

mathematisches institut der universitaet zu koeln

---

kommentare  
zum vorlesungsangebot

---

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Wintersemester 2004/2005

22. Juli 2004

## Michael Borchert

**Vorlesung** Die Mathematik der privaten Krankenversicherung  
Mo. 8.30-10  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Die **Vorlesung** gibt einen praxisbezogenen Überblick über die Mathematik der privaten Krankenversicherung. Schwerpunkte sind die Tarifikalkulation und die Nachkalkulation (Gewinnerlegung, Beitragsanpassung). Daneben werden Fragen zur Bilanzierung, zur Überschussverwendung und zur privaten Pflegepflichtversicherung behandelt. Spezielle Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt.

Der Vorlesungsinhalt entspricht dem Stoffkatalog der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) für die Grundkenntnisse in der Krankenversicherungsmathematik. Am Semesterende gibt es die Möglichkeit, durch eine gesonderte Prüfung einen Leistungsnachweis zu erhalten, der von der DAV im Rahmen der Ausbildung zum Aktuar als Nachweis für die Grundkenntnisse in der Krankenversicherungsmathematik anerkannt wird.

### **Literatur**

Bohn, Klaus: Die Mathematik der deutschen Privaten Krankenversicherung, Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik, Heft 11, 1980.

# Prof. Dr. Jan Hendrik Bruinier

<b>Vorlesung</b>	Analysis III Mo., Do. 8 - 10 in C Bereich A
<b>Übungen</b>	zur Analysis III in mehreren Gruppen nach Vereinbarung mit O. Stein Bereich A
<b>Proseminar</b>	zur Analysis Do. 12 - 14 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit O. Stein Bereich A
<b>Oberseminar</b>	Automorphe Formen (Lille, Aachen, Siegen, Köln) jeweils nach Ankündigung mit V. Gritsenko, A. Krieg, N. Skoruppa Bereich A, B
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Algebraische Geometrie Fr. 14 - 16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit S. Kebekus, T. Lehmkuhl Bereich B, C

Die **Vorlesung** Analysis III setzt den Grundkurs Analysis der beiden vergangenen Semester fort. Dieser dritte Teil ist nicht für alle Studiengänge obligatorisch, dennoch ist eine Teilnahme den meisten Studierenden dringend zu empfehlen. Die unten angegebenen Bücher vermitteln einen guten Eindruck über den in der Vorlesung behandelten Stoff.

## Literatur

O. Forster: Analysis 3, Vieweg  
H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, Teubner  
K. Königsberger: Analysis 2, Springer

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden weitere Beispiele behandelt. Das Bearbeiten der Übungsaufgaben und die aktive Mitarbeit in den Übungsgruppen sind unabdingbar für das Verständnis der Vorlesung und für ein erfolgreiches Studium.

Im **Proseminar** werden ausgewählte Themen behandelt, die in der Vorlesung Analysis II häufig

am Rande liegen bleiben oder nur gestreift werden, wie zum Beispiel Fourierreihen mehrerer Veränderlicher oder kontinuierliche Fouriertransformation.

Voraussetzung: Analysis I und II

Die Teilnehmeranzahl ist beschränkt. Es findet eine Vorbesprechung am **Montag, dem 11.10.2004 um 13.00 Uhr** im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

#### **Literatur**

Siehe Literatur zur Vorlesung Analysis I und II.

Im **Oberseminar** werden Forschungsergebnisse der Teilnehmer und externer Gäste vorgetragen und diskutiert. Die Veranstaltung findet zwei Mal im Semester als eintägiger Workshop statt. Sie wird gesondert angekündigt.

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

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar** über Fallstudien zur Industriemathematik  
Mo. 16-18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

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 18. August anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 31. August, um 17.00 Uhr s.t. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

## Dr. Christoph Buchheim

**Vorlesung** NP-schwierige Probleme beim automatischen Zeichnen von Graphen  
2 Std.  
nach Vereinbarung

In vielen Anwendungsbereichen der Informatik treten NP-schwierige Optimierungsprobleme auf, also Probleme, für deren optimale Lösung vermutlich kein effizienter Algorithmus existiert. Solche Probleme werden entweder heuristisch gelöst, d.h. durch Algorithmen, die im Allgemeinen nur annähernd optimale Lösungen liefern, oder optimal mit Hilfe von Methoden, die zwar theoretisch exponentielle Laufzeit benötigen, aber in der Praxis zumindest für kleinere Instanzen schnell genug zur Lösung führen.

In der Vorlesung sollen beide Ansätze anhand von Beispielen aus dem Bereich des Automatischen Zeichnens von Graphen erläutert werden. Hier geht es darum, einen abstrakten Graphen in einer möglichst übersichtlichen zweidimensionalen Zeichnung darzustellen. Dieses Problem tritt in zahlreichen Anwendungsbereichen auf, zum Beispiel bei der Visualisierung biochemischer Netzwerke oder der Softwareentwicklung.

Um eine algorithmische Lösung zu ermöglichen, muss zunächst der Begriff der Übersichtlichkeit formalisiert werden. übliche Kriterien hierbei sind unter anderem eine möglichst kleine Zahl von Kreuzungen und Knicken der Kanten, eine gute Ausnutzung der Zeichenfläche oder die Darstellung von Symmetrie, die dem Graphen möglicherweise innewohnt. Fast alle entsprechenden Optimierungsprobleme sind NP-schwierig, so etwa die Minimierung der Zahl der Kantenkreuzungen. In der Vorlesung werden Lösungsansätze für dieses und weitere Probleme vorgestellt.

### **Literatur**

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

## Dr. Thomas Eckl

**Vorlesung** Komplexe Differentialgeometrie  
Do. 8-10  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

In der Komplexen Differentialgeometrie studiert man komplexe Mannigfaltigkeiten, die unter anderem in der algebraischen Geometrie und in vielen Bereichen der mathematischen Physik eine wichtige Rolle spielen, mit differentialgeometrischen Methoden.

In der Vorlesung sollen zuerst die wesentlichsten Begriffe aus der Theorie der holomorphen Funktionen in mehreren Veränderlichen geklärt werden. Danach wird eine wichtige Klasse von komplexen Mannigfaltigkeiten eingeführt: die projektiven komplexen Mannigfaltigkeiten. Schließlich wird ein Kriterium bewiesen, mit dem man die projektiven von beliebigen komplexen Mannigfaltigkeiten unterscheiden kann: der Kodairasche Einbettungssatz.

Als Vorkenntnisse werden die Anfängervorlesungen in Analysis und die Funktionentheorie benötigt.

### Literatur

R.O.Wells: Differential Analysis on Complex Manifolds, Prentice-Hall 1973

## Prof. Dr. Ulrich Faigle

- Vorlesung** Einführung in die Mathematik des Operations Research: Spieltheorie und Begriffsanalyse  
Di. 10-12, Fr. 8.30-10  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Seminar** Kryptographie  
2 St. nach Ankündigung  
Bereich D
- Seminar** Dienstagseminar  
Di. 14.15-15.45  
Im Seminarraum des ZPR
- Oberseminar**  
Fr. 11.30-13 nach Ankündigung  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
mit Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik  
nach Ankündigung  
im Hörsaal Pohligstr. 1  
mit Dozenten der Informatik

**Man beachte:** Bei dieser Vorlesung handelt es sich NICHT um die Einführung in die Optimierungsmethoden des OR. Letztere wird zyklusmässig im Sommersemester angeboten. Trotzdem sind die Inhalte dieser Vorlesung für Wirtschaftsmathematiker (und allgemeiner anwendungsorientierte Mathematiker und Informatiker) interessant.

**Vorkenntnisse:** Grundvorlesungen Lineare Algebra und Analysis

**Inhalt:** Die mathematische Spieltheorie will das Verhalten von "Spielern" mathematisch modellieren, die unter dem Einsatz optimaler Strategien Gewinne maximieren oder entstandene Kosten "fair" verteilen wollen usw. Damit umfasst die Spieltheorie ein sehr breites Spektrum. Motiviert durch Gesellschaftsspiele analysiert die "kombinatorische Spieltheorie" die Struktur von vor allem Zweipersonenspielen, um optimale Strategien zu bestimmen. Die Theorien "kooperativer" Spiele (bzw. "nichtkooperativer" Spiele) sehen in den Spielern Agenten in (ökonomischen) Märkten, deren Verhalten beschrieben werden soll. Die Begriffsanalyse gehört klassisch nicht zur Spieltheorie im strengen Sinn. Ziel der Analyse ist die logische Strukturierung von Daten.

Mathematisch gesehen ist die Begriffsanalyse Grundlage der diskreten Mathematik (Graphen und Relationen). Die Begriffsanalyse kann aber auch Klarheit über "gemeinsames Wissen" von Agenten in einem Markt geben, das dann deren Handeln bestimmt.

**Übungen und Schein** Die Vorlesung wird mit Übungen angeboten. Ein Schein kann durch aktive Teilnahme an den Übungen und einer Abschlussprüfung erworben werden.

Ziel des **Seminars** ist eine Einführung in die Theorie und Praxis der Kryptographie. Dazu wird von den Teilnehmern entsprechende Literatur erarbeitet und in Einzelvorträgen vorgestellt.

**Vorkenntnisse:** Lineare Algebra

**Anmeldung:** Zur Planungssicherheit wird um Voranmeldung bis zum 1. Oktober 2004 gebeten (eMail: faigle@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.

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

## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Schulpraktikum** Vor- und Nachbereitung eines Blockpraktikums  
Di. 16-18  
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 (oder nach alter Prüfungsordnung das Lehramt für die Sekundarstufe II) 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 September/Oktober 2004:**

Die Nachbereitung des im September/Oktober 2004 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum Februar/März 2005:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

**Dienstag, dem 12.10.2004, um 16:15 h in S2**

statt. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Dezember 2004, 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 SS 2005 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>	Algebraische Topologie 4 St., Di. 8-10, Mi. 8-10 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich C
<b>Übungen</b>	Algebraische Topologie 2 St. nach Vereinbarung mit K. Niederkrüger Bereich C
<b>Seminar</b>	über Knotentheorie 2 St., Do. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit O. Van Koert Bereich C
<b>Oberseminar</b>	über Geometrie, Topologie und Analysis 2 St., Fr. 10-12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit M. Lesch, G. Thorbergsson Bereich C
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	über Symplektische Geometrie Mi. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich C

Die **Vorlesung** Algebraische Topologie mit Schwerpunkt auf der Homologietheorie richtet sich an Studierende ab dem 5. Semester. Laut Frank Adams, einem der bedeutendsten Topologen des letzten Jahrhunderts, sieht ein Kurs in Homologietheorie typischerweise wie folgt aus. 13 Wochen: Wie baut man ein Auto?— Eine Woche: Warum ist es gut, ein Auto zu haben? Weil man dann von A nach B fahren kann.

In dieser Einführung in die Homologietheorie sollen dagegen von Anfang an geometrische Anwendungen mit im Vordergrund stehen. Zunächst wird die Fundamentalgruppe eines topologischen Raumes behandelt und zur vollständigen Klassifikation von Flächen verwendet. Danach wird die Homologietheorie entwickelt, mit Anwendungen (u.a.) aus der geometrischen Topologie (Struktur von Mannigfaltigkeiten), aus der Gastronomie (Schinken-Sandwich-Theorem) und der Meteorologie: Auf der Erde gibt es stets zwei antipodale Punkte, an denen die gleiche Temperatur und Luftfeuchtigkeit herrschen.

### Literatur

M.A. Armstrong, Basic Topology, Springer 1983.

G.E. Bredon, Topology and Geometry, Springer, 1993.

T. tom Dieck, Topologie, 2. Auflage, de Gruyter, 2000.

W.S. Massey, A Basic Course in Algebraic Topology, Springer 1991.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/vorlesungWS04-05.html>)

Die **Übungen** bilden einen integralen Bestandteil der Vorlesung. Aktive Teilnahme ist für das Verständnis der Vorlesung unerlässlich.

Das **Seminar** ist eine ideale Ergänzung zur Vorlesung, beide können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. Formal gesprochen ist ein Knoten ein homöomorphes Bild eines Kreises  $S^1$  in  $\mathbf{R}^3$ . Das Studium solcher Knoten hat hohen ästhetischen Reiz, gleichzeitig erlaubt es die Anwendung algebraisch topologischer Methoden in einer sehr anschaulichen Situation. Das Seminar beschäftigt sich zunächst ausführlich mit topologischen und algebraischen Aspekten der Fundamentalgruppe und ihrer Bedeutung für die Klassifikation von Knoten. Außerdem werden Knotenpolynome behandelt, die feinere topologische Invarianten für Knoten liefern.

Eine **Vorbesprechung**, in der die Vorträge verteilt werden, findet am Mittwoch, den 28.07. um 12:00 Uhr c.t. im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

#### **Literatur**

R.H. Crowell and R.H. Fox, Introduction to Knot Theory, Springer, 1977

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/seminarWS04-05.html>)

Im **Oberseminar** 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>)

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/symplecticWS04-05.html>)

## PD Dr. Fotios Giannakopoulos

**Seminar** Neuronale Oszillatoren  
Zeit und Ort nach Vereinbarung

Das **Seminar** behandelt mathematische Modelle für neuronale Oszillatoren. Es handelt sich dabei um Systeme von nichtlinearen Differentialgleichungen, die rhythmische Entladungsaktivität bei Nervenzellen modellieren. Der Ursprung solcher rhythmischer Aktivität kann sehr unterschiedlich sein. So kann sie z.B. das Ergebnis der aktiven Membraneigenschaften von Neuronen sein. Auch die Interaktion zwischen verschiedenen Neuronen kann zu Oszillationen führen.

Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind gute Kenntnisse in der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Kenntnisse in der Verzweigungstheorie und in der Theorie der Differentialgleichungen mit Zeitverzögerungen wären hilfreich.

Die Anmeldung zum Seminar kann per email, [fg@instmath.rwth-aachen.de](mailto:fg@instmath.rwth-aachen.de), vorgenommen werden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache in der letzten Woche im Juli statt.

## PD Dr. Franz-Peter Heider

**Vorlesung** Kryptographie I  
Do. 16-18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Starke und effiziente kryptographische Verfahren für die Authentisierung und Identifizierung von Kommunikationspartnern sowie zur Verschlüsselung und Signierung elektronischer Information bilden die Grundlage für die Sicherheit im Internet. Gegenstand der Vorlesung sind Konstruktion und Analyse von kryptographischen Algorithmen. Behandelt werden Strom- und Blockverschlüsselungssysteme. Es werden zunächst die informations- und komplexitätstheoretischen Hintergründe gelegt. Anschließend werden die wichtigsten algebraischen und statistischen Analysemethoden wie die differentielle und die lineare Kryptoanalyse vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird ferner der Schlüsselgenerierung und Schlüsselverteilung gelten. In diesem Zusammenhang werden die Anforderungen an Zufälligkeit und Vorhersagbarkeit mathematisch präzisiert.

### Literatur

Bruce Schneier, Applied  
Cryptography, John Wiley & Sons, New York, 1996

## Prof. Dr. Wolfgang Henke

**Vorlesung** Differentialgeometrie  
2 St. Di. 14-16, Fr. 12-14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A, C

**Übungen** zur Differentialgeometrie  
2 St. Mi.  
nach Vereinbarung

**Seminar** über Elementare Differentialgeometrie  
2 St.  
nach Vereinbarung  
Bereich C

**Seminar** über Spezielle Relativitätstheorie  
2 St. Mi. 12-14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A, C

Die **Vorlesung** ist der erste Teil eines zweisemestrigen Kurses über Differentialgeometrie und Riemannsche Geometrie. Es werden keine Vorkenntnisse aus meiner Elementaren Differentialgeometrie des Sommersemesters 2004 vorausgesetzt, vielmehr werden alle dort diskutierten Krümmungsbegriffe für Kurven und Flächen im 2-dim. und 3-dim. euklidischen Raum in viel größerer Allgemeinheit noch einmal definiert. Einige Stichworte zum Inhalt: Differenzierbare Mannigfaltigkeiten und differenzierbare Abbildungen, Tangentialraum und induzierte Abbildung, Immersionen, Untermannigfaltigkeiten, Vektorfelder, Tangentialbündel, Integration von Vektorfeldern, kovariante Ableitung und Parallelverschiebung, riemannsche und pseudo-riemannsche Mannigfaltigkeiten und isometrische Immersionen, Standard-Räume konstanter Krümmung, absolute und relative Krümmungsgrößen, Starrheitssätze, Exponentialabbildung, Geodätschentheorie, vollständige riemannsche Mannigfaltigkeiten.

### Literatur

O'Neill: Semi-Riemannian Geometry,  
Gromoll/Klingenberg/Meyer: Riemannsche Geometrie im Großen,  
Spivak: A Comprehensive Introduction to Differential Geometry.

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung vertieft und durch viele Beispiele veranschaulicht.

Das **Seminar** über Elementare Differentialgeometrie baut auf meiner entsprechenden Vorlesung des Sommersemesters 2004 auf. Es sollen geometrisch interessante Einzelthemen aus diesem Bereich behandelt werden.

Zusätzlich möchte ich noch einmal ein **Seminar** über Spezielle Relativitätstheorie anbieten. Als Vorlage dient Kapitel 2 des unten angegebenen Buches von P. Dombrowski. Es werden lediglich die mathematischen Anfängervorlesungen vorausgesetzt. Wenn Sie an einem genauen mathematischen Verständnis der Speziellen Relativitätstheorie interessiert sind und teilnehmen möchten, melden Sie sich bitte baldmöglichst in meiner Sprechstunde oder per e-mail (henke@mi.uni-koeln.de) oder kommen Sie zu einer ersten Vorbesprechung am Mittwoch, den 28.07.2004 um 12:15 Uhr in Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts.

**Literatur**

Dombrowski: Wege in euklidischen Ebenen; Kinematik der Speziellen Relativitätstheorie (Springer 1999)

## Prof. Dr. Michael Jünger

**Vorlesung** Informatik II  
Mo. 15-17, Mi. 13-15  
im Hörsaal II Phys. Institute

**Arbeitsgemeinschaft** Übungen zu "Informatik II"  
nach Vereinbarung  
mit M. Percan

**Seminar** Spieltheorie  
nach Vereinbarung

**Seminar** für Doktoranden  
nach Vereinbarung

Nachdem im vorigen Semester Algorithmen und Datenstrukturen auf der Abstraktionsebene der höheren Programmiersprachen besprochen wurden, geht es in der **Vorlesung** Informatik II um den logischen Aufbau und die Funktion von Rechnern, insbesondere der von Neumann Rechner sowie um abstrakte Rechnermodelle und die Untersuchung dessen, was diese prinzipiell (nicht) zu leisten vermögen. Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt: Registermaschinen, Formale Sprachen und Grammatiken, Compiler, Assembler, Schaltkreise, Automatentheorie, Turing-Maschinen, Halteproblem

### Literatur

Literaturempfehlungen werden im Laufe der Vorlesung gegeben.

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

Im **Seminar** über Spieltheorie werden ausgewählte Aspekte der Algorithmischen Spieltheorie behandelt. In der Spieltheorie werden Handlungsstrategien in Systemen mit vorgegebenen Regeln analysiert und optimale Strategien hergeleitet. Ein möglicher Anwendungsbereich der Spieltheorie ist das Internet. Es stellt eine Plattform für komplexe Interaktion zwischen verschiedenen Personen und Institutionen wie Netzwerkanbietern, Service-Providern und Nutzern. Verschiedene Akteure haben dabei verschiedene Interessen, stehen also im Wettbewerb zueinander oder bilden auch Koalitionen. Da das Internet nicht zentral verwaltet wird, werden seine Strukturen durch die Interaktion zahlreicher zumeist ökonomisch motivierter Teilnehmer bestimmt. Deren Verhalten wird am besten mit den Methoden der Spieltheorie beschrieben und mit fortgeschrittenen algorithmischen Verfahren behandelt. Teilnahmevoraussetzung sind solide Grundkenntnisse der Linearen Algebra. Die Vorbesprechung findet am Montag, dem 11.10.2004, von 17.00 bis 18.00 Uhr im Institut für Informatik, Pohligstraße 1, Raum 501 statt.

Das Doktorandenseminar wird privatissime angeboten.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung** Gewöhnliche Differentialgleichungen  
Mo., Mi. 10-12  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

**Übungen** Gewöhnliche Differentialgleichungen  
2 St. nach Vereinbarung  
mit J. Horak, D. Horstmann

**Seminar** Angewandte Analysis  
Mi. 16-18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit F. Schuricht  
Bereich A, D

**Oberseminar** Nichtlineare Analysis  
Mo. 16-18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit F. Schuricht

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

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

Im **Seminar** werden Fragen zur Mountain Pass Theorie und Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen behandelt. Eine **Vorbesprechung** findet am Montag, dem **26.7.04, um 13.50 Uhr im Hörsaal** des MI statt. Weitere Interessenten melden sich bis zum 24.9.04 bei Herrn Jiri Horak, PhD (Zi. 126 des MI, email: jhorak@math.uni-koeln.de) an.

### Literatur

P. Rabinowitz, Minimax Methods in Critical Point Theory with Applications to Differential Equations. CBMS Reg. Conf. Ser. Math. 65 (1986).

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

## Prof. Dr. Stefan Kebekus

<b>Vorlesung</b>	Analysis I Di. 8-10, Fr. 8-10 in B Bereich A
<b>Übungen zur</b>	Analysis I nach Vereinbarung mit Thomas Eckl Bereich A
<b>Seminar</b>	Komplexe Geometrie Di. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich B, C
<b>Oberseminar</b>	Komplexe und Algebraische Geometrie nach Vereinbarung Bereich B, C
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	Algebraische Geometrie Fr. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit J. Bruinier, Th. Lehmkuhl Bereich B, C

In der **Vorlesung** werden die reellen und komplexen Zahlen sowie die Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen behandelt. Sie ist der erste Teil des für Studierende der Mathematik und Physik (Diplom und Lehramt der Sekundarstufe II) obligatorischen Vorlesungszyklus über Analysis. Gemeinsam mit der Linearen Algebra bildet die Analysis die Grundlage für alle weiterführenden Studien in Mathematik und Physik. Die unten angegebenen Bücher vermitteln einen guten Eindruck über den in der Vorlesung behandelten Stoff.

Allen Studienanfängern der genannten Studienrichtungen wird empfohlen, zur Auffrischung der Schulmathematik und zur Eingewöhnung in den universitären Arbeitsstil an dem von Herrn Goertsches angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Dieser findet vom 6.9.-1.10. jeweils Mo.-Fr. von 9-11 Uhr (Vorlesung) im Hörsaal des Mathematischen Instituts statt. Dazu werden Übungen in Gruppen angeboten. Eine Voranmeldung ist nicht erforderlich. Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt in der ersten Vorlesungsstunde. Mehr Informationen finden Sie auf der Homepage des Vorkurses unter [http://www.mi.uni-koeln.de/www\\_mi/Vorkurs.html](http://www.mi.uni-koeln.de/www_mi/Vorkurs.html)

**Literatur**

K. Königsberger, Analysis 1, Springer.  
O. Forster, Analysis 1, Vieweg.  
W. Walter, Analysis 1, Springer.  
T. Bröcker, Analysis 1, Bibliographisches Institut.  
H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1, Teubner.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~kebekus/teaching/analysis-1-d.html>)

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden weitere Beispiele behandelt. Das Bearbeiten der Übungsaufgaben und die aktive Teilnahme an den Übungsgruppen ist unabdingbar für das Verständnis der Vorlesung und ein erfolgreiches Studium. Übungsscheine werden aufgrund einer Abschlußklausur vergeben.

Im **Seminar** sollen elementare Begriffe und Beispiele aus der algebraischen und komplexen Geometrie anhand von Beispielen und konkreten Problemen erarbeitet werden. Neben Vorträgen wird es Zeit für ausführliche Diskussionen geben. Eine Vorbesprechung findet am Montag, dem 11. Oktober um 14:00 im Raum 020 des MI statt.

**Literatur**

J. Harris, "Algebraic Geometry", Springer Graduate Text.  
R. Hartshorne, "Algebraic Geometry", Springer Graduate Text.  
P. Griffiths und J. Harris, "Principles of Algebraic Geometry", Wiley.  
I. Shavarevich, "Basic Algebraic Geometry", Springer

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

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

In der **Arbeitsgemeinschaft** werden aktuelle Forschungsergebnisse besprochen und eigene Forschungsergebnisse der Teilnehmer vorgestellt.

## Prof. Dr. Norbert Klingen

**Vorlesung** Primzahlen und Faktorisierung  
Mi 10-12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

Diese Vorlesung zur elementaren Zahlentheorie behandelt das Thema Primzahlen und Primfaktorzerlegung mit besonderer Beachtung des algorithmischen Aspekts sowie der daraus resultierenden Anwendungen.

Sie richtet sich an Studenten ab dem dritten Semester mit algebraischen Interessen. Sie setzt lediglich Grundkenntnisse der Algebra voraus.

Das Thema ist auch gut geeignet für Studenten des Lehramts und in diesem Zusammenhang dem Bereich 'B: Algebra und Grundlagen der Mathematik' zuzuordnen.

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

## Prof. Dr. Ulrich Lang

- Vorlesung** Computergraphik und Visualisierung I  
Di. 16-18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
- Übungen** Computergraphik und Visualisierung I  
2 St. Di. 14-16  
im Hörsaal III Chem. Institute
- Seminar** Virtuelle Realität  
2 Std. nach Vereinbarung  
Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK
- Kolloquium** Ausgewählte Themen der Datenverarbeitung  
Mi. 15-17  
Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK

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

**Link** (<http://www.uni-koeln.de/rrzk/aktuell/veranstaltungen/ws04/05>)

Die Übungen ergänzen die Vorlesung und finden 14tägig statt. Aufgabenstellungen umfassen theoretische Themen der Computergraphik, die Erstellung graphischer Benutzeroberflächen, sowie die 2D- und 3D-Programmierung z.B. mit Applets und OpenGL.

Im Seminar werden Publikationen zu den Grundlagen und Techniken der virtuellen Realität und ihrer Interaktionstechniken sowie zum Einsatz von virtuellen Realitätstechniken präsentiert und diskutiert.

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, einen Einblick in aktuelle Themen der Datenverarbeitung insbesondere von universitätsorientierten Services zu geben. Themen umfassen u.a. die Gebiete der Visualisierung, virtuelle Realität, Rechner- und Netzbetrieb, sowie Anwendungen und Hochleistungsrechnen.

## Prof. Dr. Horst Lange

**Vorlesung**      Optimale Kontrolltheorie  
Do. 12-14, Fr. 8-10  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

**Übungen**        zur Optimalen Kontrolltheorie  
Fr. 10-11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

**Seminar**        über Partielle Differentialgleichungen  
Do. 17.30-19  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

**Oberseminar**   über Nichtlineare Probleme der Mathematischen Physik und Biologie  
Do. 16-17.30  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit T. Küpper  
Bereich A, D

Die **Vorlesung** Optimale Kontrolltheorie und ebenso die dazugehörigen Übungen zur Optimalen Kontrolltheorie behandeln die mathematische Theorie der optimalen Kontrollierbarkeit von Systemen, die durch gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen beschrieben werden. Dabei geht es darum, die betrachteten Systeme durch Auffinden einer geeigneten "Kontrollfunktion" in eine "bestmögliche" Lage zu bringen. Eine wesentliche Grundlage für die Lösung derartiger Probleme ist das Pontryaginsche Maximum-Prinzip, das in der Vorlesung behandelt werden wird. Der Inhalt der Vorlesung ist geeignet als Prüfungsstoff für das Diplom in Mathematik oder für das Lehramt Sekundarstufe II. Zum Verständnis der Vorlesung sollte man über Kenntnisse aus der Theorie Gewöhnlicher Differentialgleichungen und über Grundkenntnisse in Partiellen Differentialgleichungen und Funktionalanalysis verfügen. Als einführende Literatur sind geeignet:

### Literatur

A.A.Agrachev, Introduction to Optimal Control Theory, ICTP Lecture Notes Series, Trieste 2001;

A.Locatelli, Optimal Control, An Introduction, Birkhäuser, Basel 2001;

J.Zabczyk, Mathematical Control Theory, An Introduction, Birkhäuser, Basel 1995.

Im **Seminar** über Partielle Differentialgleichungen sollen Einzelreferate stattfinden über aktuelle Themen aus dem Bereich der Kontrolltheorie Nichtlinearer Partieller Differentialgleichungen

(Anmeldung am Ende des Sommer-Sem. 2004 [auch per email möglich: [lange@mi.uni-koeln.de](mailto:lange@mi.uni-koeln.de)] bis 30.7.04.).

Im **Oberseminar** finden (nach bes. Ankündigung) Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen zu Themen aus dem Bereich der Nichtlinearen Probleme der Mathematischen Physik und Biologie statt.

## PD Dr. Thomas Lehmkuhl

**Vorlesung** Einführung in die Theorie der Lie-Algebren  
Di., Mi. 8-10  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

**Übungen** Einführung in die Lie-Algebren  
2 St. nach Vereinbarung  
mit N.N.  
Bereich B

**Arbeitsgemeinschaft** Algebraische Geometrie  
Fr. 14-16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
mit J.H. Bruinier, S. Kebekus  
Bereich B, C

Die Lie-Algebra ist eine grundlegende algebraische Struktur ähnlich wie Gruppe, Ring oder Vektorraum. Ursprünglich trat sie als "differentielle Gruppenstruktur" auf; sie kommt aber auch in vielen anderen Zusammenhängen in fast allen Bereichen der Mathematik (und theoretischen Physik) vor. Es zeigt sich, daß man allein mit Mitteln der linearen Algebra eine reiche Theorie der Lie-Algebren entwickeln kann. Die **Vorlesung** ist daher für Studenten ab dem 3. Semester geeignet.

### Literatur

J.E. Humphreys: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory. Springer.

J.P. Serre: Complex Semisimple Lie Algebras. Springer.

J.P. Serre: Lie Algebras and Lie Groups.

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Regelmäßige Teilnahme an den Übungen ist verbindlich.

## Prof. Dr. Matthias Lesch

<b>Vorlesung</b>	Einführung in die Spektraltheorie Mo. 8 - 10, Do. 10 - 12 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich A
<b>Übungen</b>	Einführung in die Spektraltheorie 2 St. nach Vereinbarung mit C. Frey u. M. Bohn Bereich A
<b>Seminar</b>	zur Analysis Mo. 10 - 12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit C. Frey und M. Bohn Bereich A, C
<b>Tutorium</b>	zum Seminar zur Analysis 2 St. nach Vereinbarung mit C. Frey und M. Bohn Bereich A, C
<b>Oberseminar</b>	Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10 - 12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit H. Geiges, G. Thorbergsson Bereich A, C
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	für Diplomanden und Doktoranden 2 St. nach Vereinbarung Bereich A, C

Abweichend vom gedruckten Vorlesungsverzeichnis biete ich im kommenden Wintersemester eine **Vorlesung** über Spektraltheorie an. Diese ist auch für die Globale Analysis von Bedeutung. Aus der Linearen Algebra kennen wir den Satz, der besagt, dass ein selbstadjungierter Endomorphismus eines endlichdimensionalen Euklidischen Vektorraums eine Orthonormalbasis aus Eigenvektoren besitzt. In dieser Veranstaltung wollen wir u.a. der Frage nachgehen, was passiert, wenn wir die Voraussetzung der Endlichdimensionalität fallen lassen. In vielerlei Anwendungen (z.B. der Quantenphysik) werden Systeme durch selbstadjungierte lineare Operatoren beschrieben. Diese sind oft Differentialoperatoren, d.h. sie operieren auf einem unendlichdimensionalen linearen Raum, und sie sind unbeschränkt.

Dennoch läßt sich für solche Operatoren eine sehr befriedigende Spektraltheorie entwickeln. Die

theoretischen Ergebnisse werden an Hand einer Reihe von Beispielen (Fouriertransformation, Randwertprobleme, Schrödinger-Operatoren), auch nach Interessenlage der Hörer, beleuchtet werden.

Die Spektraltheorie ist von Bedeutung für eine ganze Reihe mathematischer und physikalischer Disziplinen, darunter Quantenphysik, partielle Differentialgleichungen, Globale Analysis.

Voraussetzungen/Scheinwerb: Grundvorlesungen. Die benötigten Tatsachen aus der Funktionalanalysis werden im Laufe der Veranstaltung wiederholt werden. Daher eignet sich die Veranstaltung auch als Einstieg in die Funktionalanalysis. Bei Bedarf kann nach Absprache auch ein Schein zur Funktionalanalysis erworben werden.

### Literatur

M. Reed, B. Simon: Methods of modern mathematical physics I-IV, Academic Press, 1975-1980

W. Rudin: Functional Analysis, McGraw Hill

Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

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

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung an Hand von Beispielen ergänzt und vertieft. Eine Teilnahme wird dringend empfohlen.

Abhängig von der Nachfrage biete ich im kommenden Wintersemester eines der beiden folgenden **Seminare** an. Interessenten mögen bitte bis Ende August Kontakt mit Frau Stiehl, Herrn Bohn oder Herrn Frey aufnehmen und ihre Präferenzen mitteilen, da nur eines der beiden Seminare stattfinden kann:

**Alternative 1:** Hodge-de Rham-Theorie: Dieses Seminar baut auf der Vorlesung zur Globalen Analysis des Sommersemesters 2004 auf. Es sollen Anwendungen des Differentialformenkalculus besprochen werden. Stichworte sind: Mayer-Vietoris-Prinzip, Thom-Isomorphismus, Čech-de Rham-Komplex und Spektralsequenz eines Doppelkomplexes, Charakteristische Klassen, Hodge-Theorie. Letztere benötigt analytische Hilfsmittel aus der Theorie elliptischer Gleichungen.

### Literatur

R. Bott, L. Tu: Differential forms in algebraic topology, Springer Graduate Texts

**Alternative 2:** Fouriersche Reihen und Integrale: Diese spielen in Mathematik und Ingenieurwissenschaften eine wichtige Rolle. Sie sind u.a. Hilfsmittel beim Studium partieller Differentialgleichungen sowie in der Bild- und Signalverarbeitung; eine vollständige Aufzählung würde hier den Rahmen sprengen.

Das Seminar ist für Lehramtskandidaten besonders geeignet.

Je nach Vortragsthema kann dieses Seminar sowohl für die Reine als auch für die Angewandte Mathematik gewertet werden. Bei Bedarf können auch numerische Themen, wie z.B. die schnelle Fourier-Transformation, besprochen werden.

Vorkenntnisse: Analysis I-III, insbesondere Lebesgue-Integral, Lineare Algebra

### Literatur

H. Dym, H.P. McKean: Fourier series and integrals, Academic Press

J. Stoer, R. Bulirsch: Einführung in die numerische Mathematik I, II, Springer

M. Hüttenhofer, M. Lesch, N. Peyerimhoff: Mathematik in Anwendung mit C++-Algorithmen

aus Analysis und Zahlentheorie, Quelle u. Meyer-Verlag

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

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

In der **Arbeitsgemeinschaft** sollen Originalarbeiten aus dem Bereich der Geometrischen Analysis besprochen werden.

## Prof. Dr. Rudolph Lorentz

**Vorlesung** Wavelets  
Di., Do. 10-12  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übungen zu** Wavelets  
2 St. nach Vereinbarung  
Bereich D

**Seminar** Datenkompression  
2 St. nach Vereinbarung  
Bereich D

**Vorlesung:** Wavelets sind neuartige Systeme von Basisfunktionen. Sie sind sowohl in praktischer wie in theoretischer Hinsicht interessant. In praktischer Hinsicht haben sie in den Gebieten der Signalverarbeitung und Bildverarbeitung die FFT vielfach verdrängt. Unter Verarbeitung wird hier die Analyse, "Reinigung", Filterung, rationelle Speicherung und Übermittlung von Zeitsignalen bzw. Bilddaten sowie vor allem deren Kompression verstanden. In theoretischer Hinsicht bilden sie eine Erweiterung des Begriffs der orthogonalen Basis. Noch allgemeiner bilden sie Frames, d.h. Systeme zur Darstellung von Funktionen, die nicht mehr Basen sind. Da die Fouriertransformation sowohl ein Verständnismittel als auch ein technisches Werkzeug für Beweise ist, wird sie kurz eingeführt. Voraussetzungen: Analysiskenntnisse.

### Literatur

- 1) I. Daubechies, Ten Lectures on Wavelets. SIAM, Philadelphia 1992;
- 2) C. K. Chui, An Introduction to Wavelets. Academic Press, N.Y. 1992;
- 3) Y. Meyer, Ondelettes et Operateurs (2 Vol.s.) Hermann, Paris 1990;
- 5) A. K. Louis, P. Maass, A. Rieder, Wavelets, Theorie und Anwendungen. Teubner Verlag, Stuttgart 1994.

Im **Seminar** werden Referate vorwiegend aus dem Buch "Lossless Compression Handbook" von K. Sayood (Hrsg.), Academic Press, 2003 abgehalten. Ziel ist es, eine umfassende Übersicht des aktuellen Stands der verlustfreien Kompression zu gewinnen.

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar** über industrielle Anwendungen (privatissime)  
Mo. 16-18  
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 bis zum 06. August 2004 anmelden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache Ende September im Mathematischen Institut statt.

N. N.

**Vorlesung** Algebra  
Mi. 13-14.30, Fr. 10-12  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich B

**Übungen** Algebra  
nach Vereinbarung  
Bereich B

Die **Vorlesung** über Algebra ist die Grundlage für die meisten weiterführenden Veranstaltungen in den Bereichen Zahlentheorie, Algebra, Kommutative Algebra, Algebraische Geometrie und Algebraische Topologie. Sie sollte deshalb von jedem Studenten der Mathematik gehört werden. In der Vorlesung werden zunächst die grundlegenden algebraischen Strukturen besprochen: Gruppen, Ringe, Moduln und Körper. Den Höhepunkt wird die Galois'sche Theorie der Körpererweiterungen bilden.

Die Vorlesung ist für Studenten ab dem dritten Semester gedacht. Vorausgesetzt werden die Anfängervorlesungen. Zur Vorlesung wird eine Übung zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes angeboten, deren Teilnahme obligatorisch ist.

## Dr. Stefan Pickl

**Vorlesung** Optimierung und Auktionen II  
Blockveranstaltung, siehe Aushang  
nach Vereinbarung  
Bereich D

**Seminar** Optimierung und Auktionen II  
nach Vereinbarung  
Bereich D

Die Vorlesung Optimierung und Auktionen II findet als Fortsetzung der Veranstaltung Optimierung und Auktionen I statt. Der Besuch der Veranstaltung Optimierung und Auktionen I ist keine Teilnahmevoraussetzung. Allerdings wird empfohlen, vorher Kontakt mit mir aufzunehmen, um durch Literaturstudium sich entsprechend vorzubereiten. Ergänzt wird die Veranstaltung durch ein Seminar, das ausgewählte Aspekte aus diesem Bereich der kombinatorischen Optimierung aufgreift. Es ist vorgesehen, beide Veranstaltungen als Exkursion in Heidelberg stattfinden zu lassen und mit dem Besuch der Studierendenkonferenz im Rahmen der DMV-Tagung 2004 (38. Woche) in Heidelberg zu verbinden.

Vorbesprechung:

### **Literatur**

Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

Das **Seminar** wird ergänzend zu der Vorlesung Optimierung und Auktionen II angeboten. Ein Besuch der Vorlesung wird daher empfohlen. Um den engen Bezug beider Veranstaltungen zu betonen, werden diese im Rahmen einer Exkursion (38. Kalenderwoche) gemeinsam durchgeführt. Siehe hierzu den Ankündigungstext der Vorlesung Optimierung und Auktionen II.

### **Literatur**

Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

## PD Dr. Bert Randerath

### Vorlesung

Approximations- und Online-Algorithmen  
Do. 11-13  
Seminarraum 616, Pohligstr.1  
Bereich D

### Doktorandenseminar

über Informatik  
2 St. nach Vereinbarung  
privatissime  
mit Prof. Dr. M. Jünger

### Oberseminar

über Informatik  
2 St. nach Vereinbarung  
privatissime  
mit den Dozenten des Instituts für Informatik

Der Entwurf von effizienten Algorithmen ist eine zentrale Aufgabe in der Informatik. Während in den Veranstaltungen des Grundstudiums Informatik effiziente algorithmische Lösungen für grundlegende Probleme vorgestellt wurden und in der Vorlesung über Theoretische Informatik die Grenzen der Algorithmik beleuchtet wurden, ist das Ziel dieser **Vorlesung** effiziente Algorithmen zu entwickeln um Näherungslösungen für schwere Probleme zu erhalten. Die Schwerpunkte der zweistündigen Vorlesung liegen auf den folgenden Gebieten: *Approximationsalgorithmen*: Von vielen in der Praxis auftretenden Optimierungsproblemen ist zu erwarten, dass sie nicht in Polynomialzeit lösbar sind. Falls der Wunsch nach einer exakten Lösung für schwere Optimierungsprobleme abgeschwächt wird und man stattdessen probiert eine Näherungslösung zu bestimmen, so wird durch diese Relaxierung häufig eine effiziente algorithmische Behandlung des schweren Problems ermöglicht. In diesem Teil der Vorlesung sollen effiziente Approximationsverfahren für verschiedene Probleme und die Analyse der Qualität der erhaltenen Lösungen vorgestellt werden. *Online-Algorithmen*: Beim klassischen Algorithmenentwurf geht man davon aus, dass die zur Lösung eines Problems benötigten Daten zu Beginn der Berechnungen vollständig vorliegen. In vielen praktischen Problemen treffen Eingabedaten jedoch online, d.h. nach und nach ein. Typische Probleme sind etwa, welche Daten bei Minimierung der Zugriffszeit im Cache gespeichert bleiben sollen und welche gelöscht werden sollen, oder aber auch, wann es sinnvoll ist, etwa eine Bahncard zu kaufen, vor/nach der ersten, zweiten, usw. Fahrt. Ein in diesem Online-Kontext entworfener Algorithmus stellt eine Näherungslösung für einen bestmöglichen Offline-Algorithmus dar.

Aufbauend auf dieser Vorlesung ist für das Sommersemester 2005 ein gleichnamiges **Seminar** in Planung, in dem es möglich sein wird einen Seminarschein zu erwerben.

### Literatur

D. S. Hochbaum, Approximation Algorithms for NP-hard Problems, PWS Publishing Company, 1997.  
A. Borodin, R. El-Yaniv. Online Computation and Competitive Analysis. Cambr. Univ. Press, 1998  
V.V. Vazirani. Approximation Algorithms. Springer Verlag 2001

# Prof. Dr. Helmut Reckziegel

**Vorlesung**                      Geometrie ebener Kurven  
Di., Do. 10 - 12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich C

**Übungen**                        zur Geometrie ebener Kurven  
2 St. Mi. nach Vereinbarung  
mit Dipl. Math. Sebastian Klein  
Bereich C

**Seminar**                        für Lehramtskandidaten  
Mo. 14 - 16  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Arbeitsgemeinschaft**    für Examenskandidaten  
Zeit und Ort nach Vereinbarung

Die **Vorlesung** wendet sich besonders an Lehramtskandidaten; sie ist geeignet, die Kenntnisse in Geometrie zu vertiefen und das präzise Erfassen geometrischer anschaulicher Phänomene zu trainieren. Ich werde grundlegende Aspekte ebener Kurven - wie Kurvenlänge und Krümmung - darstellen. Weiterhin werde ich eine Zahl von Kurven vorstellen und mit ihren speziellen Eigenschaften bekannt machen; dabei wird man auch Konstruktionsverfahren z.B. für Ellipsen, Hyperbeln, Parabeln, Epizykloiden und Lemniskaten kennenlernen. Ich werde zeigen, warum Epizykloiden im Ptolemäischen Planetenmodell eine Rolle spielen. Am Beispiel der Lichtreflexion an gebogenen Spiegeln werde ich unvermutete Beziehungen zwischen unterschiedlichen Kurven aufdecken. Dabei werden Computer-Graphiken zum besseren Verständnis eingesetzt. Den Hörern der Vorlesung wird Gelegenheit gegeben, mit dem Computeralgebrasystem MAPLE selbst zu experimentieren. Diese Erfahrungen können sie später im eigenen Mathematikunterricht für einen sinnvollen Einsatz von Computern nutzen.

Bis zum Herbsttermin 2006 werde ich als Prüfer im Staatsexamen zur Verfügung stehen. Der Inhalt der Vorlesung kann dabei als eines der Prüfungsgebiete gewählt werden.

## Literatur

zu Teilen der Vorlesung: Reckziegel, Kriener und Pawel: Elementare Differentialgeometrie mit Maple, Vieweg, 1998 (dem Buch liegt eine CD mit einem differentialgeometrischen Programm-Paket bei).

Die Teilnahme an den **Übungen** wird allen Hörern der Vorlesung empfohlen.

Im **Seminar** werden Themen aus der Funktionentheorie und Reellen Analysis besprochen, die grundlegend für das Verständnis dieser Gebiete sind und daher für das erste Staatsexamen aller Lehramtskandidaten in Mathematik Bedeutung haben. Es werden keine Vorträge gehalten, sondern einzelne Fragen in aktiver Diskussion erörtert; daher kann in der Veranstaltung auch kein Leistungsnachweis erworben werden. Die Prüfungserfahrungen mit Teilnehmern an bisherigen derartigen Veranstaltungen werden von den Teilnehmern und von mir als gut bewertet.

In der **Arbeitsgemeinschaft** stellen die Examenskandidaten und Doktoranden die Fortschritte bei der Erstellung ihrer Arbeiten vor; in weiteren Vorträgen werden spezielle differentialgeometrische Themen behandelt. Gastvorträge runden das Programm ab.

## Prof. Dr. Rainer Schrader

<b>Vorlesung</b>	Kombinatorische Optimierung Di., Mi. 10-12 im Hörsaal Pohligstr. 1
<b>Programmierkurs</b>	Programmierkurs Mi. 16-18 im Hörsaal II Phys. Institute mit Ch. Hagemeier
<b>Seminar</b>	Ausgewählte Kapitel der Informatik nach Ankündigung Im Seminarraum des ZPR
<b>Seminar</b>	Dienstagseminar Di. 14.15-15.45 Im Seminarraum des ZPR mit U. Faigle und S. Pickl
<b>Oberseminar</b>	Fr. 11.30-13 nach Ankündigung im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit Dozenten der Informatik
<b>Kolloquium</b>	Kolloquium über Informatik nach besonderer Ankündigung im Hörsaal Pohligstr. 1 mit Dozenten der Informatik

Die **Vorlesung** "Kombinatorische Optimierung" wird sich im ersten Teil mit polynomiellen Verfahren zur Bestimmung von Bäumen und Wegen in Graphen, Flüssen und Zirkulationen in Netzwerken, Matchings in bipartiten und allgemeinen Graphen sowie zur Optimierung über Matroide und Durchschnitten von Matroiden beschäftigen. Im zweiten Teil werden algorithmische Ansätze zur Behandlung von NP-vollständigen Problemen untersucht.

Kenntnisse aus der Vorlesung "Ganzzahlige Optimierung" sind wünschenswert, werden zum Verständnis der Vorlesung aber nicht notwendig sein.

In den vorlesungsbegleitenden Übungen sollen die Inhalte vertieft und angewandt werden.

### Literatur

Cook, Cunningham, Pulleyblank, Schriver: Combinatorial Optimization, Wiley, 1998

Schrijver: Combinatorial Optimization, Springer

Korte u. Vygen: Combinatorial Optimization, Springer

Lawler: Combinatorial Optimization, Dover

Papadimitriou und Steiglitz: Combinatorial Optimization, Dover

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

Im **Programmierkurs** werden Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung vermittelt. Die Kenntnisse werden in den Vorlesungen "Informatik I" und "Informatik II" vorausgesetzt und sind für den Scheinerwerb unabdingbar.

Das **Seminar** behandelt ausgewählte jüngere Ergebnisse aus der Informatik. Anmeldung per email 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.

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

## PD Dr. Johannes Schropp

### Vorlesung

Numerische Mathematik II  
Di 14-16, Do. 8-10  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D

### Übungen

Numerische Mathematik II  
2 St. nach Vereinbarung  
mit Sylvia Daun

### Arbeitsgemeinschaft

Angewandte Analysis  
4 St. Mi. 16-20  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Die **Vorlesung** schließt unmittelbar an die Vorlesung “Numerische Mathematik I” an und wird allen Hörern empfohlen. Inhaltlich werden Eigenwertprobleme und die Numerik der Anfangs- und Randwertaufgaben behandelt.

### Literatur

Stroer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II, Springer-Verlag (1990).

Strehmel, K., Weiner, R.: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Teubner (1995).

Bohl, E.: Finite Modelle gewöhnlicher Randwertaufgaben, Teubner (1981).

## HD Dr. Friedemann Schuricht

**Vorlesung** Partielle Differentialgleichungen  
Mo. 14-16, Mi. 14.30-16  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A, D

**Übungen** Partielle Differentialgleichungen  
2 St. nach Vereinbarung  
mit D. Habeck

**Seminar** Angewandte Analysis  
Mi. 16-18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit B. Kawohl  
Bereich A, D

**Oberseminar** Nichtlineare Analysis  
Mo. 16-18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
mit B. Kawohl

Die meisten Prozesse in Natur und Ökonomie werden durch partielle Differentialgleichungen beschrieben. In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die sehr umfassende Theorie partieller Differentialgleichungen gegeben, wobei wichtige und grundlegende Aspekte dieser Theorie behandelt werden. Zunächst werden Gleichungen 1. Ordnung mittels Charakteristikenmethode untersucht. Danach werden die Laplace Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung als wichtigste lineare Gleichungen 2. Ordnung studiert. Auf der Grundlage von Sobolevräumen, die kurz bereitgestellt werden, wird in die moderne Theorie, die auf dem Begriff der schwachen Lösung basiert, eingeführt. Dabei werden sowohl Methoden zur Behandlung linearer sowie nichtlinearer Probleme vorgestellt. Vorkenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und Funktionalanalysis sind nützlich.

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

Im **Seminar** werden Fragen zur Mountain Pass Theorie und Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen behandelt. Eine **Vorbesprechung** findet am Montag, dem **26.7.04 um 13.50 Uhr im Hörsaal** des MI statt. Weitere Interessenten melden sich bis zum 24.9.04 bei Herrn Jiri Horak, PhD (Zi. 126 des MI, email: jhorak@math.uni-koeln.de) an.

### Literatur

P. Rabinowitz, Minimax Methods in Critical Point Theory with Applications to Differential Equations. CBMS Reg. Conf. Ser. Math. 65 (1986).

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

## Prof. Dr. Rüdiger Seydel

<b>Vorlesung</b>	Algorithmische Mathematik (für Wirtschaftsinformatiker) 3 St., Mi. 12-13, Do. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts
<b>Übungen</b>	Algorithmische Mathematik (für Wirtschaftsinformatiker) 2 St. nach Vereinbarung mit P. Heider
<b>Seminar</b>	über Numerische Finanzmathematik Mi. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit R. Int-Veen Bereich D
<b>Vorlesung</b>	zur Angewandten Mathematik nach Vereinbarung mit S. Hermann, S. Quecke Bereich D
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	über Nichtlineare Dynamik Fr. 13-14:30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit S. Daun, P. Heider, S. Hermann, R. Int-Veen, S. Quecke Bereich D
<b>Oberseminar</b>	über Numerische und Angewandte Mathematik Mi. 10-12 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit U. Trottenberg Bereich D

Die **Vorlesung** “Algorithmische Mathematik” ist obligatorischer Bestandteil des Grundstudiums für alle Studierenden des Diplomstudiengangs Wirtschaftsinformatik. Vorausgesetzt werden Analysis und Lineare Algebra im Umfang der Vorlesungen “Mathematik für Chemiker und Wirtschaftsinformatiker I und II”. Zum Inhalt der Vorlesung gehören Themen aus den folgenden Bereichen: Numerische Methoden der Analysis und der Linearen Algebra (wie approximierende Kurven, Gleichungssysteme), elementare Diskretisierungen von Differentialgleichungen, Optimierung.

In den **Übungen** zur Vorlesung “Algorithmische Mathematik” wird der Stoff der Vorlesung

vertieft. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.

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. Des Weiteren soll ein Blick auf eine über den klassischen Black-Scholes Ansatz und Standard Optionen hinausgehende Modellierung geworfen werden, z.B. jump diffusion, swaps,... Die numerische Betrachtung steht dabei jeweils im Vordergrund.

**Vorbesprechung** Mittwoch 28. Juli 2004, 14:15 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts.

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

**Vorlesung** Übersetzerbau  
Mi. 13-15, Do. 10-12  
im Hörsaal Pohligstr. 1

**Übungen** Übersetzerbau  
2 St. nach Vereinbarung  
mit S. Porschen

**Vorlesung** Konzepte der Parallelität und Nebenläufigkeit  
2 St. nach Vereinbarung

**Oberseminar**  
Fr. 11.30-13  
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

In der **Vorlesung** Übersetzerbau werden folgende Themen behandelt:

- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
  - Kontextfreie Sprachen
  - Deterministische kontextfreie Sprachen
  - Parsing
- Codeerzeugung und Optimierung

### Literatur

R. H. Güting, M. Erwig, Übersetzerbau, *Technik, Werkzeuge, Anwendung*, Springer Verlag, 1999

In der **Vorlesung** “Konzepte der Parallelität und Nebenläufigkeit“ werden folgende Themen behandelt:

- Semaphore
- Verklemmungen
- Monitore
- Petri-Netze

**Literatur**

Ch. Maurer, Grundzüge der Nichtsequentiellen Programmierung, Springer Verlag, 1999

**Link** ([http://www.informatik.uni-koeln.de/lis\\_speckenmeyer/](http://www.informatik.uni-koeln.de/lis_speckenmeyer/))

## Prof. Dr. Josef Steinebach

<b>Vorlesung</b>	Stochastik II Di. 12-14, Mi. 8:30-10 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Stochastik II Mo. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Seminar</b>	Ausgewählte Kapitel der Stochastik Mo. 16-18 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Oberseminar</b>	Stochastik Do. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit W. Wefelmeyer, N.N. Bereich D
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	über Stochastik Fr. 14.30-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Kolloquium</b>	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, W. Wefelmeyer, N.N. Bereich D

Die **Vorlesung** „Stochastik II“ bildet den abschließenden Teil des zweisemestrigen Kursus und setzt die Behandlung der wichtigsten Modelle und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie fort. Neben vertiefenden Aussagen zur Verteilungskonvergenz (Laplace-Transformierte, Momentenmethode, Cramér-Wold-Zugang) zählen dazu u.a. bedingte Erwartungswerte und bedingte Verteilungen, Martingale, spezielle stochastische Prozesse (Markovketten, Poisson-Prozess, Wiener-Prozess), Invarianzprinzipien, Ergodensätze und stabile Verteilungen.

Die Vorlesung dient der weiteren Vertiefung im Bereich Stochastik und bildet die Grundlage für fortgeschrittene Vorlesungen wie z.B. Stochastische Finanzmathematik, Stochastische

Prozesse, Mathematische Statistik, Zeitreihenanalyse u.a.m. Vorkenntnisse aus der Vorlesung „Stochastik I“ werden vorausgesetzt.

### Literatur

Bauer, H.: Wahrscheinlichkeitstheorie. W. de Gruyter, Berlin, 2002 (5.Aufl.)  
Billingsley, P.: Probability and Measure. J. Wiley and Sons, New York, 1995 (3rd Ed.)  
Chow, Y.S., Teicher, H.: Probability Theory. Springer, New York, 1997 (3rd Ed.)  
Durrett, R.: Probability: Theory and Examples. Duxbury Press, Belmont, 1996 (2nd Ed.)  
Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

Das **Seminar** über „Ausgewählte Kapitel der Stochastik“ wendet sich an Studierende mit Vorkenntnissen aus der „Stochastik I“ und dient der Vertiefung von Themen, die dort aus Zeitgründen nicht oder nicht in der gebührenden Ausführlichkeit behandelt werden konnten, z.B. Regularität endlicher Borel-Maße, Hahn-Jordan-Lebesgue-Zerlegung, Satz von Radon-Nikodym, Satz von Etemadi, Satz von Riesz und gleichgradige Integrierbarkeit, Portmanteau-Theorem, lokale Grenzwertsätze, Satz von Berry-Esseen, Wahrscheinlichkeiten großer Abweichungen, Gesetz vom iterierten Logarithmus, Konvergenz von Zufallsreihen, Chung-Fuchs-Theorem, Stoppzeiten, Waldsche Identität u.a.m.

**Vorbesprechung:** Mo., 26. Juli 2004, 13:30 Uhr, Seminarraum 2

### Literatur

Wird zu den einzelnen Themen verteilt.

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>)

In der **Arbeitsgemeinschaft** über „Stochastik“ tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe (Dozenten, Doktoranden, Diplomanden) über ihre aktuellen Forschungsarbeiten vor. Sie bietet ein Diskussions- und Informationsforum zu den Arbeitsschwerpunkten der Gruppe und steht allen Interessierten offen.

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. Gudlaugur Thorbergsson

<b>Vorlesung</b>	Lineare Algebra I Mo., Do. 8-10 in B
<b>Übungen</b>	Lineare Algebra I 2 St. nach Vereinbarung
<b>Seminar</b>	über Komplexe Analysis Di. 16-18 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich A, C
<b>Oberseminar</b>	über Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10-12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit Geiges, Lesch
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	über Differentialgeometrie Mi. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Die **Vorlesung** Lineare Algebra I ist der erste Teil einer zweisemestrigen Vorlesung, die obligatorisch für alle Studienanfänger mit den Studienzielen Diplom in Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Physik, Geophysik oder Meteorologie sowie Lehramt für die Sekundarstufe II in Mathematik oder Physik ist. Übungsscheine werden aufgrund erfolgreicher Mitarbeit in den **Übungen** und einer bestandenen Klausur vergeben.

Das **Seminar** über komplexe Analysis richtet sich in erster Linie an die Hörer der Vorlesung Funktionentheorie im Sommersemester 2004. Eine Vorbesprechung findet am Di., 27.07., um 16:15 Uhr, im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt. Interessenten können sich an Herrn Magata (Zi. 217) wenden.

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>)

Die Themen der **Arbeitsgemeinschaft** werden bald am schwarzen Brett vor Zimmer 212 angekündigt.

## Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

<b>Vorlesung</b>	Mehrgittermethoden (Numerik IV) Di. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Do. 8.30-10 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Mehrgittermethoden (Numerik IV) nach Vereinbarung mit A. Schüller und R. Wienands Bereich D
<b>Seminar</b>	Wissenschaftliches Rechnen Di. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit R. Lorentz und R. Wienands Bereich D
<b>Oberseminar</b>	Numerische und angewandte Mathematik Mi. 10-12 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Forschungsseminar</b>	Wissenschaftliches Rechnen nach besonderer Ankündigung im Fraunhofer Institut SCAI (St. Augustin) Bereich D
<b>Sonstiges</b>	Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten ganztägig nach Vereinbarung im Mathematischen Institut (Köln) und im Fraunhofer-Institut SCAI (St. Augustin) Bereich D

Mehrgittermethoden gehören zu den schnellsten Verfahren für eine grosse Klasse von Problemen des Wissenschaftlichen Rechnens (aus Physik, Chemie, Meteorologie, Strömungs- und Strukturmechanik, Geologie, Biologie, allen Ingenieursdisziplinen und - zunehmend - auch aus Ökonomie und Finanzmathematik). Insbesondere beruhen auf dem Mehrgitterprinzip die effizientesten Algorithmen zur numerischen Lösung elliptischer Differentialgleichungen. Die **Vorlesung** führt 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. In der Vorlesung werden numerische Grundkenntnisse vorausgesetzt; Kenntnisse

über Partielle Differentialgleichungen sind erwünscht, aber keine Bedingung.

### **Literatur**

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

In den **Übungen** zur Vorlesung “Mehrgittermethoden (Numerik IV)” 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 erforderlich (C, C++, Fortran). Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.

Im **Seminar** werden ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens - insbesondere der Strömungsmechanik - anhand von Originalarbeiten besprochen. Solide numerische Vorkenntnisse werden vorausgesetzt. Eine erste Vorbesprechung findet am 27. 7. 04 um 10:15 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

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

Im **Forschungsseminar** 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), St. Augustin, als auch im Mathematischen Institut in Köln werden mathematische und informatische Diplomarbeiten (auch im Kontext des Studiengangs Wirtschaftsmathematik), Staatsexamensarbeiten und Dissertationen 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) zu melden.

## Prof. Dr. Klaus Volkert

**Vorlesung** Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II  
Mo. 14-16  
R 403 der EW-Fakultät  
Bereich E

**Übungen** Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II  
Do. 14-16  
R 521 der EW-Fakultät  
Bereich E

**Vorlesung** Der Raum und seine Geometrie in der Geschichte der Mathematik  
Do. 16-18  
R 521 der EW-Fakultät  
Bereich C

**Vorlesung** "Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II"

Diese fachdidaktische Veranstaltung wendet sich an alle Studierenden mit dem Studienziel Lehramt der Sekundarstufe II in Mathematik. Sie ist die Grundlage für die Klausur zum Teilgebiet "Didaktik der Mathematik" im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das genannte Lehramt. Die Veranstaltung wird im ersten Teil als Vorlesung mit obligatorischen Übungen durchgeführt und anschließend als Seminar fortgesetzt. Im ersten Teil werden wir der Frage nachgehen "Was ist Mathematik und warum wird diese unterrichtet?", im zweiten Teil werden wir konkreter auf Gebiete der SII - Mathematik eingehen.

### Literatur

Claus Hans Jörg: Einführung in die Didaktik der Mathematik (Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 21995)

Tietze, Peter Uwe u.a.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. 3 Bände (Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1997 ff)

**Vorlesung** "Der Raum und seine Geometrie in der Geschichte der Mathematik"

Zweifelloos ist der Raum ein zentraler Begriff für viele Wissenschaften, insbesondere für die Mathematik. Entsprechend vielschichtig und umfangreich ist auch seine Geschichte. In der geplanten Vorlesung möchte ich auf einige besonders interessante Punkte in dieser eingehen: 1. Der Raum in der Antike insbesondere in Euklids "Elementen" (vgl. den Höhepunkt der Euklidischen Stereometrie : "Es gibt nur fünf regelmäßige Körper."). 2. Die Entstehung der Perspektive und des homogenen, unendlichen Raums in der Renaissance.

3. Ein neues Hilfsmittel zur Erfassung des Raumes: die analytische Geometrie der Neuzeit und ihre Verwendung in der Physik (vgl. Eulers berühmtes Ergebnis: Die allgemeinste Bewegung im Raum sieht aus wie eine Schraubung.).

4. Vom Raum zum Hyperraum (zweite Hälfte des 19.Jh.): vgl. das bekannte Ergebnis von Schläfli/Stringham: Im vierdimensionalen Raum gibt es nur sechs regelmäßige Polytope, in allen höherdimensionalen Räumen nur noch drei!

Die Vorlesung wird neben historischen (auch kulturhistorischen) Informationen die Grundlagen der Raumgeometrie behandeln, ein Gebiet, das zwar als wichtig empfunden wird und dessen Behandlung (z.B. in der Sekundarstufe I) immer wieder gefordert wird, das aber leider nur wenig bekannt ist. Sie richtet sich deshalb insbesondere an zukünftige Lehrer.

### **Literatur**

Ein wirkliches Lehrbuch gibt es leider (noch) nicht; empfehlenswert (allerdings mit einem Fokus auf die Physik) ist der Klassiker Jammer, Max: *The Concept of Space* (New York: Dover, <sup>3</sup>1993). Hinsichtlich der Geometrie ist sehr gut: Hartshorne, Robin: *Geometry. Euclid and Beyond* (New York u.a.: Springer, 2000).

## Prof. Dr. Wolfgang Wefelmeyer

<b>Vorlesung</b>	Einführung in die Stochastik Mo., Fr. 12.30-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Übungen</b>	Einführung in die Stochastik in mehreren Gruppen nach Vereinbarung Bereich D
<b>Seminar</b>	über Asymptotische Statistik Mi. 16–18 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich D
<b>Arbeitsgemeinschaft</b>	für Diplomanden nach Vereinbarung Bereich D

Die **Vorlesung** richtet sich an zwei Gruppen von Hörern. Einerseits ist sie eine in sich geschlossene Einführung in einige Begriffe und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Sie wendet sich insbesondere an Lehramtsstudenten; viele behandelte Beispiele sind auch für den Unterricht brauchbar. Andererseits dient die Vorlesung der Einstimmung auf einen anschließenden viersemestrigen Zyklus zur Stochastik. Er beginnt mit zwei Vorlesungen zur Wahrscheinlichkeitstheorie. Ich plane, ihn mit zwei weiterführenden Vorlesungen zur Mathematischen Statistik fortzusetzen, die zu Diplomarbeiten in den Studiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik führen können. Wegen der Länge des Zyklus ist es ratsam, die "Einführung" schon im dritten Semester zu hören.

Stichworte zum Inhalt der "Einführung": Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Bayes-Regel, Gesetz der großen Zahl, zentraler Grenzwertsatz; Schätzer, Tests, Konfidenzbereiche.

In den ersten Vorlesungsstunden gebe ich einen Überblick über die vielfältigen theoretischen und praktischen Anwendungen stochastischer Methoden.

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

### Literatur

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

Krengel, U. (2003). *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Für Studium, Berufspraxis und Lehramt*. 7. Auflage. Vieweg Studium.

Pfanzagl, J. (1991). *Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung*. 2. Auflage. De Gruyter Lehrbuch.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/vorlesung0405.html>)

Das **Seminar** schließt an die Vorlesung über Mathematische Statistik aus dem letzten Sommersemester an und soll Probleme der nichtparametrischen und semiparametrischen Statistik behandeln.

**Link** (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/seminar0405.html>)

Die **Arbeitsgemeinschaft** soll Diplomarbeiten vorbereiten und begleiten.