

mathematisches institut der universitaet zu koeln

---

kommentare  
zum vorlesungsangebot

---

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2007

01. Februar 2007

## Dr. Jörg Behrend

**Tutorium** Praktische Anwendung der Programmiersprache *C*  
Einführungsbesprechung am 19.03.2007 von 14:00 bis 15:30 Uhr  
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 an, der täglich von Mo., 19.03. bis Mi., 28.03.2007 von 09.30 bis 11.00 Uhr im Hauptgebäude (Hörsaal XIa) 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 21.03., 23.03., 26.03., 28.03. und 30.03. von 14:00 bis 15:00 ebenfalls im Hörsaal. Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool des Mathematischen Instituts ist Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar** über Fallstudien zur Industriemathematik  
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 22. Februar 2007 anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 13. März 2007, um 17.00 Uhr s.t., im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

## Dr. Christoph Buchheim

**Vorlesung** Moderne Methoden der diskreten Optimierung  
Mo., Di. 14-15.30  
im Raum 501, Pohligstr. 1  
mit Dr. Frauke Liers

**Übungen** Moderne Methoden der diskreten Optimierung  
nach Vereinbarung  
mit Dr. Frauke Liers

Die Vorlesung und die Übungen werden jeweils gemeinsam von Dr. Christoph Buchheim und Dr. Frauke Liers veranstaltet. Die **Vorlesung** behandelt ausgewählte Methoden zur Lösung schwerer kombinatorischer Optimierungsprobleme, die sich aus verschiedenen betriebswissenschaftlichen und anderen Anwendungen ergeben. Sie baut auf die Vorlesung "Algorithmen für NP-schwere Probleme" des letzten Semesters auf. Der Besuch dieser Vorlesung wird allerdings nicht vorausgesetzt, bei Bedarf werden die dort eingeführten Grundlagen am Anfang wiederholt.

Anhand spezieller Anwendungsprobleme sollen Methoden diskutiert werden, die von allgemeinerem Interesse sind und die zum Teil im Rahmen von Branch-and-Cut-Algorithmen verwendbar sind (z.B. lokale Schnitte und neue Branchingtechniken) oder darüber hinausgehen (z.B. Spaltengenerierung). Ein weiterer Schwerpunkt wird auf der polynomiellen Programmierung liegen.

Die erste Vorlesung findet Dienstag, den 03.04.2007, statt.

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

**Link** ([http://www.informatik.uni-koeln.de/ls\\_juenger/teaching/ss\\_07/dopt](http://www.informatik.uni-koeln.de/ls_juenger/teaching/ss_07/dopt))

## Prof. Dr. Ulrich Faigle

**Vorlesung** Informations- und Kodierungstheorie  
Di 10-11.30, Fr 8-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

**Seminar** Ausgewählte Themen der diskreten Mathematik  
nach Vereinbarung  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80

**Seminar** Dienstagseminar  
Di 14-15.30  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit R. Schrader

Im ersten Teil der **Vorlesung** wird die von Shannon initiierte mathematische Theorie von "Information" in einem gegebenen Kontext vorgestellt. Zentral sind dabei die Begriffe der "Entropie" einer Nachrichtenquelle und der "Kapazität" eines Übertragungskanals.

Im zweiten Teil werden Kodierungsverfahren entwickelt, durch die Nachrichten möglichst fehlerfrei sind und effizient übertragen werden können.

Für den ersten Teil sind Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung hilfreich. Der zweite Teil verwendet Techniken der (linearen) Algebra und der Theorie von Polynomen und algebraischen Kurven. Mathematische Hilfsmittel, die über die Vorkenntnisse aus den Grundvorlesungen hinausgehen, werden in der Vorlesung explizit angesprochen.

Ein Skriptum wird voraussichtlich parallel zur Vorlesung erstellt und am Ende des Semesters den Hörern zugänglich gemacht.

Ein Schein kann über eine Abschlussklausur erworben werden. Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

Anmeldung zu den **Übungen** bis 31. März 2007 per eMail bei D. Andres - andres@zpr.uni-koeln.de und/oder bei faigle@zpr.uni-koeln.de.

Ort und Zeit der Übungen werden noch bekanntgegeben.

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

Das **Seminar** soll die in der Vorlesung des WS 2006/07 angesprochenen Themenbereiche vertiefen und erweitern. Dazu werden Ergebnisse aus der Literatur erarbeitet und in Einzelvorträgen dargestellt.

Anmeldung bis 31. März 2007 bei [faigle@zpr.uni-koeln.de](mailto:faigle@zpr.uni-koeln.de).

Nach dem Anmeldeschluss wird ein Vorbesprechungstermin vereinbart.

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 Studenten, sind willkommen.

## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Schulpraktikum** Vor- und Nachbereitung eines Blockpraktikums  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich E

Diese fachdidaktische Veranstaltung 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 einer oder mehr Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt mindestens 6-8 Stunden pro Woche.

### **Praktikumszeitraum Februar/März 2007:**

Die Nachbereitung des im Februar/März 2007 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum August/September 2007:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 10.04.2007, um 16:15 h in S2**

statt. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2007, jeweils dienstags, 16:15 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 2007/08 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 16:15 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer statt.

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

## Prof. Dr. Hansjörg Geiges

<b>Vorlesung</b>	Chirurgie Mi., Do. 8-9.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich C
<b>Übungen</b>	Chirurgie 2 St. nach Vereinbarung mit B. Sahamie Bereich C
<b>Seminar</b>	Kontaktgeometrie Do. 12-13.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit Ch. Bock, Y. Deuster Bereich C
<b>Oberseminar</b>	Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10-11.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit G. Marinescu, U. Semmelmann, G. Thorbergsson Bereich A, C
<b>Oberseminar</b>	Symplektische und Kontaktgeometrie (Brüssel-Köln) nach Ankündigung mit F. Bourgeois
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Symplektische Topologie Mi. 12-13.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich C

Die **Vorlesung** über Chirurgie richtet sich an Studenten mit soliden Grundkenntnissen in Geometrie und Topologie, insbesondere auch an Doktoranden des Graduiertenkollegs Globale Strukturen in Geometrie und Analysis, sowie an Mediziner, die Operationsergebnisse, wie sie auf der unten angegebenen Internetseite gezeigt werden, angesichts des maroden Gesundheitssystems zufriedenstellend finden. Chirurgietheorie ist eine allgemeine Methode zur Klassifikation von differenzierbaren Mannigfaltigkeiten, beginnend mit der Enumeration exotischer differenzierbarer Strukturen auf Sphären durch Kervaire-Milnor. Gleichzeitig ist Chirurgie aber auch eine wichtige Methode, um Mannigfaltigkeiten mit gewissen geometrischen Strukturen zu konstruieren (z.B. Kontaktstrukturen, Riemannsche Metriken mit positiver Skalarkrümmung). Beide

Aspekte sollen in dieser Vorlesung behandelt werden.

### Literatur

H. Geiges, An Introduction to Contact Topology, Buch in Vorbereitung.

W. Lück, A Basic Introduction to Surgery Theory, Lecture Notes.

A. Ranicki, Algebraic and Geometric Surgery, Oxford University Press (2002).

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungSS07/vorlesungSS07.html>)

In den **Übungen** zur Vorlesung Chirurgie werden ergänzende Beispiele diskutiert. Die Teilnahme an den Übungen wird dringendst empfohlen.

Das **Seminar** über Kontaktgeometrie wendet sich an die Hörer meiner Vorlesung *Kontaktgeometrie* des Wintersemesters. Es sollen weitere ausgewählte Kapitel der Kontaktgeometrie behandelt werden, wie z.B. die Klassifikation straffer Kontaktstrukturen auf 3-Mannigfaltigkeiten. Dazu wollen wir zusammen auch einige Originalartikel studieren.

Eine erste Vorbesprechung findet am **Mittwoch, den 7.2.07 um 12 Uhr c.t.** im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarSS07.html>)

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

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

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/bc12-06.html>)

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

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticSS07.html>)

## PD Dr. Fotios Giannakopoulos

**Vorlesung** Oszillationen in neuronalen Netzen  
Mo. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

Natürliche Neuronennetze zeigen ein breites Spektrum an oszillatorischem Verhalten. Unser Gehirn ist ein Paradebeispiel dafür: Es arbeitet stets in Rhythmen. Diese Rhythmen können bestimmten Funktionen zugeordnet werden. Neuronale Rhythmen sind nicht nur das Ergebnis intrinsischer Oszillationen einzelner Neuronen. Sie entstehen auch durch die Interaktion zwischen Neuronen. Solche Netzwerk-Oszillationen sind der Gegenstand dieser Vorlesung.

Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Mathematik- sondern auch an Biologie-, Informatik- und Physikstudenten.  
Grundlagen der Theorie Differentialgleichungen werden vorausgesetzt.

### Literatur

F.C. Hoppensteadt, E.M. Inzhikovich: Weakly Connected Neural Networks. Springer-Verlag, New York, 1997  
J.G. Nicholls, A.R. Martin, B.G. Wallace: Vom Neuron zum Gehirn, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002.  
Jianhong Wu: Introduction to Neural Dynamics and Signal Transmission Delay. Walter de Gruyter, Berlin, 2001.

## Dr. Nicolai Giesbrecht

**Vorlesung** Stochastische Grundlage der Finanz- und Versicherungsmathematik  
Di. 17.45-19.15  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Die **Vorlesung** gibt eine Einführung in die stochastischen Grundlagen der modernen Finanz- und Versicherungsmathematik. Ein Grundwissen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Versicherungsmathematik ist zum einfacheren Verständnis nützlich, aber nicht notwendig.

Zuerst wird die Theorie der stochastischen Prozesse und insbesondere die Theorie der Markov-Prozesse behandelt, um die Finanz- und Versicherungsmathematik auf ein modernes Fundament zu stellen.

Danach werden stochastische Zahlungsströme der Finanzmathematik definiert. Dabei werden auch stochastische Methoden und Modelle (Cox-Ross-Rubenstein, Black-Scholes) betrachtet, die nicht nur als theoretischer Ansatz, sondern auch für praktische Bewertungen der Finanzoptionen in den letzten Jahrzehnten bei den Banken intensiv zum Einsatz kamen. Das Invarianzprinzip der Stochastik ermöglicht die Betrachtung der verschiedenen zeitdiskreten Modelle unter dem Gesichtspunkt eines zeitstetigen Übergangs des zentralen Grenzwertsatzes. Dadurch kann das zeitstetige Black-Scholes-Modell bzw. der stochastische Prozess der geometrischen Brown'schen Bewegung (GBB) als asymptotischer Grenzwertsatz der zeitdiskreten Modelle der Finanzmathematik betrachtet werden.

Die stochastischen Zahlungsströme der Versicherungsmathematik werden als Verallgemeinerung der Zahlungsströme der Finanzmathematik betrachtet, wobei zu den Finanzrisiken auch die biometrischen Risiken (Sterblichkeit, Invalidität, ...) dargestellt werden. Die biometrischen Risiken werden mit Hilfe einer entsprechenden vollständigen Markov-Kette abgebildet. Diese Abbildung der biometrischen Risiken garantiert bei einer praktischen Realisierung, dass für alle Arten von Zahlungen (Tages-, Monats- oder Jahres-Basis) gleichzeitig die Bedingung des Invarianzprinzipes für Finanzrisiken und die Bedingung der Chapman-Kolmogorov-Gleichung für biometrische Risiken erfüllt sind. Damit wird eine Zentrale Barwertformel für Bank- und Versicherungsprodukte (s. [1]) geschaffen, die eine Verbindung zwischen der Finanz- und Versicherungsmathematik ermöglicht. Über die Zentrale Barwertformel werden sowohl die Passivwerte (Prämien, Deckungskapitalien, Bilanzwerte, ...) wie auch die Aktivwerte (Optionspreise, Eigenkapitalbedarf, ...) bestimmt.

Ziel der Vorlesungen ist es auch, die Theorie und Praxis an realistischen Beispielen (s. [2]) zu verbinden, so dass die Teilnehmer am Ende der Vorlesungen auch das Portfoliomanagement und das Risikomanagement der Bank- und Versicherungsprodukte lernen können.

### Literatur

- (1) Dr. E. Riedlbauer, Dr. N. Giesbrecht (2006): Risikomanagement in Versicherungsunternehmen und Gestaltung einer effizienten Kapitalnutzung. Der Aktuar 12 Heft 1.
- (2) Dr. E. Riedlbauer, Dr. N. Giesbrecht (2006): Absicherung der Garantien von Fondsprodukten am Beispiel sofort beginnender Rentenversicherungen. Der Aktuar 12 Heft 3.

## PD Dr. Franz-Peter Heider

**Seminar** über neue kryptographische Techniken  
Do. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

An moderne Blockverschlüsselungsverfahren werden hohe Sicherheitsanforderungen gestellt. Aus der Beobachtung des Input/Output-Verhaltens eines Chips, dessen sämtliche konstruktiven Details ausser dem verwendeten Schlüssel selbst bekannt sind, soll es einem Angreifer praktisch unmöglich sein, diesen zu bestimmen. Die stärksten bekannten Angriffsmethoden sind die differentielle und die lineare Kryptoanalyse, gegen die weltweit genutzte Kryptoverfahren resistent sind. Neu ist die Idee, Methoden der algebraischen Geometrie zu kryptoanalytischen Zwecken heranzuziehen. In mehreren Vorträgen werde ich die benötigten Grundlagen über die algorithmische Berechnung und die Anwendung sogenannter Gröbner-Basen und deren Anwendung darstellen. (Dies holt einen wesentlichen Teil der im Wintersemester ausgefallenen Vorlesung nach.) Es wird gezeigt, dass es Verschlüsselungsverfahren gibt, die zwar gegen die genannten Methoden resistent sind, aber unter algebraischen Methoden angreifbar sind. Gegenstand des Seminars sollen Experimente unter Verwendung eines Computer-Algebra-Systems wie MAPLE oder MAGMA sein.

Einführende Literatur: T. Becker - V. Weispfenning, Gröbner Bases - A Computational Approach to Commutative Algebra, Springer, 1998

Den zweiten Schwerpunkt des Seminars bilden Ideen zur Konstruktion digitaler Signaturen, die nicht auf zahlentheoretischen Problemen wie RSA-Signaturen oder Signaturen mittels elliptischer Kurven beruhen, im Unterschied zu diesen aber auch sicher sind, falls die Entwicklung von leistungsfähigen Quantencomputern gelingt. Behandelt werden soll die Implementierung einer Variante der so genannten Merkle-Signatur auf einer Chip-Karte. Bei diesem Verfahren stützt sich die Sicherheit allein auf die One Way-Eigenschaft einer kryptographisch starken Hash-Funktion.

Einführende Literatur: Johannes Buchmann, Luis Carlos Coronado García, Erik Dahmen, Martin Döring, Elena Klintsevich: CMSS - An Improved Merkle Signature Scheme, Preprint, September 2006, im Internet verfügbar.

Interessenten melden sich bitte per e-mail an bei [Franz-Peter.Heider@t-systems.com](mailto:Franz-Peter.Heider@t-systems.com)

## Prof. Dr. Klaus Heubeck

**Vorlesung** Personenversicherungsmathematik II  
Mo. 16-17.30  
S94 im Philosophikum

**Übungen** zur Personenversicherungsmathematik II  
Mo. 17.45-19.15  
S65 im Philosophikum

Die **Vorlesung** "Personenversicherungsmathematik II" und die dazu parallel angebotenen **Übungen** schließen an an die im Teil I gebrachten versicherungsmathematischen Grundlagen der Personenversicherung; sie zeigen deren Bedeutung speziell für die Lebensversicherung und die Aspekte der privaten, der betrieblichen und der gesetzlichen Rentenversicherung.

Zu Beginn des Semesters werden einige Besonderheiten der privaten Lebensversicherung behandelt, insbesondere Fragen der Gewinnentstehung und -verwendung. Die anschließenden **Vorlesungen** befassen sich mit den verschiedenen Formen der Pensionsversicherung, der privaten, betrieblichen, berufsständischen und der gesetzlichen Rentenversicherung mit ihren unterschiedlichen Arten und Bilanzierung.

## PD Dr. Dirk Horstmann

**Seminar** Variationsrechnung  
Mi. 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit B. Kawohl  
Bereich A, D

Im **Seminar** über Variationsrechnung wollen wir gemeinsam das Buch “Introduction to Calculus of Variations” von Bernard Dacorogna erarbeiten. Hierzu sind Vorkenntnisse des Lebesgueschen Integrals und der Funktionalanalysis erforderlich. Eine erste Vorbesprechung findet am Mittwoch, 7.2.07 um 16 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt. Für Lehramtsstudenten ist die Veranstaltung den Bereichen A und D zuzuordnen.

## Prof. Dr. Michael Jünger

**Vorlesung** Informatik I  
Mo. u. Mi. 14-15.30  
im Hörsaal II Phys. Institute

**Seminar** Kombinatorische Optimierung  
nach Vereinbarung

**Übungen** Informatik I  
nach Vereinbarung  
mit Dipl.-Math. M. Percan

Mit der **Vorlesung** Informatik I beginnt ein zweisemestriger Zyklus, der in die Informatik einführt, gefolgt von einem Praktikum im Sommersemester 2008. Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Naturwissenschaften, Wirtschaftsinformatik, Medieninformatik, Linguistik und anderer Fächer aus der Philosophischen Fakultät mit Anforderungen an Strukturwissen mit algorithmischem Bezug.

Nach einer Einführung in die Informatik sowie den Aufbau und die Funktionsweise von Computern liegt der Schwerpunkt im Bereich der Algorithmen und Datenstrukturen. Dies umfasst den Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen und deren Analyse in Bezug auf Korrektheit sowie Zeit- und Speicherplatzbedarf. Die eingeführten Datenstrukturen umfassen Listen, Stapel, Schlangen, Haufen und (balancierte) Bäume. Schwerpunkte der Vorlesung liegen in Sortier- und Suchverfahren, der effizienten Manipulation endlicher Mengensysteme sowie einfachen Graphenalgorithmen wie der Berechnung minimaler aufspannender Bäume und kürzester Wege in Straßennetzen, wie sie etwa in der mobilen Navigation benutzt werden.

Es werden Grundkenntnisse in der Mathematik und in der Programmiersprache C++ vorausgesetzt, in der Regel nachgewiesen durch erfolgreiche Teilnahme am Programmierkurs im Wintersemester 2006/2007.

### Literatur

Th. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002.

Das **Seminar** mit dem Titel "Kombinatorische Optimierung" baut auf der Vorlesung "Algorithmen für NP-schwierige Probleme" im Wintersemester 2006/2007 auf. Eine Vorbesprechung findet am Donnerstag, dem 08.02.2007, um 15:30 Uhr im Raum 511 des Pohlighauses statt.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben und Programmieraufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zu der zum Semesterende stattfindenden Klausur. Mit bestandener Klausur werden, je nach Bedarf, ein Übungsschein oder 9 Kreditpunkte erworben.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung** Funktionalanalysis  
Mo., Mi. 12-13.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A

**Übungen** Funktionalanalysis  
2 St.  
nach Vereinbarung  
mit J. Horák, O. Plura  
Bereich A

**Seminar** für Diplomanden und Doktoranden  
Mi. 14-15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit G. Sweers

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

**Seminar** Variationsrechnung  
Mi. 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit D. Horstmann  
Bereich A, D

In der **Vorlesung** werden unter anderem metrische, normierte und Hilberträume sowie lineare Operatoren und ihre Spektraltheorie etwa im Umfang des Buches von H.W. Alt behandelt. Dabei werden Hilfsmittel zum Verständnis funktionalanalytischer Methoden an Partiellen Differentialgleichungen, Numerik und Optimierung bereitgestellt. Für Lehramtsstudenten gehört die Vorlesung zum Bereich A.

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.

Im **Seminar** über Variationsrechnung wollen wir gemeinsam das Buch “Introductions to Calculus of Variations” von Bernard Dacorogna erarbeiten. Hierzu sind Vorkenntnisse des Lebesgueschen Integrals und der Funktionalanalysis erforderlich. Eine erste Vorbesprechung findet am Mittwoch, 7.2.07 um 16 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt. Für Lehramtskandidaten ist die Veranstaltung den Bereichen A und D zuzuordnen.

## Prof. Dr. Stefan Kebekus

<b>Vorlesung</b>	Modulräume Di., Fr. 8-9.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich B, C
<b>Übungen</b>	Modulräume nach Vereinbarung mit T. Eckl Bereich B, C
<b>Seminar/Reading Course</b>	Komplexe Geometrie Mo., 14-15.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
<b>Oberseminar</b>	Algebraische Geometrie Mi., 16-17.30 im Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit T. Eckl Bereich B, C
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Komplexe Geometrie Fr., 14-15.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit J. Bruinier Bereich B, C

Die **Vorlesung** setzt die Vorlesung “Algebraische Kurven“ des letzten Semesters fort und führt in die Theorie der algebraischen Parameter- und Modulräume ein. Dabei geht es um die Frage, ob die Menge aller projektiven Varietäten, oder die Menge aller algebraischen Kurven auf sinnvolle Weise wieder als geometrischer Raum aufgefasst werden kann. Dies ist in der Tat oft der Fall. Die so entstehenden “Modulräume“ sind klassische Objekte der Geometrie, die eine reiche Struktur besitzen und seit langem im Zentrum des mathematischen Interesses stehen. Das Gebiet hat enge Verbindungen zur Topologie, Funktionentheorie und Zahlentheorie.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten, die eine Vorlesung in Algebraischer Geometrie oder Algebraischen Kurven gehört haben und mittel- bis langfristig eine Diplomarbeit im Gebiet der komplexen Geometrie erwägen. Der Besuch von den Vorlesungen in Topologie, Funktionentheorie und Algebra II ist hilfreich, aber nicht notwendig. Die zur Diskussion und Konstruktion von Modulräumen notwendigen technischen Hilfsmittel wie Schemata und Garbencohomologie werden eingeführt.

**Literatur**

Hartshorne: Algebraic Geometry

Eisenbud/Harris: The Geometry of Schemes

Harris/Morrison: Moduli of Curves

In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und es werden weitere Beispiele gerechnet. Das Bearbeiten der Übungsaufgaben und die aktive Mitarbeit in den Übungsgruppen sind für das Verständnis der Vorlesung unbedingt notwendig.

Im **Seminar/Reading Course** werden Beispiele zur komplexen und algebraischen Geometrie besprochen, die den Zusammenhang zwischen Algebra, Topologie, Funktionentheorie und Geometrie beleuchten. Das Seminar lehnt sich thematisch an die Vorlesung an, die Themenauswahl richtet sich nach den Vorkenntnissen der Teilnehmer. Der Termin für eine Vorbesprechung wird noch bekannt gegeben. Interessenten, die schon frühzeitig wissen, daß sie teilnehmen möchten, werden gebeten, sich möglichst bald unter [stefan.kebekus@math.uni-koeln.de](mailto:stefan.kebekus@math.uni-koeln.de) zu melden.

Im **Oberseminar** werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen und diskutiert. Die Veranstaltungstermine werden einzeln durch Aushang und im Internet bekannt gegeben.

In der **Arbeitsgemeinschaft** werden eigene Forschungsergebnisse der Teilnehmer vorgestellt.

## Prof. Dr. Norbert Klingen

**Seminar** Primzahlen und Faktorisierung  
Mi 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

Das **Seminar** ist eine Fortsetzung der Veranstaltung des vergangenen Wintersemesters. Die Vorträge sind vergeben.

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

## Prof. Dr. Steffen Koenig

<b>Vorlesung</b>	Funktionentheorie Mo., Do. 8-9.30 in C Bereich A
<b>Übungen</b>	Funktionentheorie in Gruppen nach Vereinbarung mit R. Hartmann Bereich A
<b>Oberseminar</b>	Algebra und Darstellungstheorie Di. 16-17.30 im Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit P. Littelmann Bereich B
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Darstellungsgeometrie und algebraische Gruppen Di. 14-15.30 im Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit P. Littelmann Bereich B
<b>Oberseminar</b>	Bonn-Köln Algebra Seminar 2 St. nach Vereinbarung mit P. Littelmann, J. Schröer Bereich B
<b>Proseminar</b>	Quadratische Formen Mi. 12-13.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit V. Miemietz Bereich B

Thema der **Vorlesung** ist die Funktionentheorie (= komplexe Analysis), die sich mit komplexwertigen Funktionen, insbesondere mit holomorphen (= komplex differenzierbaren) Funktionen, beschäftigt. Da komplexe Differenzierbarkeit eine viel stärkere Eigenschaft ist als reelle Differenzierbarkeit, erhält man eine stärkere, aber auch viel schönere Theorie. Wichtige Anwendungen gibt es nicht nur in reeller Analysis und Physik, sondern auch in der Zahlentheorie (Beispiel: Primzahlsatz). Funktionentheorie ist ein zentraler Bestandteil des Mathematik- und Physikstudiums. Vorausgesetzt wird der Stoff der Vorlesungen Analysis I und II.

**Literatur**

W. Fischer u. W. Lieb, Funktionentheorie

K. Jänich, Funktionentheorie

R. Busam u. E. Freitag, Funktionentheorie

R. Remmert, Funktionentheorie

H. Behnke u. F. Sommer, Theorie der analytischen Funktionen einer komplexen Veränderlichen

W. Rudin, Real and complex analysis

H.A. Priestley, Introduction to complex analysis

Aktive Teilnahme an den **Übungen** ist dringend zu empfehlen.

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))

In der **Arbeitsgemeinschaft** über Darstellungstheorie und algebraische Gruppen werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

**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))

Thema des **Proseminars** sind quadratische Formen zum Anfassen. Die Teilnehmer werden das spannende, unterhaltende, aber auch anspruchsvolle Buch 'The sensual (quadratic) form' von John H. Conway gemeinsam durcharbeiten und einander erklären, und dabei sowohl das Kommunizieren mathematischer Sachverhalte (und der Begeisterung darüber) als auch den Umgang mit den in Algebra und Zahlentheorie häufig vorkommenden quadratischen Formen lernen.

Voraussetzungen: Gute Kenntnisse der linearen Algebra und Freude an Mathematik.

Anmeldung bis 28.02.07 an [miemietz@math.uni-koeln.de](mailto:miemietz@math.uni-koeln.de).

## Prof. Dr. Tassilo Küpper

<b>Vorlesung</b>	Verzweigungstheorie Di. 16-17.30, Do. 10-11.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Verzweigungstheorie Do. 14-15.30 im Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit D. Weiß, S. Popovych Bereich D
<b>Seminar</b>	Diskrete Dynamik Mi. 10-11.30 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit D. Weiß, S. Popovych Bereich D
<b>Oberseminar</b>	Numerische und Angewandte Mathematik Mo. 12-13.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit R. Seydel, C. Tischendorf, U. Trottenberg Bereich D
<b>Oberseminar</b>	Nichtlineare Dynamik in der Medizin Fr. 10-11.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit D. Weiß, S. Popovych
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	über Präsentation ausgewählter Themen Do. 14-15.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Parameterabhängige Gleichungen treten in vielen Anwendungen der Natur-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften sowie bei der Modellierung medizinischer Phänomene auf. Als mathematische Disziplin befasst sich die Verzweigungstheorie mit einer systematischen Analyse solcher Gleichungen im Hinblick auf die Bestimmung, Klassifikation und Berechnung von Lösungen sowie auf die Veränderung der Lösungsstruktur in Abhängigkeit von kritischen Parametern; für praktische Zwecke sind außerdem Stabilitätsuntersuchungen wichtig. Die **Vorlesung** ist breit angelegt als Einführung in dieses Gebiet und als Grundlage für anschließende Seminare und

weiterführende Arbeiten sowie zur Mitarbeit in Forschungsprojekten. Sie greift zurück auf viele Methoden der Analysis, die soweit erforderlich in der Vorlesung bereitgestellt werden; darüber hinaus werden zur Motivation und zur Verdeutlichung der Anwendungen eingehend Beispiele und Fallstudien behandelt. Als Hauptergebnis werden die Reduktionstechniken (Methode von Lyapunov-Schmidt, Zentrumsmannigfaltigkeitenansatz) zur Klassifikation lokaler Verzweigungen (statische Verzweigungen, Hopf-Verzweigung, Torus-Verzweigung) behandelt; globale Verzweigungen werden mit Abbildungsgradmethoden erfasst. Darüber hinaus werden spezielle Aspekte angesprochen wie die Ausnutzung von Symmetrien, numerische Methoden in Form von Kurvenverfolgungsalgorithmen oder Erweiterungen auf nichtglatte Systeme und Verzweigung aus dem wesentlichen Spektrum.

### Literatur

G. Iooss, D.D. Joseph: Elementary Stability and Bifurcation Theory, Springer 1990  
Y. A. Kusnetsov: Elements of Applied Bifurcation Theory, Springer 2004

Das **Seminar** befasst sich mit der Dynamik ein- und zweidimensionaler parameterabhängiger Abbildungen, insbesondere wie sie sich bei Veränderungen der Parameter entwickelt. Anhand von Originalarbeiten werden zentrale Aspekte und Begriffe erarbeitet. Als besonderes Anwendungsgebiet werden nichtglatte Systeme behandelt, die gegenwärtig Gegenstand aktueller Forschungen sind. Das Seminar dient auch zur Vorbereitung weiterführender Arbeiten. Anmeldung bis zum 8. Februar 2007 bei Dipl. Math. Daniel Weiß oder Dr. Svitlana Popovych (Raum 131 oder 130). Eine Vorbesprechung findet am 8. Februar 2007 um 12.00 im Seminarraum S3 Gyrhofstr. 8 statt.

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

In Kooperation mit der Staatlichen Pädagogischen Universität Moskau wird darüber hinaus eine **Arbeitsgemeinschaft** angeboten, die sich mit der Umsetzung anspruchsvoller mathematischer Themen in eine allgemein verständliche Darstellung, wie sie etwa für den Unterricht oder Sonderveranstaltungen (Ferienkurse für Hochbegabte Schüler oder Kinder-Uni) erforderlich ist. In Moskau wird eine vergleichbare Veranstaltung in Form eines Block-Seminars organisiert. Ein Austausch mit der Universität in Moskau in Form von wechselseitigen Exkursionen ist geplant. Die Veranstaltung ist insbesondere für Lehramtsstudierende gedacht, aber für alle Interessenten offen. Anmeldungen ebenfalls bis zum 8. Februar 2007.

## Prof. Dr. Ulrich Lang

- Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung II  
Di. 14-15.30  
Experimenteller Seminarraum II, Chemische Institute
- Übungen** zu "Computergraphik und Visualisierung II"  
Di. 16-17.30  
Experimenteller Seminarraum II, Chemische Institute  
mit Th. van Reimersdahl
- Hauptseminar** Grafikorientierte Softwareentwicklungskonzepte und ihre Umsetzung  
4 Std. nach Vereinbarung  
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,  
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52  
mit M. Aumüller
- Seminar** für Doktoranden  
2 Std. nach Ankündigung  
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,  
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52
- Kolloquium** Ausgewählte Themen der Datenverarbeitung  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,  
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52

**Die Vorlesung** "Computergraphik und Visualisierung" gliedert sich in zwei Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Teil II führt den Begriff Visualisierung ein, der in Informationsvisualisierung und Visualisierung wissenschaftlicher Daten gegliedert wird. Ausgehend von der Visualisierungspipeline sowie wissenschaftlicher Datentypen wird die Filterung bzw. Rekonstruktion von Daten behandelt, die Abbildung von Daten auf visuelle Repräsentationen als zentrales Konzept eingeführt und an konkreten Algorithmen ausgeführt. Volumen Rendering als alternative Methode und virtuelle Realität werden ergänzend betrachtet.

**Die Übungen** (zu Computergraphik und Visualisierung II) ergänzen die Vorlesung. Die Aufgabenstellungen umfassen Grundlagen der Computergraphik, die Erstellung graphischer Benutzeroberflächen, sowie die 2D- und 3D-Programmierung mit OpenGL.

Die Vorbesprechung **zum Hauptseminar** über “Grafikorientierte Softwareentwicklungskonzepte und ihre Umsetzung” findet am 3.4.2007 um 16.00 Uhr im Anschluss an die Vorlesung im Experimentellen Seminarraum II, Chemische Institute statt. In dem Hauptseminar werden schrittweise grundlegende Verfahren der Computergrafik behandelt. Mehrere Aufgaben aus den Bereichen GUI-Programmierung, Szenengraphen, Raytracing und programmierbare Grafikhardware werden als Hausarbeiten bearbeitet und deren Lösungen im Seminar vorgestellt und miteinander diskutiert. Die Veranstaltung schließt mit einem Wettbewerb über selbstgestellte Aufgaben, in denen das erworbene Wissen vertieft wird. Voraussetzung sind Kenntnis der Programmiersprache C++ sowie grundlegender grafischer Algorithmen. Ein Besuch der Vorlesung Computergraphik und Visualisierung in vorangegangenen Semestern ist hilfreich, die entsprechenden Kenntnisse können aber auch selbständig erworben werden. Weitere Details zum Hauptseminar stehen auf den Webseiten des Lehrstuhls unter <http://vis.uni-koeln.de/teaching/seminars/> zur Verfügung.

**Das Kolloquium** über “Ausgewählte Themen der Datenverarbeitung“ vermittelt Einblicke in die aktuellen Themen der Datenverarbeitung insbesondere von universitätsorientierten Services. Die Themen umfassen u. a. die Gebiete Visualisierung, virtuelle Realität, Rechner- und Netzbetrieb, sowie Anwendungen und Hochleistungsrechnen.

### **Literatur**

siehe Semester-Apparat von Prof. Lang in der Bibliothek des ZAIK/RRZK (Internetadresse: [www.uni-koeln.de/rrzk/bibliothek](http://www.uni-koeln.de/rrzk/bibliothek)), z.B.:

Visualisierung: Grundlagen und allgemeine Methoden; Heidrun Schumann und Wolfgang Müller; Springer, 2000; ISBN 3-540-64944-1

The visualization handbook; Charles D. Hansen and Chris R. Johnson; Elsevier, 2005; ISBN 0-12-387582-X

## Prof. Dr. Peter Littelmann

<b>Vorlesung</b>	Lineare Algebra II Di., Fr. 8-9.30 in B Bereich B
<b>Übungen</b>	Lineare Algebra II 2 St. in mehreren Gruppen nach Vereinbarung mit G. Fourier Bereich B
<b>Oberseminar</b>	Algebra und Darstellungstheorie Di. 16-17.30 Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit S. Koenig
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Darstellungstheorie und algebraische Gruppen Di. 14-15.30 Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit S. Koenig
<b>Oberseminar</b>	Bonn-Köln Algebra 2 St. nach Vereinbarung mit S. Koenig, J. Schröer
<b>Seminar</b>	Liegruppen und Invariantentheorie Fr. 10-11.30 im Seminarraum 3 Gyrhofstraße mit T. Bliem Bereich B

Die **Vorlesung** Lineare Algebra II setzt die Vorlesung Lineare Algebra I aus dem WS 2006/2007 fort. Sie ist obligatorisch für alle Studienanfänger mit den Studienzielen Diplom in Mathematik, Wirtschaftsmathematik sowie Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs im Fach Mathematik. Übungsscheine werden aufgrund erfolgreicher Mitarbeit in den Übungen und einer bestandenen Klausur vergeben.

### Literatur

G. Fischer: Lineare Algebra

Michael Artin: Algebra

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Aktive Teilnahme an den Übungen ist unbedingt erforderlich.

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))

In der **Arbeitsgemeinschaft** über Darstellungstheorie und algebraische Gruppen werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert.

**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))

Zum **Seminar Liegruppen und Invariantentheorie**: Die Invariantentheorie hat in vielen Gebieten der Mathematik Anwendungen gefunden, etwa in der algebraischen Geometrie bei der Konstruktion von Modulräumen, in der Darstellungstheorie ebenso wie zum Beispiel in der Konstruktion von Knoteninvarianten. Eine Grundidee der modernen Geometrie ist es, nicht die geometrischen Objekte selbst, sondern Räume von Funktionen auf diesen Objekten zu untersuchen. In diesem einführenden Seminar lernen wir die analoge Vorgehensweise zum Studium geometrischer Objekte *mit einer Gruppenoperation* kennen. Hier bestehen die zugeordneten Funktionenräume aus Funktionen, die unter der Gruppenoperation invariant sind, den sogenannten *Invarianten*.

Wir werden Beispiele studieren, in denen Liegruppen (d. h. kontinuierliche Gruppen von Transformationen) linear auf Vektorräumen operieren. Schöne und explizite Ergebnisse erhält man etwa für die Operation von  $GL(V)$  auf  $\text{End}(V)^n$  durch simultane Konjugation der einzelnen Komponenten.

Grundlage werden ausgewählte Kapitel aus dem **Buch** "Lie groups: an approach through invariants and representations" von C. Procesi sein. Der Übergang von *klassischer* Invariantentheorie (d. h. Methoden des 19. Jahrhunderts) zu moderner Invariantentheorie ist dabei fließend.

An **Vorkenntnissen** wird Lineare Algebra I, II und Algebra vorausgesetzt. **Interessierte** tragen sich bitte in die im Sekretariat (Frau Wehmeyer, Raum 104) ausliegende Liste ein. Eine **Vorbesprechung** findet am Dienstag, dem 6. 2. 2007, um 17.15 Uhr im Seminarraum 1 statt. Sollten Sie an der Vorbesprechung nicht teilnehmen können, kontaktieren Sie bitte Herrn Bliem (Raum 219) für weitere Informationen.

## Prof. Dr. Rudolph Lorentz

**Vorlesung** Datenkompression  
2 St. Di 10-11.30  
im Seminarraum 3 Gyrhofstraße  
Bereich D

Hauptthema dieser **Vorlesung** ist die Kompression von numerischen Daten. Die klassischen zu den bekannten Zip-Kompressionsprogrammen führenden Methoden werden jedoch in den ersten Vorlesungstunden durchgenommen. Es werden sowohl verlustfreie wie verlustige Kompressionsverfahren behandelt. Der Inhalt der Vorlesung ist wie folgt: Zuerst werden die Grundlagen der Theorie der Datenkompression besprochen. Dann werden typische verlustfreie Kompressionsverfahren, wie Lempel-Ziv, arithmetische Kodierung, und Lauflängenkodierung besprochen. Dazu kommen allgemeine Kodierungen. Danach werden die alte, auf der diskreten Cosinustransformation basierte JPEG und die neue auf der Wavelettransformation basierenden JPEG2000 als typische Vertreter von verlustigen Kompressionsverfahren durchgenommen. Diese Verfahren werden anhand eines Beispiels aus der Praxis (verlustfreie Datenkompression für Daten, die aus der Wettervorhersage stammen) in allen Einzelheiten durchgenommen. Abschliessend werden JPEG-LS und die auf Wavelets basierende JPEG2000 im verlustfreien Modus besprochen.

Die für das Verständnis nötigen mathematischen Grundlagen (multivariate Interpolation, Wavelets) werden - wo angebracht - kurz dargestellt.

Vorkenntnisse: Analysis, numerische Mathematik

Übungen werden auf Wunsch abgehalten.

Literatur: 1) K. Sayood (ed.), Lossless Data Compression, Academic Press, Amsterdam, 2003 (eine neue Ausgabe sollte schon erschienen sein)

2) Skript von G. Blelloch: Introduction to Compression,  
[www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/pscico-guyb/realworld/www/compress.html](http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/pscico-guyb/realworld/www/compress.html)

3) David Salomon, Data Compression: The Complete Reference. Springer Verlag, 1998

4) Es gibt auch viel Material im Internet.

Bemerkungen: auf Wunsch wird die Vorlesung auf Englisch abgehalten.

## Prof. Dr. George Marinescu

- Vorlesung**      Mathematik für Physiker II  
Mo., Di., Do. 8 - 9.30  
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übungen**        Mathematik für Physiker II  
2 St. Mi. nach Vereinbarung  
wird noch bekannt gegeben  
mit M. Erat
- Seminar**        Elliptische Operatoren auf Mannigfaltigkeiten  
Di., 14 - 15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit M. Erat
- Oberseminar**   über Geometrie, Topologie und Analysis  
Fr. 10 - 11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Geiges, U. Semmelmann, G. Thorbergsson

Die **Vorlesung** setzt die gleichnamige Veranstaltung aus dem WS 06/07 fort. Sie ist obligatorisch für Studierende mit dem Studienziel Bachelor in Physik bzw. Geophysik und Meteorologie. Inhalt: Umkehrsatz, Satz über implizite Funktionen, lokale Extrema mit Nebenbedingungen, Mannigfaltigkeiten, Integration.

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.

Zum **Seminar**: Elliptische Differentialoperatoren sind Gegenstand der Analysis und partiellen Differentialgleichungen, sie sind aber sehr wichtig in der Geometrie und Indextheorie. Der Prototyp für elliptische Operatoren ist der Laplace-Operator. Das Ziel ist, geometrisch definierte Differentialoperatoren zu verstehen.

Inhalt: Fourier-Analysis in  $\mathbb{R}^n$ . Sobolev-Räume in  $\mathbb{R}^n$  und auf Mannigfaltigkeiten. Pseudodifferentialoperatoren. Parametrix eines elliptischen Operators. Existenz und Regularität der Lösungen. Spektrum und Hodge-Zerlegung. Wärmeleitungskern. De Rham- und Dolbeault-Komplexe. Vorkenntnisse: Analysis I-III, eventuell Funktionalanalysis.

Vorbesprechung: Dienstag, 10. April, 14.00 Uhr

**Literatur**

P.B. Gilkey, Invariancetheory, the Heat Equation and the Atiyah-Singer Theorem. CRC Press, 1995.

M.A. Shubin, Pseudodifferential Operators and Spectral Theory, Springer Verlag, 1978

J. Roe, Elliptic operators, topology and asymptotic methods, Longman, 1998

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

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen  
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 23. Februar 2007 anmelden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache bis Mitte März im Mathematischen Institut statt.

## Dr. Stefan Porschen

**Vorlesung** Algebraische Algorithmen  
Di 12 -13.30  
Seminarraum 616, Pohligstr. 1

**Seminar** Kryptographische Algorithmen  
Blockveranstaltung am Ende des SS 2007 (nach Vereinbarung)

**Vorlesung:** Algebraische Algorithmen stellen neben den zugehörigen algebraischen Strukturen die Grundlage für sogenannte Computeralgebrasysteme dar. Hierunter versteht man die Umsetzung algorithmischer Verfahren, die Probleme algebraischer Natur effizient lösen. In der Vorlesung werden zunächst strukturelle Aspekte und algorithmische Verfahren zu gruppen- und zahlentheoretischen Problemen, wie modulare Arithmetik, (Erweiterter) Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz, Faktorisierung/Multiplikation grosser Zahlen, Primzahltest etc., behandelt. Dabei geht es sowohl um die (Problematik der) komplexitätstheoretische(n) Einordnung solcher Probleme, sowie um praktisch nutzbare, effiziente Verfahren die, wie im Falle des Primzahltests, auch randomisierter Natur sein können. In diesem Kontext soll auch die Hauptanwendung, nämlich das Gebiet der Kryptologie, kurz umrissen werden. Sodann werden effiziente Verfahren zur Polynommultiplikation und die damit eng verwandte Schnelle Diskrete Fouriertransformation samt Anwendungen behandelt. Hier werden auch Implementationsmöglichkeiten auf Rechnernetzen vorgestellt. Anschließend wird auf einige Verfahren und Anwendungen der Numerischen Linearen Algebra eingegangen. Falls die Zeitvorgabe es zulässt, kann noch auf die Thematiken Polynomfaktorisierung, Gröbnerbasen und Buchberger-Algorithmus eingegangen werden.

Einordnung: B/D

### Literatur

J. von zur Gathen, J. Gerhard, Modern Computer Algebra, Cambridge University Press, 2003.

M. Kaplan, Computeralgebra, Springer-Verlag, 2005.

P. Bürgisser, Completeness and Reduction in Algebraic complexity theory, Springer-Verlag, 2000.

P. Bürgisser, M. Clausen, M.A. Shokrollahi, Algebraic complexity theory, Springer-Verlag, 1997.

J. Köbler, U. Schöning, J. Toran, The graph isomorphism problem: its structural complexity, Birkhäuser, 1993.

A. Salomaa, Public-Key Cryptography, Springer-Verlag, 1996.

Weitere spezielle Literatur wird in der Vorlesung angegeben werden.

**Seminar:** Voraussetzung (sinnvoll, nicht zwingend): Teilnahme an der Vorlesung im WS 06/07  
Scheinbedingung: Ausarbeitung eines Referats samt Vortrag (überwiegend mit Tafelanschrieb) von ca. 60 min Länge

Einordnung: B/D

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

Beschreibung:

Anhand einzelner Textbuchkapitel und Originalarbeiten sollen Inhalte der Vorlesung im WS 06/07 vertieft und weiterführende Fragestellungen behandelt werden. Dabei sollen insbesondere auch Themen der Algebraischen Komplexitätstheorie bearbeitet werden.

(Einige) mögliche Themen sind:

Data Encryption Standard

Primzahltests und erweiterte Riemann-Hypothese

Hashkodierung und Erfüllbarkeit

Knapsak-Public-Key-Systeme

additive Gruppen elliptischer Kurven

Komplexitätstheoretische Aspekte der Kryptographie

Digitale Signaturen, Zero-Knowledgeprotokolle, Authentifizierung

Quantenkryptographie

Termine: Vorbesprechung am 23. Februar 2007, 11.00 - 12.00 Uhr, Pohligstr. 1, Raum 616. In diesem Rahmen werden auch die Themen vergeben:

### **Literatur**

Literatur:

A. Salomaa, Public-Key Cryptography, Springer-Verlag, 1996.

J. Buchmann, Introduction to Cryptographie, Springer-Verlag, 2000.

I. Blake, G. Seroussi, N. Smart, Elliptic Curves in Cryptographie, London Mathematical Society, Vol. 265, Cambridge, 1999.

Cormen, Leiserson, Rivest Introduction to Algorithms

J. Hromkovich Theoretische Informatik, Springer-Verlag, 2004.

W. Lütkebohmert, Codierungstheorie, Vieweg-Verlag, 2002.

H. Kurzweil, B. Stellmacher, Theorie der endlichen Gruppen, Springer-Verlag, 1998.

D. Husemöller, Elliptic Curves, Springer-Verlag, 1987.

S. Lang, Algebra, Springer-Verlag, 2002.

J. von zur Gathen, J. Gerhard, Modern Computer Algebra, Cambridge University Press, 2003.

M. Kaplan, Computeralgebra, Springer-Verlag, 2005.

U. Schöning, Algorithmik, Spektrum-Verlag, 2001.

Weitere spezielle Literatur wird in Verbindung mit der Themenvergabe angegeben werden.

## HD Dr. Bert Randerath

- Seminar** Das Buch der Beweise  
nach Vereinbarung
- Vorlesung** Suchverfahren  
Mo. 16-17.30, Mi. 16-17.30  
im Hörsaal Pohligstr. 1
- Übungen** Suchverfahren  
nach Vereinbarung  
im Hörsaal Pohligstr. 1
- Oberseminar** Diskrete Algorithmen und Informatik  
Fr. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Informatik  
nach Vereinbarung  
im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit den Dozenten der Informatik

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 aus vielen Bereichen (Zahlentheorie, Geometrie, Analysis, Kombinatorik und Graphentheorie) gesammelt und eine "irdische Approximation" des BUCHES verfasst. Es werden dabei etliche tiefe Aussagen mit Methoden bewiesen, die z. T. über elementare Argumente nicht hinausgehen. Im Rahmen des **Seminars** wollen wir einen Blick auf die kombinatorischen und graphentheoretischen Kapitel werfen. Kenntnisse aus geeigneten vorangehenden Veranstaltungen (z.B. Graphentheorie, Kombinatorik oder Diskrete Mathematik) wären sehr vorteilhaft. Eine Vorbesprechung des Seminars findet am Mittwoch, den 11.4.2007 um 18:00 Uhr im Raum 616 des Pohlighauses statt.

### Literatur

Das Buch der Beweise, M. Aigner und G. Ziegler, Springer-Verlag Heidelberg, (2.Auflage, 2001)

In der **Vorlesung** über Suchverfahren aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz werden wir wichtige (heuristische) Suchmethoden vorstellen, ihre Güte (d. h. ihr Laufzeitverhalten) analysieren. Der Schwerpunkt soll auf aussagenlogikbasierte Suchverfahren gelegt werden. Ein wichtiges Teilgebiet ist hier die Spielbaumauswertung. Die Vorlesung wird durch einen **Übungs-**  
**betrieb** ergänzt. Veranstaltungsbeginn: 11.04.2007

### **Literatur**

Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving, Pearl, J., Heuristics, Addison-Wesley 1984

Artificial Intelligence - A Modern Approach, Russell, S., Norvig, P., Prentice Hall 1995, 2003

## Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

**Vorlesung** Risikotheorie  
Di., Do. 10.00-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übungen** Risikotheorie  
nach Vereinbarung  
mit Natalie Kulenko  
Bereich D

**Seminar** Punktprozess Theorie und Anwendungen  
Di. 12.00-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit Julia Eisenberg  
Bereich D

**Seminar** für Doktoranden und Diplomanden  
Mi. 14.00-15.30  
im Seminarraum 3 Gyrhofstraße  
Bereich D

Die Vorlesung **Risikotheorie** gibt einen Überblick über Methoden, die in der Versicherungsmathematik angewendet werden. Wir beginnen mit einem Überblick über Risikomodelle, das heisst Modelle für den (jährlichen) Verlust in einem Versicherungsportfolio. Weiter werden wir Nutzentheoretische Überlegungen machen und Kredibilität für kollektive Verträge modellieren. Der Hauptteil der Vorlesung wird sich dann mit Ruintheorie beschäftigen. Das heisst, wir werden in verschiedenen Modellen die Wahrscheinlichkeit untersuchen, dass ein bestimmtes Anfangskapital für ein Versicherungsportfolio nicht genügt. Dabei werden wir verschiedene Techniken für stochastische Prozesse anwenden.

### Literatur

Asmussen, S. (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore.

Grandell, J. (1991). Aspects of Risk Theory. Springer-Verlag, New York.

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

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

Im **Seminar Punktprozess Theorie und Anwendungen** betrachten wir Markierte Punktprozesse und Stückweise stetige Markovprozesse. Nach dem Durchgehen der Theorie betrachten wir Anwendungen in der Überlebensanalyse, Verzweigungsprozesse, Versicherungs- und Finanzmathematik, und in der Warteschlangentheorie.

Eine Vorbesprechung findet am **Dienstag 6. Februar 2006** um 12.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

#### **Literatur**

Jacobsen, M. (2006). Point Process Theory and Applications. Birkhäuser, Boston.

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

Im **Seminar für Doktoranden und Diplomanden** tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe (Dozenten, Doktoranden, Diplomanden) über ihre aktuellen Forschungsarbeiten vor. Sie bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den Arbeitsschwerpunkten der Gruppe. Sie soll auch zukünftige Diplomanden auf die Diplomarbeit vorbereiten.

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

## Prof. Dr. Rainer Schrader

**Vorlesung** Einführung in die Mathematik des Operations Research  
Mo., Do. 8-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

**Seminar** Seminar über ausgewählte Kapitel der Informatik  
2 St. nach Ankündigung  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80

**Seminar** Dienstagseminar  
Di. 14-15.30  
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80  
mit U. Faigle

Ziel der **Vorlesung** Mathematik des Operations Research ist die Erarbeitung der mathematischen Grundlagen für Optimierungsalgorithmen bei Problemen des Operations Research. 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
- Heuristiken und randomisierte Verfahren

Die Vorlesung wird mit **Übungen** (2-stündig) angeboten. Ein Schein kann durch erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und der Abschlussklausur erworben werden.

### Literatur

U. Faigle, W. Kern und G. Still: Algorithmic Principles of Mathematical Programming. Kluwer Academic Press 2002.

David G. Luenberger: Linear and Nonlinear Programming. Addison-Wesley 1984.

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

Im **Seminar** "Ausgewählte Kapitel der Informatik" werden Artikel zu aktuellen Themen der Algorithmenentwicklung und der Theoretischen Informatik behandelt.

Anmeldung bis 30.3.2007 an [schrader@zpr.uni-koeln.de](mailto:schrader@zpr.uni-koeln.de).

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.

## Prof. Dr. Uwe Semmelmann

- Vorlesung**      Elementare Differentialgeometrie  
Di., Fr. 14-15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich C
- Übungen**        Elementare Differentialgeometrie  
2 St. nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich C
- Seminar**        Holonomietheorie  
Mi. 16-17.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich C
- Seminar**        Geometrie  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit G. Thorbergsson  
Bereich C
- Oberseminar**   Geometrie, Topologie und Analysis  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Geiges, G. Marinescu, G. Thorbergsson  
Bereich C

In der **Vorlesung** Elementare Differentialgeometrie wird die klassische Theorie von Kurven und Flächen im dreidimensionalen Raum behandelt. Im Mittelpunkt des Interesses steht dabei der Begriff der Krümmung, der mathematisch präzisiert und untersucht wird. Der grösste Teil der Vorlesung behandelt die lokale und globale Geometrie der Flächen. Zentrale Resultate sind hier das Theorema Egregium von Gauss und der Satz von Gauss-Bonnet. Weiter werden verschiedene spezielle Flächen wie etwa Minimalflächen vorgestellt. Die Vorlesung baut auf den Anfängervorlesungen in Linearer Algebra und Analysis auf und vertieft sie in geometrischer Richtung. Sie ist als Motivation und Vorbereitung für den im WS 2007/08 beginnenden Zyklus Differentialgeometrie I und II geeignet, aber nicht notwendigerweise erforderlich. Die Vorlesung ist auch im Rahmen des Lehramtsstudiengangs empfehlenswert.

### Literatur

Ch. Bär: Elementare Differentialgeometrie, de Gruyter, Berlin-New York 2001

W. Kühnel: Differentialgeometrie: Kurven - Flächen - Mannigfaltigkeiten. Vieweg 1999

In den **Übungen** zur Vorlesung Elementare Differentialgeometrie wird der Stoff der Vorlesung vertieft und durch zusätzliche Beispiele ergänzt.

Im **Seminar** Holonomietheorie sollen einige spezielle Resultate dieser Theorie erarbeitet werden. Insbesondere geht es dabei um das Klassifikationsresultat von Berger-Simons sowie das Theorem von Ambrose-Singer. Der genaue Seminarplan wird im ersten Seminar vorgestellt. Die ersten Vorträge sind der Definition, Beispielen und grundlegenden Eigenschaften von Holonomiegruppen gewidmet. Eine gewisse Vertrautheit mit differentialgeometrischen Begriffen ist allerdings als Voraussetzung für die Seminarteilnahme wünschenswert.

#### **Literatur**

S. Salamon: Riemannian Geometry and Holonomy Groups, Longman (1989)

Im **Seminar** über Geometrie berichten Diplomanden und Doktoranden über ihre Arbeit.

Die Themen des **Oberseminars** werden auf der unten genannten Internetseite angekündigt. Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.

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

## Prof. Dr. Rüdiger Seydel

<b>Vorlesung</b>	Numerische Mathematik I Di. 8-9.30, Fr. 10-11.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Numerische Mathematik I nach Vereinbarung mit M. Lücking
<b>Vorlesung</b>	Numerische Finanzmathematik, Teil A Do. 12-13.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Numerische Finanzmathematik nach Vereinbarung
<b>Seminar</b>	über Finanzmathematik Mi. 14-15.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit S. Quecke Bereich D
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Finanzmathematik Fr. 14-15.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit S. Quecke Bereich D
<b>Oberseminar</b>	zur Nichtlinearen Dynamik nach besonderer Ankündigung mit M. Lücking, S. Quecke 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

Die **Vorlesung** Numerische Mathematik I führt in die Grundlagen der numerischen Algorithmen zur elementaren Analysis und Linearen Algebra ein. Solche Algorithmen sind Kern wissenschaftlichen Rechnens und ihr Gebrauch ist unverzichtbar. Basiswissen für Diplom- und Lehramtsstudenten. Zu den Inhalten der Veranstaltung gehören Interpolation, Approximation von Kurven, lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme, sowie iterative Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen.

**Literatur**

J. Stoer: Numerische Mathematik I, Springer

J. Werner: Numerische Mathematik I, Vieweg

G.H. Golub, C.F. van Loan: Matrix Computations, John Hopkins

H.R. Schwarz: Numerische Mathematik, Teubner

Moderne Finanzprodukte wie Optionen sind heute unentbehrlich zum Begrenzen von Risiken. Zur Berechnung müssen numerische Methoden angewendet werden. Die **Vorlesung** Numerische Finanzmathematik, Teil A, gibt eine Einführung in Finanzoptionen, Zufallszahlen, Monte Carlo-Verfahren und Black-Scholes-Merton Ansätze.

Hörer: Sinnvolle Grundlagen sind Kenntnisse von Differentialgleichungen, Numerik I und Grundlagen der Stochastik. Kenntnisse in Numerik II sind vorteilhaft, sind aber nicht Bedingung.

Bemerkung: Die 2-stündige Vorlesung im Sommersemester (mit einer Stunde Übungen) ist die Hälfte einer (4+2)-stündigen Veranstaltung. Die zweite Hälfte wird im anschließenden Wintersemester gelesen.

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.

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

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

<b>Vorlesung</b>	Übersetzerbau Mi 14-15.30, Do 10-11.30 im Hörsaal Pohligstr. 1
<b>Übungen</b>	Übersetzerbau nach Vereinbarung mit S. Porschen
<b>Programmierpraktikum</b>	nach Vereinbarung mit O.Ullrich
<b>Seminar</b>	Zufallsgesteuertes Problemlösen nach Vereinbarung
<b>Oberseminar</b>	Fr. 12-13.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit den Dozenten der Informatik
<b>Kolloquium</b>	über Informatik nach besonderer Ankündigung mit den Dozenten der Informatik
<b>Kolloquium</b>	Ausgewählte Themen der Datenverarbeitung 2 St. Mi 14-15.30 nach besonderer Ankündigung im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK, Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52 mit den Dozenten des ZAIK

In der **Vorlesung** *Übersetzerbau* werden grundlegende Aspekte des Übersetzerbaus behandelt, wie die lexikalische Analyse, Syntaxanalyse, syntaxgesteuerte Übersetzungen, Codeerzeugung. Die Vorlesung richtet sich an Studenten der Wirtschaftsinformatik sowie der Mathematik, u.a. im Hauptstudium.

Scheinerwerb: Im Rahmen einer Abschlussklausur  
9 CP's zusammen mit den Übungen

### Literatur

U. Karstens: Übersetzerbau, Oldenburg 1990

Güting/Erwig: Übersetzerbau, Springer 1999

Aho/Sethi/Ullmann: Compilerbau (2 Bände), Addison Wesley, (Drachenbuch)

Im *Programmierpraktikum* wird in Gruppen eine größere Entwicklungs- und Programmieraufgabe bearbeitet. Neben der praktischen Anwendung der in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse steht dabei die Zerlegung eines Problems in möglichst unabhängige Teilprobleme, die Definition von Schnittstellen und der Umgang mit Werkzeugen zu Versionskontrolle und Dokumentation im Vordergrund. Zur erfolgreichen Teilnahme ist die Kenntnis der Inhalte der Vorlesungen Informatik I und II erforderlich, ebenso die im Programmierkurs und den Übungen zu Informatik I und II vermittelte Erfahrung mit der Programmiersprache Java. Eine Anmeldung ist erforderlich.

6 CP's

Im **Seminar** *Zufallsgesteuertes Problemlösen* werden Probleme behandelt, die durch randomisierte Verfahren schneller und ggf. auch sicherer gelöst werden können als durch deterministische Verfahren.

Themen:

- Probabilistische und Random Walk- Algorithmen zur Lösung des Erfüllungsproblems
- Random Sampling
- Finger Print-Methode
- Frequent Witness-Methode
- Derandomisierung
- u.a.

Der Termin zur Vorbesprechung wird noch bekannt gegeben.

3 CP's

## Prof. Dr. Josef Steinebach

- Vorlesung** Stochastik I  
Mo. 14-15.30, Mi. 8-9.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Übungen** Stochastik I  
Do. 16-17.30 in mehreren Gruppen  
im Hörsaal und Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit M. Kühn, N.N.  
Bereich D
- Seminar** Markovketten  
Mo. 12-13.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit N.N.  
Bereich D
- Seminar** Stochastik (für Diplomanden und Doktoranden)  
Mo., 10-11:30  
im Seminarraum 3, Gyrhofstraße  
Bereich D
- Oberseminar** Stochastik  
Do. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Schmidli, W. Wefelmeyer  
Bereich D
- Kolloquium** Versicherungsmathematisches Kolloquium  
Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung)  
im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft,  
Kerpener Str. 30  
mit K. Heubeck, U. Orbanz, M. Radtke, A. Reich, H. Schmidli, W. Wefelmeyer  
Bereich D

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

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

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

### Literatur

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

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

Billingsley, P.: Probability and Measure. J. Wiley and Sons, New York, 1995 (3rd Ed.)

Weitere Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.

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

Das **Seminar** über „Markovketten“ wendet sich an Studierende mit Grundkenntnissen der Wahrscheinlichkeitstheorie, etwa im Umfang einer „Einführung in die Stochastik“. Es ist insbesondere auch für Lehramtstudierende von Interesse. Markovketten sind stochastische Prozesse mit einem endlichen (oder abzählbaren) Zustandsraum, die ein „Kurzzeitgedächtnis“ besitzen, d.h. sie modellieren Abhängigkeiten in der zugrunde liegenden Verteilungsstruktur, die nur vom momentanen Zeitpunkt und nicht von der gesamten Vergangenheit abhängen. Sie lassen sich oft sehr anschaulich durch (gewichtete) Graphen beschreiben und treten in sehr verschiedenen Anwendungsbereichen auf, z.B. in der Ruintheorie, Erneuerungstheorie, Populationsgenetik, bei Warteschlangen, Verzweigungsprozessen u.v.m.

**Vorbesprechung:** Mo., 5. Februar 2007, 13:15 Uhr, im Seminarraum 1

### Literatur

Brémaud, P.: Markov Chains. Springer Verlag, New-York, 1999.

Felle; W.: An Introduction to Probability Theory and Its Applications. Wiley, New York, 1957 (2nd Ed.)

Weitere Literatur wird im Seminar empfohlen.

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

**Seminar** Mathematikdidaktik für das Gymnasiale Lehramt  
Di. 8-9.30  
in Raum 403 der EW-Fakultät

Die Veranstaltung wendet sich an die Studierenden des Gymnasialen Lehramtes in Mathematik (neue LPO), die sich im Hauptstudium befinden. Sie ist dem fachdidaktischen Modul H-F zugeordnet. Voraussetzung für die Teilnahme ist der Erwerb eines Übungsscheines zur Vorlesung "Mathematikdidaktik für das gymnasiale Lehramt".

Die Vorträge, die im Seminar gehalten werden, werden Fragestellungen aus verschiedenen Bereichen der Mathematikdidaktik thematisieren. Eine (verpflichtende) Vorbesprechung findet am Donnerstag, dem 8. Februar um 11.00 Uhr im R. 635 (Seminar für Mathematik und ihre Didaktik) statt.

## Prof. Dr. Guido Sweers

**Vorlesung**      Analysis II  
Mo., Do. 8-9.30  
in B  
Bereich A

**Übungen**        Analysis II  
2 St.  
nach Vereinbarung  
mit M. Erven (J. Horák)  
Bereich A

**Oberseminar**    Nichtlineare Analysis  
Mo. 16-17.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit B. Kawohl  
Bereich A, D

**Seminar**        Eigenfunktionen  
nach Vereinbarung  
Bereich A, D

**Seminar**        für Diplomanden und Doktoranden  
Mi. 14-15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit B. Kawohl  
Bereich A, D

Diese **Vorlesung** ist der zweite Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik (Diplom, sowie Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs) obligatorisch ist und setzt damit die im Wintersemester begonnene Vorlesungsreihe Analysis fort. Behandelt werden Funktionen mit mehreren Veränderlichen, der Satz über Implizite Funktionen, elementare Differential- und Integralrechnung und es werden auch die Grundkenntnisse für gewöhnliche Differentialgleichungen vermittelt.

### Literatur:

- Walter, W. Analysis 1 und 2. Springer, ISBN 3-540-20388-5, 3-540-42953-0
- Königsberger, K. Analysis 1 und 2, Springer, ISBN 3-540-52006-6, 3-540-20389-3
- Forster, O. Analysis 1 und 2, Vieweg, ISBN 3-8348-0088-0, 3-8348-0250-6
- Bröcker, Th. Analysis 2, Spektrum, ISBN 3-86025-418-9

- Spivak, M. Calculus, Cambridge UP, ISBN 0-521-86744-4

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

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

**Seminar:** Naiv gesagt sind Eigenfunktionen geschickte Funktionen, die analytische Fragen umsetzen in algebraische Fragen. Statt zum Beispiel ein Randwertproblem für eine Differentialgleichung direkt zu lösen, macht man einen Umweg über Fourierkoeffizienten. Der Lösungsvorgang selbst ist nur noch eine Multiplikation von Koeffizienten. Dafür muss man sich aber zuerst dem passenden mathematischen Hintergrund geöffnet haben. Kenntnisse von gewöhnlichen Differentialgleichungen sind notwendig; Funktionalanalysis und partielle Differentialgleichungen sind nützlich.

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

## Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

- Vorlesung** Differentialgeometrie II  
Mo., Mi. 10-11.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich C
- Übungen** Differentialgeometrie II  
2 Std. nach Vereinbarung  
mit S. Tebege  
Bereich C
- Seminar** Differentialgeometrie  
Mi. 14-15.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit D. Töben  
Bereich C
- Seminar** Geometrie  
Di. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit U. Semmelmann  
Bereich C
- Oberseminar** Geometrie, Topologie und Analysis  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit H. Geiges, G. Marinescu, U. Semmelmann  
Bereich C

In der **Vorlesung** werde ich zuerst die Riemannsche Geometrie aus dem Wintersemester fortsetzen. Dann werde ich eine Einführung in die Theorie der Lieschen Gruppen geben. Weitere mögliche Themen: kompakte Liesche Gruppen und ihre Darstellungstheorie, Hauptfaserbündel, symmetrische Räume.

### Literatur

Manfredo do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser, 1992

J. Frank Adams, Lectures on Lie Groups, The University of Chicago Press, 1969

Frank W. Warner, Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups, Scott, Foresman and Company, 1971

Im **Seminar** über Differentialgeometrie werden wir ausgewählte Kapitel der Differentialgeometrie behandeln. Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Riemannschen Geometrie. Eine erste Vorbesprechung wird am Mittwoch, dem 7. Februar, um 14:15 Uhr, im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts stattfinden. Interessenten können sich auch an Herrn Töben

(dtoeben@mi.uni-koeln.de/(0221)470-3393) wenden.

Im **Seminar** über Geometrie berichten Diplomanden und Doktoranden über ihre Arbeit.

Die Themen des **Oberseminars** werden auf der unten genannten Internetseite angekündigt.  
Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.

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

## Prof. Dr. Caren Tischendorf

<b>Vorlesung</b>	Numerik III Di., Fr. 12-13.30 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Numerik III nach Vereinbarung mit Dr. Monica Selva Soto Bereich D
<b>Vorlesung</b>	Modellierung, Analysis und Simulation im Chip-Design Fr. 8-9.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Modellierung, Analysis und Simulation im Chip-Design nach Vereinbarung mit Dr. Monica Selva Soto Bereich D
<b>Oberseminar</b>	Numerische und Angewandte Mathematik Mo 12-13.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit T. Küpper, R. Seydel, U. Trottenberg Bereich D
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Numerische Simulation Mi 10-11.30 im Seminarraum 3 Gyrhofstraße Bereich D

Die **Vorlesung Numerik III** schließt unmittelbar an die Vorlesung Numerik II an und wird allen Hörerinnen und Hörern der Numerik II empfohlen. Sie befasst sich mit der numerischen Simulation von Prozessen, die durch partielle Differentialgleichungen beschrieben werden können. Sie bildet eine wichtige Grundlage für alle natur- und ingenieurwissenschaftlichen, zunehmend auch für wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen. Die effiziente Lösung partieller Differentialgleichungen auf Höchstleistungsrechnern ist die Basis für interaktive Simulation, technisches Design und virtuelles Engineering. Die Vorlesung konzentriert sich auf die Lösung partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung. Für jeden Typ (elliptisch, parabolisch und hyperbolisch) werden Verfahren vorgestellt und analysiert, so insbesondere Differenzenverfahren, die Methode finiter Elemente sowie die Finite Volumenmethode. In den Übungen zur Vorlesung lernen Sie,

reale Prozesse aus der Praxis eigenständig zu simulieren. Kenntnisse zu partiellen Differentialgleichungen und zur Funktionalanalysis sind hilfreich, aber nicht Bedingung.

#### **Literatur**

- [1] Ch. Großmann, H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner Mathematik 1992.
- [2] P. Knabner, L. Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer 2000.
- [3] D. Braess: Finite Elemente. Springer 1992.
- [4] A. Tveito, R. Winther: Einführung in partielle Differentialgleichungen. Springer 2002.
- [5] P.A. Markowich: Applied partial differential equations. A visual approach. Springer 2007.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~ctischen/Numerik3.html>)

In den **Übungen** zur Vorlesung lernen Sie, reale Prozesse aus der Praxis eigenständig zu simulieren.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~mselva/nummat3.html>)

Die **Vorlesung Modellierung, Analysis und Simulation im Chip-Design** ist eine Fortsetzung der Vorlesung "Mathematische Methoden in der Schaltungssimulation". Am Anfang werden die bei der modifizierten Knotenanalyse entstehenden Systeme differentiell-algebraischer Gleichungen auf ihre numerischen Eigenschaften untersucht und numerische Verfahren behandelt, die sich zur Lösung solcher Systeme eignen. Im zweiten Teil widmen wir uns der Modellierung von Halbleiterbauelementen wie Dioden und Transistoren. Die mathematischen Modellgleichungen stellen Systeme partieller Differentialgleichungen dar, auf deren numerische Lösung wir hier nur kurz eingehen. Weitergehende Analysen werden in der Vorlesung Numerik III behandelt. Im letzten Abschnitt diskutieren wir eine gekoppelte Bauelement- und Schaltungssimulation.

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

In den **Übungen** lernen Sie, Schaltungen selbständig zu modellieren und zu simulieren.

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

## Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

- Vorlesung**      Algorithmische Mathematik (für Wirtschaftsinformatiker)  
Di. 8-9.30 in C  
Do. 10-11.30 im Experimentellen Seminarraum 2 der Chemischen Institute  
Bereich D
- Übungen**        Algorithmische Mathematik (für Wirtschaftsinformatiker)  
nach Vereinbarung  
mit R. Wienands  
Bereich D
- Seminar**        Numerische Simulation  
Di. 14-15.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit T. Clees, R. Wienands  
Bereich D
- Oberseminar**   Numerische und Angewandte Mathematik  
Mo. 12-13.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper, R. Seydel, C. Tischendorf  
Bereich D
- Kolloquium**    Wissenschaftliches Rechnen  
Nach besonderer Ankündigung  
im Fraunhofer-Institut SCAI  
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** "Algorithmische Mathematik" ist obligatorischer Bestandteil des Studiengangs Wirtschaftsinformatik. Zum Inhalt der Vorlesung gehören Themen aus den Bereichen Analysis, Numerik, Gewöhnliche Differentialgleichungen und Lineare Optimierung. Kenntnisse der Linearen Algebra I werden vorausgesetzt.

In den **Übungen** zur Vorlesung "Algorithmische Mathematik" wird der Stoff der Vorlesung vertieft.

Die effiziente numerische Lösung von großen, dünnbesetzten linearen Gleichungssystemen, wie

sie häufig durch die Diskretisierung und Linearisierung von Systemen partieller Differentialgleichungen entstehen, gehört zu den wichtigsten, ressourcenintensivsten Aufgaben in vielen Simulationscodes. Industriell und forschungsseitig besonders interessante Gebiete sind hier etwa die Ölreservoirsimulation oder die Halbleitersimulation. Für viele relevante Klassen linearer Gleichungssysteme stellen algebraische Mehrgitterverfahren (AMG) robuste und effiziente skalierbare Löser oder Vorkonditionierer dar. Ziel des **Seminars** ist es, Grundlagen moderner AMG-Verfahren und ihre Anwendung für ausgewählte industrielle Aufgabenstellungen zu erarbeiten. Die genaue Auswahl der Themen richtet sich nach dem Teilnehmerkreis. Das Seminar richtet sich an Mathematiker, Chemiker, Physiker und Informatiker mit numerischen Grundkenntnissen, wie sie z.B. in der Numerischen Mathematik I vermittelt werden. Von besonderer Bedeutung sind hierbei direkte und iterative Methoden zur Lösung von linearen Gleichungssystemen. Kenntnisse über Mehrgitterverfahren und die Numerik partieller Differentialgleichungen sind hilfreich, aber nicht notwendig. Interessenten werden gebeten, sich telefonisch (0221 / 470 2782) oder elektronisch ([uni-koeln@scai.fhg.de](mailto:uni-koeln@scai.fhg.de)) anzumelden. Eine erste Vorbesprechung findet statt am Freitag, den 9. Februar 2007 um 9 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts.

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

Im **Kolloquium** tragen regelmäßig 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 ([uni-koeln@scai.fhg.de](mailto:uni-koeln@scai.fhg.de)) zu melden.

## Prof. Dr. Klaus Volkert

**Vorlesung** Didaktik der Mathematik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
Mo. 14-15.30  
H1 der EW-Fakultät  
Bereich E

**Seminar** Didaktik der Mathematik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
Mo. 12-13.30  
in Raum 403 der EW-Fakultät

In der **Vorlesung** werden Themen aus dem Mathematikunterricht der SI (Schwerpunkt: Bruchrechnung, reelle Zahlen) und der SII (Schwerpunkt: Funktionen, Folgen, Stetigkeit, Ableitungsbegriff) behandelt. Zum Scheinerwerb sind erforderlich: regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Übung, Bearbeitung der Übungsaufgaben und Bestehen der Klausur. Für einen Überblick zu den Themen sei empfohlen: Padberg, Fr.: Didaktik der Bruchrechnung (Heidelberg u.a., zahlreiche Auflagen); Tietze, H. P. u.a.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Band 1 (Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1997), Band 2 (Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2000). Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt in der ersten Vorlesungswoche, die Klausur wird in der letzten Vorlesungswoche geschrieben.

Im **Seminar** behandeln wir hauptsächlich Themen aus dem Bereich des Geometrieunterrichts der SI und SII (u.a. Grundbegriffe der Geometrie, Kongruenz und Ähnlichkeit, Dreiecks- und Kreisgeometrie, geometrische Abbildungen, analytische Geometrie, dynamische Geometriesoftware, Kurven, insbesondere Kegelschnitte). Als einführende Literatur kann dienen: Kratz, Joh.: Zentrale Themen des Geometrieunterrichts aus didaktischer Sicht (München: BSV, 1993). Zum Scheinerwerb ist ein Referat sowie dessen schriftliche Ausarbeitung und engagierte Mitarbeit erforderlich.

**Achtung:** Voraussichtlich im März findet eine Vorbesprechung mit Verteilung der Themen statt. Der Termin wird per Aushang und im Internet auf meiner Homepage bekannt gegeben.

Wegen möglicher Änderungen der Räume oder Zeiten beachten Sie bitte auch die Homepage des Seminars für Mathematik und ihre Didaktik.

## Dr. Roman Wienands

**Vorlesung** Finite Elemente  
Do. 8-9.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übungen** Finite Elemente  
Do. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

Die Methode der Finiten Elemente (FEM) ist ein effizientes und flexibles Verfahren zur Diskretisierung elliptischer partieller Differentialgleichungen, insbesondere wenn das zu Grunde liegende Rechengebiet geometrisch kompliziert ist. Hierbei wird der Differentialgleichung eine Variationsaufgabe zugeordnet, deren Lösung ebenfalls die Differentialgleichung erfüllt. Diese Variationsaufgabe wird nun näherungsweise gelöst, indem man eine beste Approximation der tatsächlichen Lösung in einem endlichdimensionalen Unterraum bestimmt. Die Konstruktion des Suchraums (d.h. die Wahl der zu Grunde liegenden Ansatzfunktionen) ist bei der FEM durch drei Merkmale gekennzeichnet:

- Zerlegung des Rechengebiets in geometrisch einfache Teilgebiete (Dreiecke, Rechtecke, etc.)
- Definition von Ansatzfunktionen über den Teilgebieten
- Forderung von Übergangsbedingungen zur Sicherung globaler Eigenschaften der Ansatzfunktionen

Die FEM ist von zentraler Bedeutung innerhalb der numerischen Simulation und des wissenschaftlichen Rechnens, da reale kontinuierliche Problemstellungen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig mithilfe der FEM in eine diskrete Form überführt werden.

Folgende Themen sollen in der **Vorlesung** behandelt werden: Einführung in partielle Differentialgleichungen, Variationsformulierungen, Sobolev-Räume, Ritz-, Galerkinverfahren, Fehlerabschätzungen und Approximationseigenschaften von Finite Elemente-Räumen, Anwendungen (z.B. aus der Strukturmechanik), effiziente Lösung der resultierenden Gleichungssysteme.

Es werden Grundkenntnisse im Rahmen der Vorlesung Numerik I vorausgesetzt. Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und Grundlagen der Funktionalanalysis sind zwar von Vorteil, aber keine Bedingung. Je nach Teilnehmerkreis werden diese Themenbereiche aufgefrischt oder neu eingeführt. Die Vorlesung richtet sich in erster Linie an Studenten der Mathematik, wird aber auch Studenten aller naturwissenschaftlichen Disziplinen und der Informatik (mit entsprechenden mathematischen Vorkenntnissen) empfohlen.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.