathematisch orientiertem Arbeitsbereich organisiert. Einzelheiten zur **Exkursion** werden rechtzeitig über Aushang und Hinweis auf der Homepage bekannt gemacht.

## Prof. Dr. Ulrich Lang

**Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung I (1. Teil Technische Informatik I)  
*Computer graphics and visualization (first part Computer engineering I)*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,  
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52

**Übungen** Computergraphik und Visualisierung I (1. Teil Technische Informatik I)  
*Computer graphics and visualization (first part Computer engineering I)*  
2 St. nach Vereinbarung (14-täglich)  
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,  
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52  
mit M. Aumüller

**Hauptseminar** GPGPU (General Purpose Graphics Processing Unit)  
  
2 Std. nach Vereinbarung  
Seminarraum des RRZK/Lehrstuhls, Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52  
mit M. Aumüller

**Seminar** für Doktoranden  
*for postgraduates*  
2 Std. nach Ankündigung  
Seminarraum des RRZK/Lehrstuhls, Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52

Die **Vorlesung** gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen.

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

### 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.

Die **Übungen** ergänzen die Vorlesung. Die Aufgabenstellungen umfassen Grundlagen der Computergraphik, die Erstellung graphischer Benutzeroberflächen sowie die 2D- und 3D-Programmierung z.B. mit OpenGL.

Immer leistungsfähiger werdende Grafikprozessoren (GPUs) werden vermehrt auch für allgemeine Berechnungen eingesetzt. Dadurch sind je nach Anwendungsfeld Geschwindigkeitssteigerungen von mehr als 2 Größenordnungen möglich. In diesem **Hauptseminar** soll die Entwicklung der GPU zum flexibel programmierbaren Prozessor und die sich dadurch ergebenden Möglichkeiten untersucht werden.

In den Vorträgen werden die Architektur von GPUs und Optimierungstechniken für ihre Programmierung studiert, verschiedene Programmierschnittstellen für die GPU-Programmierung verglichen, die GPU anderer Beschleunigungshardware und der CPU gegenübergestellt sowie der Nutzen von GPUs in diversen Anwendungsgebieten untersucht.

Dazu geben wir verschiedene Themen vor, die anhand von Literatur und Experiment selbständig erarbeitet werden, aber es besteht auch Raum für eigene Themenvorschläge. Im Labor des RRZK/Lehrstuhls sind Maschinen mit leistungsfähigen GPUs vorhanden, die im Hauptseminar genutzt werden können.

Weitere Details zum Hauptseminar stehen auf den Webseiten des Lehrstuhls unter <http://vis.uni-koeln.de/teaching/seminars/> zur Verfügung.

Die Vorbesprechung findet am Do., dem 5. Februar 2009 um 14.00 Uhr statt (im Seminarraum des RRZK/Lehrstuhls, Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52)

In dem **Seminar** für Doktoranden werden ausgewählte Themen der Informatik behandelt.

## Dr. Frauke Liers

**Vorlesung** Algorithmische Bioinformatik  
*Algorithmic Bioinformatics*  
Mo 14-15.30, Mi 14-15.30  
Mo im Hörsaal 301 Pohligstr. 1, Mi im Seminarraum 305 Pohligstr. 1  
Bereich D

**Übungen** Algorithmische Bioinformatik  
*Algorithmic Bioinformatics*  
nach Vereinbarung  
mit Gregor Pardella  
Bereich D

**Seminar** zu robuster Optimierung  
*on robust Optimization*  
nach Vereinbarung  
mit PD Christoph Buchheim  
Bereich D

Bioinformatik ist aus den modernen Wissenschaften nicht mehr wegzudenken. Die in Experimenten entstehenden riesigen Datenmengen müssen mit Hilfe von Algorithmen analysiert und ausgewertet werden, um sie unter biologischen Aspekten interpretieren zu können.

In der Vorlesung **Algorithmische Bioinformatik** werden grundlegende Algorithmen für biologische Anwendungen vorgestellt. Unter anderem werden das Suchen in Texten, paarweise und multiple (DNS)-Sequenzanalyse behandelt, aber auch genomische Kartierung (physical mapping), probabilistische Modelle und phylogenetische Bäume, mit deren Hilfe sich Hypothesen über die evolutionäre Entwicklung der heutigen Lebewesen ergeben.

Die Inhalte der Grundvorlesungen zur Mathematik und zur Informatik werden vorausgesetzt. Kenntnisse in der Biologie sind nicht zwingend notwendig.

In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung unter Anleitung besprochen und vertieft. Außerdem dienen die Übungen der Vorbereitung einer Klausur am Ende des Semesters, hier können je nach Bedarf neun Leistungspunkte oder ein Übungsschein erworben werden.

### Literatur

R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchinson: Biological Sequence Analysis - Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge University Press, 1998.

D. Gusfield: Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology, Cambridge University Press, 1997.

N.C. Jones, P.A. Pevzner: An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004.

J. Setubal, J. Meidanis: Introduction to Computational Molecular Biology, PWS Publishing Company, 1997.

**Link** (<http://cophy.informatik.uni-koeln.de/bioinformatik.html>)

Das **Seminar** ist eine gemeinsame Veranstaltung mit PD Dr. Christoph Buchheim. Es behandelt ausgewählte Themen zur robusten Lösung von Optimierungsproblemen, die sich aus relevanten Anwendungen ergeben. Die Inhalte der Vorlesung zur robusten Optimierung werden vorausgesetzt.

Die Vorbesprechung zum Seminar findet am Mittwoch, den 15.04.2009, um 15.45 Uhr im Raum 501 des Pohlighauses statt.

**Link** (<http://cophy.informatik.uni-koeln.de/semrobopt.html>)

## Prof. Dr. Peter Littelmann

- Vorlesung** Affine Grassmannvarietät und Satakeisomorphismus  
*Affine Grassmann variety and Satake isomorphism*  
Mi., Fr. 14-15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich B
- Übungen** Affine Grassmannvarietät und Satakeisomorphismus  
*Affine Grassmann variety and Satake isomorphism*  
2 St.  
nach Vereinbarung  
Bereich B
- Vorlesung** Algebraische Geometrie  
*Algebraic Geometry*  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich B
- Proseminar** Young Tableaux: Kombinatorik und Darstellungstheorie  
*Young Tableaux: Combinatorics and Representation Theory*  
Do., 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit S. Kousidis  
Bereich B
- Oberseminar** Algebra und Darstellungstheorie  
*Algebra and Representation Theory*  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
mit S. Koenig
- Oberseminar** Darstellungstheorie für Algebren und Algebraische Gruppen  
*Representation Theory of Algebras and Algebraic Groups*  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
mit S. Koenig

- Oberseminar** Bonn-Köln Algebra  
*Bonn Cologne Algebra*  
Di. 12-13.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
mit S. Koenig, J. Schröer, C. Stroppel
- Seminar** Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie  
*Semiclassical Analysis and Representation Theory*  
Di., 10-11.30  
Seminarraum des I. Physikalischen Instituts  
mit A. Huckleberry, G. Marinescu, M. Zirnbauer
- Seminar** für Examenskandidaten  
*for diploma and master students*  
Di., 17.45-19.15  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

In der **Vorlesung** “Affine Grassmannvarietät und Satakeisomorphismus” werden verschiedene Konzepte angesprochen um mit algebraisch-geometrischen Methoden Darstellungen zu konstruieren für endlich-dimensionale und unendlich-dimensionale Lie-Algebren (affine Kac-Moody Algebren). Im Zentrum wird dabei die Fahnenvarietät (oder affine Grassmannvarietät) einer Schleifengruppe stehen.

In den **Übungen** zur Vorlesung “Affine Grassmannvarietät und Satakeisomorphismus” wird der Vorlesungsstoff vertieft.

In der **Vorlesung** “Algebraische Geometrie“ wird eine Einführung in die grundlegenden Begriffe in der algebraischen Geometrie gegeben. Wie der Name schon sagt, verbindet dieses Gebiet Methoden der (kommutativen) Algebra mit der Sprache und den Problemen der Geometrie. Algebraisch geometrische Methoden sind inzwischen verbunden mit vielen anderen Bereichen der Mathematik, etwa der Zahlentheorie, Darstellungstheorie, komplexe Analysis und der Topologie, inzwischen sogar mit der mathematischen Biology (siehe Artikel von Sturmfels [http://www.claymath.org/library/annual\\_report/Sturmfels.pdf](http://www.claymath.org/library/annual_report/Sturmfels.pdf)). Ursprünglich ist die algebraische Geometrie entstanden aus der Untersuchung von Lösungen von polynomialen Gleichungen in mehreren Variablen.

Voraussetzung: Algebra 1

#### **Literatur**

Artin, M.: Algebra. Prentice Hall Inc., 1991.

Atiyah, M.F., Macdonald, I.G.: Introduction to Commutative Algebra. Addison-Wesley Publ. Comp., Reading Mass. 1969.

Eisenbud, D.: Commutative Algebra with a View Towards Algebraic Geometry. Graduate Texts

in Math. vol. 150, Springer Verlag 1995.

Matsumura, H.: Commutative algebra, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1989.

Oder, wer lieber files herunterlädt, hier die Notizen einer Vorlesung von H. Kraft in Basel:  
<http://www.math.unibas.ch/~kraft/Notizen/AlgTG.pdf>

Zum **Proseminar** “Young Tableaux: Kombinatorik und Darstellungstheorie”: Ein Young Tableau ist ein diskretes und endliches (also kombinatorisches) Objekt, das schnell erklärt ist. Es ist eine linksbündige Anordnung von Boxen, deren Anzahl zeilenweise absteigt. Jede Box wird mit einer natürlichen Zahl “gefüllt“. Je nach Anordnung der Füllung unterscheidet man zusätzlich zwischen semi-standard und standard Young Tableaux. Eine erste interessante Fragestellung ist, wieviele unterschiedliche Füllungen für eine feste Anordnung von Boxen existieren. Die Antwort bezüglich Standard-Füllungen ist die sogenannte Hakenformel. Anschließend werden wir uns auf das Buch von W. Fulton konzentrieren und nach dem ersten kombinatorischen Teil zu der darstellungstheoretischen Anwendung von Young Tableaux kommen. Wir werden sie benutzen, um die Darstellungen der symmetrischen Gruppe zu beschreiben. Erlaubt es die Teilnehmerzahl und Zeit kommen wir evtl. auch zur Darstellungstheorie der allgemeinen (komplexen) linearen Gruppe  $GL(n, \mathbb{C})$ . Am Ende der Veranstaltung sollte jeder Teilnehmer eine Vorstellung und Gefühl im Umgang mit den Objekten entwickelt haben, die in folgendem Übersichtsartikel beschrieben werden: <http://www.ams.org/notices/200702/whatis-yong.pdf>  
Die Veranstaltung ist insbesondere für Lehramtsstudierende geeignet. Vorkenntnisse: Lineare Algebra.

#### Literatur

J.H. van Lint, R.M. Wilson, A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, 1996.

W. Fulton, Young Tableaux, Cambridge University Press, 1997.

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

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/index.html>)

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.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/index.html>)

Im **Seminar** “Semiklassische Analysis und Darstellungstheorie” werden Resultate aus der semiklassischen Analysis relevant für die asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen diskutiert.

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.littelman@math.uni-koeln.de](mailto:peter.littelman@math.uni-koeln.de)



## Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung**      Funktionentheorie  
*Complex Analysis*  
Mo., Do. 8-9:30  
in C  
Bereich A
- Übungen**        Funktionentheorie  
*Complex Analysis*  
mit M. Erat  
Bereich A
- Oberseminar**    Oberseminar über Geometrie, Topologie und Analysis  
*Geometry, Topology and Analysis Seminar*  
Fr. 10-11:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Geiges, U. Semmelmann, G. Thorbergsson
- Seminar**        Semi-klassische Analysis und Darstellungstheorie  
*Semiclassical analysis and representation theory*  
Di. 10-11:30  
Seminarraum des I. Physikalischen Instituts  
mit A. Huckleberry, P. Littelmann, M.Zirnbauer
- Seminar**        Komplexe Analysis  
*Complex Analysis Seminar*  
Do. 10-11:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die Funktionentheorie gegeben. Die Funktionentheorie ist der traditionelle Name für die Theorie der komplexwertigen analytischen oder holomorphen Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Anders als im Reellen zieht die komplexe Differenzierbarkeit starke und überraschende Folgerungen über das globale Verhalten der Funktion nach sich. Ziel der Vorlesung ist es, mit möglichst minimalem Begriffsaufwand rasch zu den zentralen Sätzen der Funktionentheorie vorzustoßen, z.B. Cauchyscher Integralsatz mit Folgerungen (wie etwa Potenzreihenentwicklungssatz), Abbildungseigenschaften analytischer Funktionen (wie z.B. Satz von der Gebietstreue), isolierte Singularitäten, Residuensatz mit Anwendungen. Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der Anfängervorlesungen.

### Literatur

Fischer, Lieb: Funktionentheorie, Vieweg.  
Freitag, Busam: Funktionentheorie, Springer.

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/funkth\\_ss09.html](http://www.mi.uni-koeln.de/~gmarines/funkth_ss09.html))

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, erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.

#### **Literatur**

Herz, Repetitorium Funktionentheorie: Mit über 200 ausführlich bearbeiteten Prüfungsaufgaben, Vieweg.

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

Im **Seminar Semi-klassische Analysis und Darstellungstheorie** werden Resultate aus der semi-klassischen Analysis und Darstellungstheorie relevant für die asymptotische Verteilung der Nullstellen von homogenen Polynomen diskutiert.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/seminars/>)

Im **Seminar Komplexe Analysis** sollen elementare Begriffe und Beispiele aus der komplexen 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- oder Bachelorarbeit in meiner Arbeitsgruppe interessieren. Interessenten, die schon frühzeitig wissen, daß sie teilnehmen möchten, werden gebeten, sich möglichst bald unter [gmarines@math.uni-koeln.de](mailto:gmarines@math.uni-koeln.de) zu melden.

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen  
*on Industrial Applications*  
2 St. Mo. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

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).

Das Seminar richtet sich an Studenten im Hauptstudium. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in Numerischer Mathematik I und II. Sie können sich unter der Telefonnummer 0214/30-27516 oder email-Adresse [Thomas.Mrziglod@bayertechnology.com](mailto:Thomas.Mrziglod@bayertechnology.com) bis zum 20. Februar 2009 anmelden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache im Laufe des März im Mathematischen Institut statt.

## Wolfgang Piechatzek

**Seminar** Vor- und Nachbereitung eines Schulpraktikums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
*Preparation and evaluation of practical training for teachers at grammar and comprehensive schools*  
Di. 17.45-19.15  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich 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 Februar/März 2009:

Die Nachbereitung des im Februar/März 2009 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum August/September 2009:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

Dienstag, dem 14.04.2009, um 16:00 h im Seminarraum 2

gleichzeitig mit der Gruppe Feldhoff statt. Die persönliche Anmeldung zu dieser Veranstaltung am oben genannten Termin ist unbedingt erforderlich. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2009, 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 WS 2009/10 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 Praktikums Scheins.

## Dr. Svitlana Popovych

**Vorlesung** Nichtlineare Dynamik in neuronalen Systemen  
*Nonlinear dynamics in neuroscience*  
Mi. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Die zweistündige **Vorlesung** bietet eine Einführung in eine aktuelle Anwendung der nichtlinearen Dynamik: neuronale Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf der mathematischen Modellierung und Analyse vom Einzelneuron bis zu Netzwerken von Zellen. Wir beschreiben grundlegende biochemische und elektro-physiologische Prozesse in Zellen als mathematische Probleme in Form von Systemen der Differentialgleichungen oder von Abbildungen. Des Weiteren analysieren wir die Dynamik mit Hilfe qualitativer Methoden und numerischer Simulationen.

Übungen werden in die Vorlesung integriert.

Gute Kenntnisse in der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen werden vorausgesetzt. Kenntnisse in der Theorie der dynamischen Systeme wären hilfreich.

Die Vorlesung ist geplant für Studierende, die Interesse an einer weiterführenden Examensarbeit, Diplomarbeit oder an der Mitarbeit in biomedizinischen Forschungsprojekten am Lehrstuhl haben.

### **Literatur**

1. E. Izhikevich "Dynamical Systems in Neuroscience"
2. J. Keener and J. Sneyd "Mathematical Physiology"
3. A.T. Winfree "The Geometry of Biological Time"
4. C. Koch "Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons"
5. W. Gerstner and W. Kistler "Spiking neuron models"

## PD Dr. Stefan Porschen

**Vorlesung** Algebraische Graphentheorie  
*Algebraic Graph Theory*  
Di. 12-13.30  
Seminarraum 616, Pohlighaus

**Seminar** Petrinetze  
*Petri Nets*  
Blockveranstaltung  
Seminarraum 616, Pohlighaus

**Vorlesung Algebraische Graphentheorie:** In der algebraischen Graphentheorie versucht man Graphen in algebraischen Strukturen zu kodieren, um somit die kombinatorischen Eigenschaften von Graphen durch algebraische Eigenschaften zu repräsentieren. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung wird sich deshalb mit der Zuordnung von Graphen zu Matrizen und der sich daraus ergebenden spektralen Graphentheorie befassen. Insbesondere werden Eigenwerte spezieller Graphklassen wie z.B. der Kantengraphen thematisiert. Der algebraische Hintergrund entstammt hier im wesentlichen der linearen Algebra. Daneben werden gruppentheoretische Aspekte von Graphen, wie die Automorphismengruppe untersucht. In diesem Zusammenhang werden auch kanten- bzw. eckentransitive Graphen und deren Eigenschaften studiert. Eine wichtige Bedeutung in der algebraischen Graphentheorie haben weiter Polynome, die (partielle) Invarianten für Graphen bilden. Hier wird u.a. das chromatische Polynom eines Graphen definiert, welches die Anzahl möglicher (eigentlicher) (Ecken-)Färbungen des Graphen mit einer gegebenen Anzahl von Farben kodiert. Sodann wird das Rangpolynom in einem möglichst allgemeinen Rahmen eingeführt, nämlich für Matroide. Dies führt in Spezialisierung auch zu einer Definition dieses Polynoms für Graphen. Das Rangpolynom hängt eng mit dem Tutte-Polynom zusammen, welches wiederum eine Verallgemeinerung insbesondere des chromatischen Polynoms ist. Im letzten Teil wird mittels des Rangpolynoms eine moderne Invariante für die Knotentheorie, das sogenannte Jones-Polynom, hergeleitet. Ein Knoten ist eine geschlossene, sich nicht selbst schneidende Kurve endlicher Länge im reellen drei-dimensionalen Raum. Das Jonespolynom bietet ein Werkzeug zur Klassifikation von Knoten. Es wird stets auch der algorithmische Aspekt im Rahmen einer Problemstellung betrachtet und untersucht, ob die algebraische Sichtweise von Nutzen sein kann.

Einordnung: B/D

Sonstiges: Weitere Termine und Informationen werden rechtzeitig im WWW angekündigt werden.

### Literatur

N. Biggs, *Algebraic Graph Theory*, 3. Auflage, Cambridge University Press, 1994.

C. Godsil, G. Royle, Algebraic Graph Theory, Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 2001.

B. Bollobas, Modern Graph Theory, Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 2002.

**Seminar Petrinetze:** Anhand einzelner Textbuchkapitel und Originalarbeiten sollen Inhalte der Vorlesung im WS 05/06 vertieft und weiterführende Fragestellungen behandelt werden. (Einige) mögliche Grobthemen sind:

- Weiterführende Komplexitätsaspekte in Petrinetzen
- Petrinetzsprachen und ihre Semantik
- Prozessalgebren
- Beispiele für Petrinetzmodellierungen in Produktionsprozessen

Zeit: Blockveranstaltung am Ende des SS 2009 (nach Vereinbarung).

Termine: Vorbesprechung am 20. Februar 2009, 11.00 - 12.00 Uhr, Pohligstr. 1, Raum 616. In diesem Rahmen werden auch die Themen vergeben. Voraussetzung: sinnvoll (nicht zwingend) Teilnahme an der Vorlesung Petrinetze. Leistungsnachweis: Durch Ausarbeitung eines Referats samt Vortrag von ca. 60 min Länge

Einordnung: B/D

Sonstiges: Weitere Termine und Informationen werden rechtzeitig im WWW angekündigt werden.

### **Literatur**

R. Devillers, E. Best, M. Koutny, Petri net algebra, Springer-Verlag, 2001.

C. Reutenauer, Mathematics of Petri Nets, Prentice Hall, 1990.

W. Reisig, G. Rozenberg, (Ed.), Lectures on Petri Nets I: Basic Models, LNCS Bd. 1491, Springer-Verlag, 1986.

M. Reisig, Petri-Nets, Springer-Verlag, Berlin, 1986.

J.L. Peterson, Petri Net Theory and the Modelling of Systems, Prentice Hall, 1981.

W. Vogler, Modular Construction and Partial Order Semantics of Petri Nets, Springer-Verlag, 1992.

Weitere spezielle Literatur wird in der Vorlesung angegeben werden.

## HD Dr. Bert Randerath

**Vorlesung** Graphentheorie  
*Graph Theory*  
Mo, Mi 12-13.30  
im Hörsaal Pohligstr. 1

**Übungen** Graphentheorie  
*Graph Theory*  
2 St. nach Vereinbarung  
Seminarraum 616, Pohlighaus

**Seminar** Elegante Algorithmen  
*Elegant Algorithms*  
2 St. nach Vereinbarung  
Seminarraum 616, Pohlighaus

### Vorlesung

Die klassische Querschnittsdisziplin in Wissenschaft und Technik ist die Mathematik. In den letzten Jahrzehnten hat sich auch die Informatik zu einer Querschnittsdisziplin entwickelt. In vielen Anwendungen aus diesen Bereichen spielt die Darstellung komplexer Strukturen und deren Beziehungen zueinander eine wichtige Rolle. Um diese Informationen zu modellieren, und um dann mathematische und informatische Methoden anwenden zu können, wird die abstrakte Datenstruktur des Graphen benutzt.

Graphen sind in der Mathematik und Informatik ein weitverbreitetes Werkzeug um verschiedenartigste Daten und Strukturen intuitiv darzustellen. Ein Graph  $G=(V,E)$  besteht aus einer endlichen Menge  $V$  von Knoten und einer endlichen Menge  $E$  von Kanten, die Verbindungen zwischen je zwei Knoten darstellen. In diesem Zusammenhang beschreiben die Knoten des Graphen Objekte und die Kanten Beziehungen, die zwischen den Objekten bestehen.

Das eigenständige Gebiet der Graphentheorie, welches gleichermaßen in der Diskreten Mathematik und der Informatik beheimatet ist, behandelt klassische Probleme, e.g. das Problem eine Landkarte mit vier Farben einzufärben und aktuelle Fragestellungen, z.B. das Frequenzvergabeproblem aus dem Bereich des Mobilfunks. In der Vorlesung "Graphentheorie" sollen sowohl unter strukturellen als auch algorithmischen Aspekten graphentheoretische Konzepte, Modelle und Methoden vorgestellt werden. Nach einer kurzen Einführung sollen u.a. folgende Themen behandelt werden: Zusammenhang und Abstand, Eulertouren und Hamiltonkreise, Faktoren und Matching, Flüsse, Färbungen, Planare und Perfekte Graphen, Ramseytheorie.



Die Vorlesung wendet sich an Studenten des Hauptstudiums.

### **Literatur**

Literaturempfehlungen werden im Laufe der Vorlesung gegeben.

In den zweistündigen **Übungen** zur Vorlesung Graphentheorie wird der Vorlesungsstoff vertieft. Bei erfolgreicher Teilnahme an der zum Semesterende stattfindenden Klausur kann ein Übungsschein erworben werden.

### **Seminar**

Der ungarische Mathematiker Paul Erdős hatte die Idee DES BUCHES, in dem Gott die perfekten Beweise für Theoreme aufbewahrt. Ausgehend von vielen Vorschlägen, die Erdős selbst zu Lebzeiten gemacht hat, haben Martin Aigner und Günter Ziegler schöne und elegante Beweise gesammelt und eine "irdische Approximation" des BUCHES verfasst. Auch Informatiker bemühen sich darum, den schnellsten, einfachsten, schönsten, elegantesten Algorithmus zu einem bestimmten Problem zu finden. Im Rahmen des Proseminars wollen wir elegante Algorithmen für ausgewählte Probleme behandeln. Einige davon findet man in dem Buch "Beautiful Code" von Andy Oram und Greg Wilson. Kenntnisse aus dem Grundzyklus Informatik werden vorausgesetzt.

Das Seminar wird im Sommersemester 2009 als Blockveranstaltung abgehalten. Der genaue Termin wird im Rahmen der Vorbesprechung (9.4.2009 um 18.00 Uhr im Raum 616 des Pohlighaus) bekannt gegeben.

## Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

- Vorlesung**      Wahrscheinlichkeitstheorie I  
*Probability Theory I*  
Di. 10-11.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Mi. 10-11.30 Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Übungen**        Wahrscheinlichkeitstheorie I  
*Probability Theory I*  
nach Vereinbarung  
mit Julia Eisenberg  
Bereich D
- Seminar**        Versicherungsrisiko und Ruin  
*Insurance Risk and Ruin*  
Di. 12.00-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit Julia Eisenberg  
Bereich D
- Seminar**        für Diplomanden der Versicherungsmathematik  
*for diploma students*  
Do. 12.00-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Seminar**        für Doktoranden der Versicherungsmathematik  
*for PhD-students*  
Mi. 14.00-15.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D
- Oberseminar**    Stochastik  
*on Stochastics*  
Do. 14.00-15:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit J. Steinebach, W. Wefelmeyer  
Bereich D

**Seminar**

Versicherungsmathematisches Kolloquium

*Actuarial Colloquium*

Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)

im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,

Kerpener Str. 30

mit K. Heubeck, U. Orbanz, M. Radtke, J. Steinebach, W. Wefelmeyer

Bereich D

Die **Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie I** richtet sich an Studierende ab dem 4. Semester. Sie behandelt zuerst eine Einführung in die Masstheorie, um die Stochastik auf ein mathematisches Fundament zu stellen. Danach betrachten wir verschiedene Modelle und Werkzeuge der Stochastik. Eine besondere Rolle spielen dabei *stochastische Prozesse*, die für die Anwendungen in der Finanz- und Versicherungsmathematik wie auch in der Biologie und Physik wichtig sind.

Kenntnisse aus der Vorlesung “Einführung in die Stochastik“ sind zum einfacheren Verständnis nützlich, aber nicht notwendig.

Zum Verständnis jeder Vorlesung ist die aktive Teilnahme an den **Übungen** notwendig.

**Literatur**

Bauer, H. (2002). Wahrscheinlichkeitstheorie. Fifth edition. de Gruyter, Berlin.

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

Klenke, A. (2006). Wahrscheinlichkeitstheorie. Springer-Verlag, Heidelberg.

Rolski, T., Schmidli, H., Schmidt, V. und Teugels, J. (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vor1/Stoch1/>)

Das **Seminar Versicherungsrisiko und Ruin** gibt eine Einführung in Risikomodelle und in die Ruintheorie. Risikomodelle beschäftigen sich mit der Verteilung des Gesamtschadens einer kollektiven Versicherung oder einem Portfolio von Versicherungspolicen. Da die exakten Verteilungen nur schwer zu berechnen sind, sucht man Kennzahlen und Approximationen. Weiter betrachtet man Prinzipien zur Prämienberechnung. Ruintheorie betrachtet die zeitliche Entwicklung eines Portfolios oder eines kollektiven Versicherungsvertrages, wobei man die gegenwärtige Situation festhält. Man untersucht dann, als Mass für das Risiko, wie wahrscheinlich es ist, dass das bereitgestellte Kapital nicht reicht, um immer solvent zu bleiben. Weitergehende Ruintheorie beschäftigt sich auch damit, wie Ruin im Modell typischerweise auftritt.

Voraussetzung für den Besuch des Seminars ist die “Einführung in die Stochastik“ oder “Stochastik I“.

Eine Vorbesprechung findet am Dienstag 3. Februar 2009 um 12:00 im Seminarraum 1 des

Mathematischen Instituts statt.

### **Literatur**

Dickson, D.C.M. (2005). Insurance Risk and Ruin. Cambridge University Press, Cambridge.

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

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

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

Im **Seminar für Doktoranden** tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe (Dozent, Doktoranden) über ihre aktuellen Forschungsarbeiten vor. Es bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den Arbeitsschwerpunkten der Gruppe. An den Vorträgen können auch zukünftige und gegenwärtige Diplomanden teilnehmen, um sich auf die Diplomarbeit vorzubereiten, und um Ideen für Diplomthemen zu finden.

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

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

Theoretische Informatik  
*Computability and Complexity*  
Di., Mi. 8-9:30  
in C

### Übungen

zur Vorlesung Theoretische Informatik  
*Tutorials in Computability and Complexity*  
in mehreren Gruppen nach Ankündigung  
nach Vereinbarung  
mit N.N.

### Seminar

Ausgewählte Kapitel der Informatik  
*Selected Topics in Computer Science*  
2 St. nach Ankündigung  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80

### Seminar

Dienstagseminar  
*Tuesday-Seminar*  
Di. 14-15:30  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit U. Faigle

### Programmierpraktikum

*Programming Laboratory*  
Di. 10-11:30  
im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit N.N.

### Oberseminar

2 St. Fr. 12-13:30 nach Ankündigung  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Dozenten der Informatik

**Kolloquium**

über Informatik

im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit Dozenten der Informatik**Seminar**Doktorandenseminar  
*Graduate Seminar*  
Fr. 10-11:30  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit U. Faigle

Die **Vorlesung** beinhaltet eine Einführung in die zentralen Gebiete der Theoretischen Informatik:

- Endliche Automaten
- Formale Sprachen
- Turingmaschinen
- Berechenbarkeit
- Komplexitätstheorie
- Probabilistische Algorithmen und Nichtapproximierbarkeit

**Literatur**

I. Wegener: Theoretische Informatik, Teubner

J. Hromkovic: Theoretische Informatik, Teubner

K.R. Reischuk: Einführung in die Komplexitätstheorie, Teubner

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft.**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)Im **Seminar** sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden.**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

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

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

Das **Programmierpraktikum** schließt den Grundstudiumszyklus "Informatik" ab. Es soll der Umgang mit höheren Programmiersprachen sowie der Einsatz interessanter Algorithmen anhand eines größeren Projekts trainiert werden.

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

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

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

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

**Link** (<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/>)

## Prof. Dr. Uwe Semmelmann

- Vorlesung**      Lineare Algebra II  
*Linear Algebra II*  
Di. 8-9.30, Fr 8-9.30  
in B  
Bereich B
- Übungen**        Lineare Algebra II  
*Linear Algebra II*  
nach Vereinbarung  
mit B. Alexandrov  
Bereich B
- Oberseminar**    Geometrie, Topologie und Analysis  
*Geometry, topology and analysis*  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit G. Thorbergsson, G. Marinescu, H. Geiges  
Bereich C
- Seminar**        Geometrie  
*Geometry*  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit G. Thorbergsson  
Bereich C
- Seminar**        Calabi-Yau Mannigfaltigkeiten  
*Calabi-Yau manifolds*  
Do. 17.45-19.15  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich C
- Seminar**        Hyperbolische Geometrie  
*Hyperbolic geometry*  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Y. Deuster, B. Sahamie

Die **Vorlesung** Lineare Algebra II ist der zweite Teil einer zweisemestrigen Vorlesung, die obligatorisch für alle Studienanfänger mit den Studienzielen Bachelor Mathematik und Diplom Ma-



thematik (Wiederholer), Wirtschaftsmathematik sowie Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs im Fach Mathematik ist. Übungsscheine werden aufgrund erfolgreicher Mitarbeit in den Übungen und einer bestandenen Klausur vergeben. Die Themen der Vorlesung sind die Grundzüge der Linearen Algebra, unter anderem Determinanten, unitäre und euklidische Vektorräume, Eigenwerttheorie, Diagonalisierbarkeit, Jordan-Normalform.

### Literatur

G. Fischer: Lineare Algebra, Grundkurs Mathematik, Vieweg (1979)

Th. Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Grundstudium Mathematik, Birkhäuser (2003)

Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

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

Die Themen des **Seminars** über Geometrie werden am Schwarzen Brett vor Zimmer 212 des Mathematischen Instituts ausgehängt.

Themen des **Seminars** Calabi-Yau-Mannigfaltigkeiten sind spezielle komplexe Mannigfaltigkeiten, die eine besondere Rolle in der Mathematik (z.B. der algebraischen Geometrie) und der Physik (insbesondere in der String-Theorie) spielen. Für diese Mannigfaltigkeiten gibt es verschiedene Definitionen, z.B. als Kähler-Mannigfaltigkeit mit verschwindender erster Chern-Klasse oder als Mannigfaltigkeit mit einer Ricci-flachen Kählermetrik oder auch als Kähler-Mannigfaltigkeit mit einer global definierten, nirgends verschwindenden holomorphen Volumenform. In komplexer Dimension 1 erhält man die Riemannschen Flächen, in Dimension 2 sind es die sogenannten K3-Flächen.

Calabi-Yau-Mannigfaltigkeiten haben eine Vielzahl interessanter differentialgeometrischer, topologischer und algebraischer Eigenschaften. Ziel des Seminars ist es diese speziellen Mannigfaltigkeiten kennen zu lernen, insbesondere ihre äquivalenten Definitionen und fundamentalen Eigenschaften.

Behandelte Themen sollen sein: Holonomiegruppen, Calabi-Vermutung, kalibrierte Geometrien, klassische Geometrie von Calabi-Yau Mannigfaltigkeiten, Spiegel-Symmetrie, kompakte Hyperkähler Mannigfaltigkeiten. Das Seminar richtet sich vor allem an Studenten mit guten Vorkenntnissen in Differentialgeometrie.

### Literatur

M. Gross, D. Huybrechts, D. Joyce: Calabi-Yau Manifolds and Related Geometries, Springer, 2003, T. Hübsch: Calabi-Yau Manifolds: A Bestiary for Physicists, World Scientific, 1992

Das **Seminar** über Hyperbolische Geometrie setzt nur die Anfängervorlesungen voraus, sowie etwas elementare Gruppentheorie und das Rechnen mit komplexen Zahlen. Es richtet sich auch an Lehramtskandidaten. Insbesondere sind keine Vorkenntnisse aus der Differentialgeometrie erforderlich. Die Hyperbolische Geometrie ist nicht nur aus historischen Gründen - als Alternativmodell zur Euklidischen Geometrie - interessant; sie zeichnet sich auch aus durch interessante Querverbindungen zur Komplexen Analysis, zur Algebra und Gruppentheorie, sowie

zur Differentialgeometrie und niedrigdimensionalen Topologie. Das Seminar behandelt die Hyperbolische Geometrie anhand konkreter Modelle und als Geometrie im Sinne von Felix Kleins Erlanger Programm, wonach eine Geometrie verstanden wird als das Studium von Quantitäten, die unter einer gewissen Gruppenwirkung invariant bleiben.

Interessenten wenden sich bitte zwecks Anmeldung oder eventueller Vortragsvergabe per Email an Uwe Semmelmann ([uwe.semmelmann@math.uni-koeln.de](mailto:uwe.semmelmann@math.uni-koeln.de)) oder Yvonne Deuster ([ydeuster@math.uni-koeln.de](mailto:ydeuster@math.uni-koeln.de)).

## Prof. Dr. Rüdiger Seydel

- Vorlesung** Numerische Finanzmathematik I  
*Computational Finance I*  
Do. 12-13:30, Fr. 10-11:30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Übungen** Numerische Finanzmathematik I  
*Computational Finance I*  
nach Vereinbarung  
mit M. Lücking  
Bereich D
- Vorlesung** Mathematik II für Wirtschaftsinformatiker  
*Math. for Information Systems II - Numerical Analysis and Algorithms*  
Di. 12-13:30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
- Übungen** Mathematik II für Wirtschaftsinformatiker  
*Math. for Information Systems II - Numerical Analysis and Algorithms*  
1 Std. nach Vereinbarung  
Bereich D
- Seminar** über Numerische Finanzmathematik  
  
Mi. 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Oberseminar** zur Nichtlinearen Dynamik  
  
nach besonderer Ankündigung  
Bereich D
- Arbeitsgemeinschaft** Finanzmathematik  
  
Fr. 14-15:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

<b>Oberseminar</b>	über Numerische und Angewandte Mathematik  Mo. 12-13.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit T. Küpper, C. Tischendorf, U. Trottenberg Bereich D
<b>Praktikum</b>	der Finanzmathematik  1. Std. nach Vereinbarung Bereich D
<b>Seminar</b>	für Doktoranden  Di. 14-15:30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit C. Tischendorf

Zur **Vorlesung** Numerische Finanzmathematik I : Moderne Finanzprodukte wie Optionen sind heute unentbehrlich zum Begrenzen von Risiken. Zur Berechnung müssen numerische Methoden angewendet werden. Diese Vorlesung gibt eine Einführung. Hörer: Sinnvolle Grundlagen sind Kenntnisse von Differentialgleichungen und Numerik I. Kenntnisse in Numerik II sind vorteilhaft, sind aber nicht Bedingung. Bemerkung: Die Vorlesung wird im WiSe mit der Vorlesung Numerische Finanzmathematik II fortgesetzt.

Die **Vorlesung** "Mathematik II für Wirtschaftsinformatiker" setzt die Vorlesung des Wintersemesters fort. Die Inhalte sind im Wesentlichen Algorithmische Mathematik, d.h. Approximation und Interpolation, Fourier-Transformation, Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme, Berechnung von Eigenwerten und Optimierung.

Das **Seminar** wendet sich an Studenten mit Kenntnissen in Numerischer Finanzmathematik etwa im Umfang der Vorlesung "Numerische Finanzmathematik". Das in der Vorlesung besprochene Spektrum numerischer Methoden soll im Seminar ergänzt werden.

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

- Vorlesung** Informatik I  
*Fundamentals of Computer Science I*  
Mo 16-17.30, Mi 14-15.30  
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übungen** Informatik I  
*Fundamentals of Computer Science I*  
Zeit wird noch bekannt gegeben  
im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit T. Schmidt
- Seminar** Modellierung und Simulation  
*Modelling and Discrete Event Simulation*  
nach Vereinbarung  
Seminarraum 616, Pohlighaus  
mit O. Ullrich
- Seminar** Doktorandenseminar  
  
nach Vereinbarung  
nach Vereinbarung
- Oberseminar** Oberseminar  
  
Fr. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik  
  
nach besonderer Ankündigung  
im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit den Dozenten der Informatik

**Seminar**            Bitwise Tricks and Techniques: Wir helfen Donald Knuth  
                          *Bitwise Tricks and Techniques*  
                          n. Vereinbarung  
                          im Raum 616, Pohlighaus

Die **Vorlesung Informatik I** ist Teil des “Grundstudiumszyklus“ Informatik und schließt sich an den Programmierkurs Java an. Ohne Java-Programmierkenntnisse ist eine erfolgreiche Teilnahme an Übungen oder Klausur nicht möglich.

Inhalt der Vorlesung

Die Vorlesung behandelt die konzeptuellen und praktischen Grundlagen der Informatik. Es werden u.a. die folgenden Themen behandelt:

- Grundlagen
  - Was ist Informatik?
  - Aufbau und Funktionsweise von Computern
  - Entwurf und Analyse von Algorithmen
- Datenstrukturen
  - Einfache Datenstrukturen (Listen, Stapel, Schlangen)
  - Bäume (Heaps, Suchbäume, Balancierte Bäume)
  - Union-Find-Datenstrukturen
- Algorithmen
  - Sortierverfahren
  - Suchverfahren
  - Hashverfahren
  - Effiziente Textsuche
  - Einfache Graphenalgorithmen

## Literatur

H.P. Gumm/ M. Sommer: Einführung in die Informatik.  
Oldenbourg, ab 6. Aufl.

D.E. Knuth: The Art of Computer Programming.  
Vol. 1 - 3

Die **Übungen** ergänzen und vertiefen den Stoff der Vorlesung Informatik I. Es werden wöchentlich Übungsaufgaben heraus gegeben, die selbständig bearbeitet und dann in Kleingruppen besprochen werden.

Die Übungen können ohne Kenntnisse der Programmierung in Java nicht erfolgreich absolviert werden.

## Seminar

Wie kommen die Verspätungen der Straßenbahn zustande? Spielt die Musik beim Eurovision Song Contest überhaupt eine Rolle oder gewinnt sowieso immer ein GUS-Staat? War die Wirtschaftskrise wirklich unausweichlich? Und warum ist im Pohlighaus ständig der Aufzug kaputt?

Um eine Beantwortung dieser und anderer Fragen bemühen wir uns im kommenden Sommersemester im Rahmen des Seminars "Modellierung und Simulation".

Das Seminar beschäftigt sich also mit der projektbezogenen Anwendung der in der Veranstaltung "Modellierung und Simulation" vermittelten Inhalte. Ein Schwerpunkt des Seminars ist Simulation, Optimierung und Visualisierung in der Verkehrsplanung.

Das Seminar wird als Hauptseminar gemäß DPO/WInfo anerkannt.

Im kommenden Sommersemester bieten wir außer der Reihe ein **Seminar** zum Thema "Bitwise Tricks and Techniques" <<http://www.scale.uni-koeln.de/lehre/ss09/sem-bitwise>> an. Angesprochen sind alle Studierenden, die sich für hardwarenahe Programmierung, Algorithmik oder Logik interessieren. Anlass ist die Herausgabe eines neuen Teils von "The Art of Computer Programming" von Donald Knuth.

## Prof. Dr. Josef Steinebach

- Vorlesung**      Mathematik für Physiker II  
*Mathematics for Physicists II*  
Mo., Di., Do. 8-9:30  
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übungen**        Mathematik für Physiker II  
*Mathematics for Physicists II*  
Mi. in mehreren Gruppen nach Vereinbarung  
mit S. Mihalache und A. Schmitz
- Seminar**        Stochastik (für Doktoranden und Diplomanden)  
*Stochastics (for Ph.D. and diploma students)*  
Fr. 14-15:30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D
- Oberseminar**   Stochastik  
*Research Seminar „Stochastics“*  
Do. 14-15:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Schmidli und W. Wefelmeyer  
Bereich D
- Kolloquium**    Versicherungsmathematisches Kolloquium  
*Insurance Mathematics Colloquium*  
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft, Kerpener Str. 30  
mit K. Heubeck, U. Orbanz, M. Radtke, H. Schmidli und W. Wefelmeyer

Bei der **Vorlesung** „**Mathematik für Physiker**“ (mit Übungen) handelt es sich um den 2. Teil einer zweisemestrigen Pflichtveranstaltung für Studierende der Bachelorstudiengänge „Physik“ und „Geophysik und Meteorologie“. 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 genannten Webseite angegeben.

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

Die **Übungen** bilden einen integralen Bestandteil des Moduls „Mathematik für Physiker II“. Zulassungsvoraussetzung für die Semesterabschlussklausur ist die regelmäßige erfolgreiche Teil-



nahme an den Übungen, insbesondere die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Die Kriterien werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Im **Seminar** über „Stochastik“ tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe (Dozenten, Doktoranden, Diplomanden) über ihre aktuellen Forschungsarbeiten 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 Diplomanden.

**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. Horst Struve

**Vorlesung** Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt

Di. 10-11.30  
HF Hauptgebäude A, B, H4  
Bereich E

**Übungen** Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt

Fr. 10-11.30  
HF Hauptgebäude A, B, 215  
mit I. Witzke  
Bereich E

Diese fachdidaktische Veranstaltung richtet sich an die Studierenden des Gymnasialen Lehramtes, die sich im Hauptstudium befinden. Sie ist Bestandteil des fachdidaktischen Moduls H-F. Der Erwerb eines Übungsscheines ist erforderlich, um im Anschluss an die Vorlesung ein fachdidaktisches Seminar besuchen zu können.

Im ersten Teil der **Vorlesung** wird in einem historischen Exkurs dargestellt, wie sich die Auffassung von Mathematik im Laufe der Geschichte entwickelt hat. Im zweiten Teil wird - an diese historischen Analysen anschließend - dargelegt, welche Auffassung von Mathematik Schülerinnen und Schüler erwerben. Im dritten Teil der Veranstaltung werden am Beispiel verschiedener Teilgebiete der Schulmathematik grundlegende Vermittlungsprobleme thematisiert, etwa die Beweisproblematik, Fragen der Begriffseinführung und des Theorieaufbaus, Probleme des Computereinsatzes und Interaktionen im Unterricht.

## Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung**      Partielle Differentialgleichungen  
*Lectures on Partial Differential Equations*  
Mo., Do. 8-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D
- Übungen**        Partielle Differentialgleichungen  
*Exercises for Partial Differential Equations*  
nach Vereinbarung  
mit M. Erven
- Seminar**        Gewöhnliche Differentialgleichungen und Computer Algebra  
*Seminar on Differential Equations and Computer Algebra*  
Di. 8-9.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
- Seminar**        Partielle Differentialgleichungen  
*Seminar on Partial Differential Equations*  
Di. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
- Oberseminar**   Nichtlineare Analysis  
*Nonlinear Analysis*  
Mo. 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit B. Kawohl

**Vorlesung.** Viele Prozesse in unserer Umwelt werden modelliert mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen. Wir werden verschiedene Typen von partiellen Differentialgleichungen vorstellen und die dazu passenden Methoden betrachten. Typische Differentialgleichungen sind die Laplace Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung. Sowohl klassische als auch moderne Aspekte sollen angesprochen werden.

Vorkenntnisse von gewöhnlichen Differentialgleichungen sind notwendig; Vorkenntnisse über Funktionalanalysis nützlich.

**Literatur**

Strauss, Walter A.: Partielle Differentialgleichungen. Vieweg, 1995

Evans, Lawrence C.: Partial differential equations. American Mathematical Society, Providence, RI, 1998.

Jost, J.: Partielle Differentialgleichungen. Elliptische (und parabolische) Gleichungen. Springer Verlag Berlin, 1998.

Pinchover, Yehuda; Rubinstein, Jacob: An introduction to partial differential equations. Cambridge University Press, Cambridge, 2005.

**Seminar Gewöhnliche Differentialgleichungen und Computer Algebra.** Nur wenige gewöhnliche Differentialgleichungen lassen sich explizit lösen. Computer-Algebra-Systeme wie Maple erlauben es uns, auf relativ einfache Weise einen Eindruck darüber zu gewinnen, welche Eigenschaften die Lösung einer bestimmten Differentialgleichung auch ohne explizite Formel hat.

**Seminar Partielle Differentialgleichungen.** Sobolev-Räume sind Funktionenräume, die eine wichtige Rolle spielen bei partiellen Differentialgleichungen. Im Seminar sollen Eigenschaften und Anwendungen dieser Sobolev-Räumen betrachtet werden.

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

## Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

- Vorlesung**      Analysis II  
*Analysis II*  
Mo., Do. 8-9:30  
in B  
Bereich A
- Übungen**        Analysis II  
*Analysis II*  
2 St. in Gruppen nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich A
- Proseminar**     Mengentheoretische Topologie  
*Set-Theoretic Topology*  
Mi. 14-15:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit N.N.  
Bereich C
- Seminar**        über Geometrie  
  
Di. 16-17:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit Uwe Semmelmann  
Bereich C
- Oberseminar**   Geometrie, Topologie und Analysis  
  
Fr. 10-11:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit Hansjörg Geiges, George Marinescu und Uwe Semmelmann  
Bereich C

In der **Vorlesung** wird Analysis in mehreren Veränderlichen behandelt.

Aktive Teilnahme an den zur Vorlesung gehörenden **Übungen** ist unbedingt erforderlich.

Im **Proseminar** werden wir uns mit mengentheoretischer Topologie beschäftigen. Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus Analysis I. Interessierte sollten sich bei Oliver Goertsches, Raum 218, oder Dirk Töben, Raum 217, anmelden. Am Dienstag, dem 3. Februar, findet um 16 Uhr eine Vorbesprechung im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

Die Themen des **Seminars** über Geometrie werden am Schwarzen Brett vor 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://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html>)

## Prof. Dr. Caren Tischendorf

- Vorlesung** Numerische Mathematik I  
*Numerical Mathematics I*  
Di 8-9:30, Fr 12-13:30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Übungen** Numerische Mathematik I  
*Numerical Mathematics I*  
nach Vereinbarung  
wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben  
mit Dr. Monica Selva  
Bereich D
- Seminar** Diplomandenseminar  
*Seminar for Graduates*  
Do 12-13:30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D
- Seminar** Doktorandenseminar  
*Postgraduate Seminar*  
Di 14-15:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit Prof. Dr. Seydel, Prof.Dr.Trottenberg  
Bereich D
- Seminar** Numerische Simulation  
*Numerical Simulation*  
Do 10-11:30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D
- Oberseminar** Numerische und Angewandte Mathematik  
*Numerical and Applied Mathematics*  
Mo 12-13:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Prof. Dr. Küpper, Prof. Dr. Seydel, Prof.Dr.Trottenberg  
Bereich D

In der **Vorlesung** *Numerische Mathematik I* werden die grundlegenden Algorithmen und Prinzipien behandelt, die zur computergestützten numerischen Simulation von kontinuierlichen Pro-

zessen in den Naturwissenschaften, Medizin und Technik eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind Simulationsaufgaben zur Wettervorhersage, zur Berechnung von Flugbahnen von Erdsatelliten (z.B. für Navigation mit GPS), zum Entwurf elektrischer Schaltungen auf einem Chip, Crash-Simulationen für Fahrzeuge oder die Simulation von Blutströmen im menschlichen Körper. Behandelt werden u.a.: Rechnerarithmetik und Rundungsfehler, die numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, Iterationsverfahren, Interpolation und numerische Integration.

Zwar wird die Diskretisierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen erst in der Vorlesung Numerische Mathematik II behandelt, aber viele der hier behandelten Beispiele werden diskretisierte Differentialgleichungen sein, weil diese für die großen Simulationsaufgaben charakteristisch sind. Die Vorlesung richtet sich in erster Linie an Studenten der Mathematik (auch Lehramt) und Wirtschaftsmathematik, wird aber auch Studenten aller naturwissenschaftlichen Disziplinen und Informatik-Studenten (mit mathematischen Vorkenntnissen aus Analysis und Linearer Algebra) empfohlen.

**Link** ([http://www.mi.uni-koeln.de/~ctischen/Numerik1\\_2009DE.html](http://www.mi.uni-koeln.de/~ctischen/Numerik1_2009DE.html))

In den **Übungen** zur Vorlesung *Numerische Mathematik I* wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Die Übungen bilden somit einen wesentlichen Bestandteil der Lehrveranstaltung. Sie bestehen aus mehr theoretischen wöchentlich zu bearbeitenden Hausaufgaben und aus praktischen Aufgaben, die auf Computern zu bearbeiten sind und sich über einen größeren Zeitraum erstrecken. Für die praktischen Aufgaben sind Programmierkenntnisse unbedingt erforderlich (Python, C, C++ oder Fortran), wie sie z.B. im Tutorium von Herrn Dr. Behrend erworben werden können. Das Tutorium findet gegen Ende der Semesterferien (also vor Beginn der Vorlesung) statt. Die praktischen Aufgaben sind mit Hilfe der frei verfügbaren Programmiersprache Python zu erledigen. Zu Beginn der Übungen gibt es eine Einführung in Python auf Basis der Programmierkenntnisse in C, C++ oder Fortran. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen. Der Übungsschein ist für die Zulassung zur Modulprüfung im Bachelor-Studiengang und zur Vordiploms-Prüfung im Diplom-Studiengang obligatorisch.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~mselva/numerik1.html>)

Das **Diplomandenseminar** richtet sich in erster Linie an Studierende, die ihre Diplomarbeit auf dem Gebiet der Numerik Differential-Algebraischer Gleichungen oder angrenzenden Gebieten verfassen bzw. verfassen wollen. Andere interessierte Hörer sind gerne willkommen.

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

Im **Doktorandenseminar** tragen Mitarbeiter und Doktoranden der Arbeitsgruppen Seydel, Tischendorf und Trottenberg über ihre aktuellen Arbeiten vor. Alle Interessenten sind gerne willkommen.

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

Im Seminar **Numerische Simulation** widmen wir uns der numerischen Simulation dynamischer Systeme. Grundlage für das Seminar sind die in den Vorlesungen Numerik I und II behandelten Themen. Weitere Informationen gibt es auf der Webseite der Veranstaltung.

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



## Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

- Vorlesung**      Numerik partieller Differentialgleichungen  
*Numerical treatment of partial differential equations*  
Di. 14-15:30, Do. 8-9:30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts (di.)  
im Hörsaal III der Physikalischen Institute (do.)  
Bereich D
- Übungen**        Numerik partieller Differentialgleichungen  
*Numerical treatment of partial differential equations*  
2 St. nach Vereinbarung  
mit R. Wienands  
Bereich D
- Seminar**        Numerische Simulation (Multidisziplinäre Simulationen)  
*Numerical Methods for Multi-Physics*  
Di. 12-13:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit R. Wienands  
Bereich D
- Oberseminar**   Numerische und Angewandte Mathematik  
*Numerical and applied mathematics*  
Mo. 12-13:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper, R. Seydel, C. Tischendorf  
Bereich D
- Seminar**        Doktorandenseminar  
  
Di. 14-15:30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit R. Seydel, C. Tischendorf  
Bereich D
- Kolloquium**    Wissenschaftliches Rechnen  
*Scientific Computing*  
nach besonderer Ankündigung  
im Fraunhofer-Institut SCAI (Sankt Augustin)  
Bereich D

## Sonstiges Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten

ganztägig nach Vereinbarung  
im Mathematischen Institut (Köln) und  
im Fraunhofer-Institut SCAI (Sankt Augustin)  
Bereich D

Die **Vorlesung** Numerik partieller Differentialgleichungen schließt unmittelbar an die Numerik II an und wird allen Hörern der Numerik II dringend empfohlen. Partielle Differentialgleichungen dienen zur Beschreibung und Simulation natürlicher Prozesse. Ihre Beherrschung und Lösung ist grundlegend für alle natur- und ingenieurwissenschaftlichen, zunehmend auch für wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen. Die effiziente numerische Lösung partieller Differentialgleichungen auf Höchstleistungsrechnern ist die Basis für interaktive Simulation, technisches Design und virtuelles Engineering. Die Vorlesung führt auch in das Gebiet der Mehrgittermethoden ein. Sie richtet sich an alle Studenten und Interessenten, die sich mit der effizienten Lösung partieller Differentialgleichungen auseinandersetzen: Mathematiker, Physiker, Chemiker, Biologen, Informatiker, Meteorologen, Mediziner, Wirtschaftswissenschaftler etc. Grundlegende Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen—wie sie in Kapitel 11 der Numerik II vermittelt wurden—werden vorausgesetzt.

### Literatur

Ch. Großmann, H.-G. Roos: Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen, Teubner, Wiesbaden, 2005.

Tveito, A., Winther, R.: Introduction to Partial Differential Equations. A Computational Approach. Springer, Berlin, 1998.

Ames, W.F.: Numerical Methods for Partial Differential Equations. Academic Press, Boston, 1992.

Meis, T., Marcowitz, U.: Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 1978.

Hackbusch, W.: Theory and Numerical Treatment of Elliptic Differential Equations. Springer, New York, 1994.

W. Hackbusch: Iterative Lösung großer schwachbesetzter Gleichungssysteme, Teubner, Stuttgart, 1991.

Trottenberg, U., Oosterlee, C.W., Schüller, A.: Multigrid, Academic Press, London, 2000.

In den **Übungen** zur Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Die Übungen bilden somit einen wesentlichen Bestandteil der Lehrveranstaltung. Sie bestehen aus theoretischen und praktischen Aufgaben. Im praktischen Teil sollen insbesondere Matlab-Implementierungen von zentralen Algorithmen der Vorlesung angefertigt werden. Zugang zu Matlab wird durch die Datenstation des Mathematischen Instituts gewährleistet. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.

Processes which take place in nature are generally multi-physical processes. Nevertheless, in our scientific language we do not use the simple term natural process to an observable event but we allocate adjectives such as mono-physical, multi-physical, chemical or biological to it. In

engineering, for example, there are fundamental disciplines such as continuum mechanics, structural mechanics, dynamics, statics, fluid mechanics, thermodynamics and electrical engineering, to mention only a few. In today's engineering practice multidisciplinary (or multi-physics) simulation is already widely used and has proved as a useful and much more realistic analysis tool compared to pure mono-disciplinary approaches. One way to set-up a multi-disciplinary simulation run is to couple different simulation tools. These two tools may use two incompatible numerical meshes as base for their internal calculations. Such incompatibilities need to be resolved before the two mesh models can be coupled during simulation run. Some topics that will be covered in the **Seminar** read: Introduction to multi-physics simulation, introduction to numerical methods for finite element and finite volume methods (FEM and FVM), evaluation of various different mapping and interpolation schemes, evaluation of various methods for mesh morphing. Eine erste Vorbesprechung findet am Donnerstag, dem 05.02.09, um 9:15 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt. Interessenten werden gebeten, sich telefonisch (0221/470-2782) oder elektronisch ([wienands@math.uni-koeln.de](mailto:wienands@math.uni-koeln.de)) anzumelden.

Im **Oberseminar** tragen Gäste und Mitarbeiter der Arbeitsgruppen Küpper, Seydel, Tischendorf und Trottenberg aktuelle Forschungsergebnisse vor.

Im **Doktorandenseminar** tragen Mitarbeiter, Doktoranden und Diplomanden der Arbeitsgruppen Seydel, Tischendorf und Trottenberg vor.

Im **Kolloquium** tragen Gäste und Mitarbeiter des Fraunhofer-Instituts für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI) aktuelle Forschungsergebnisse vor.

Sowohl im Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI), Sankt Augustin, als auch im Mathematischen Institut in Köln werden mathematische Diplomarbeiten (auch im Kontext des Studiengangs Wirtschaftsmathematik), Staatsexamensarbeiten, Dissertationen und in Zukunft auch Bachelor- und Masterarbeiten vergeben und betreut. Die Themen sind überwiegend aus der praktischen, industrieorientierten Arbeit des Fraunhofer-Instituts entnommen. Interessenten werden gebeten, sich telefonisch (0221/470-2782) oder elektronisch ([wienands@math.uni-koeln.de](mailto:wienands@math.uni-koeln.de)) zu melden.

## Prof. Dr. Wolfgang Wefelmeyer

- Vorlesung**      Mathematische Statistik  
*Mathematical Statistics*  
Mo., Di. 14–16  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Übungen**        zur Mathematischen Statistik  
*Mathematical Statistics*  
Do. 16–17.30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
mit Markus Schulz  
Bereich D
- Seminar**        über asymptotische Statistik  
*Asymptotic Statistics*  
Mo. 16–17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Markus Schulz  
Bereich D
- Seminar**        über asymptotische Statistik für Diplomanden und Doktoranden  
*Asymptotic Statistics*  
Fr. 14.00–15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Oberseminar**   über Stochastik  
*Stochastics*  
Do. 14–15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Schmidli, J. Steinebach  
Bereich D
- Kolloquium**    Versicherungsmathematisches Kolloquium  
*Insurance Mathematics*  
Mo. 17–19  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,  
Kerpener Str. 30  
mit K. Heubeck, U. Orbanz, M. Radtke, H. Schmidli, J. Steinebach  
Bereich D

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. Im Anschluß an die Vorlesung oder die im Wintersemester 2009/2010 anschließende können Diplomarbeitsthemen insbesondere zur semiparametrischen Statistik für Regressionsmodelle und Zeitreihen vergeben werden.

### 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/09s/vorlesung09s.html>)

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/09s/seminar09s>)

Im **Seminar** für Diplomanden und Doktoranden stellen meine Diplomanden und Doktoranden ihre Ergebnisse vor.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/09s/ag09s>)

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/~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.

## Dr. Roman Wienands

**Vorlesung** Mathematische Bildverarbeitung  
*Mathematical image processing*  
Mi. 8-9:30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übungen** Mathematische Bildverarbeitung  
*Mathematical image processing*  
Mi. 10-11:30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D

Die mathematische Bildverarbeitung hat im Laufe der letzten 20-30 Jahre immens an Popularität gewonnen und kann heute als ein eigenständiges Forschungsgebiet der angewandten Mathematik betrachtet werden. Besonders vorangetrieben wurde diese Entwicklung durch Anwendungen in der medizinischen Bildgebung (Ultraschall, Röntgendiagnostik, MRT, Computertomographie,...). Es existieren eine Vielzahl von verschiedenen Ansätzen zur mathematischen Modellierung und Analyse von digitalen Bilddaten, die typischerweise auf stochastischen Verfahren, Wavelets oder partiellen Differentialgleichungen (PDGen) und Variationsmethoden beruhen. In der **Vorlesung** werden wir uns im wesentlichen auf PDG-basierte variationelle Ansätze konzentrieren. Zu den Aufgaben der Bildverarbeitung, die in der Vorlesung besprochen werden, gehören Bildverbesserung (Entrauschen, Entzerren), Registrierung, Segmentierung, Restauration (Inpainting), Bild-, Videokompression und die Berechnung des optischen Flusses. Die genaue Auswahl der Themen richtet sich nach den Interessen der Hörer. Neben der mathematischen Beschreibung stehen vor allem die numerischen Realisierungen dieser Verarbeitungsmethoden im Vordergrund. Die Vorlesung richtet sich an Mathematiker, Physiker und Informatiker mit soliden numerischen Grundkenntnissen. Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und Grundlagen der Funktionalanalysis sind zwar von Vorteil, aber keine Bedingung.

In den **Übungen** zur Vorlesung Mathematische Bildverarbeitung wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Die Übungen bilden somit einen wesentlichen Bestandteil der Lehrveranstaltung. Sie bestehen aus theoretischen und praktischen Aufgaben. Im praktischen Teil sollen insbesondere Matlab-Implementierungen von zentralen Algorithmen der Vorlesung angefertigt werden. Zugang zu Matlab wird durch die Datenstation des Mathematischen Instituts gewährleistet. Die aktive Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.