

mathematisches institut der universitaet zu koeln

---

kommentare  
zum vorlesungsangebot

---

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2001

## Dr. Jörg Behrend

**Tutorium:** Praktische Anwendung der Programmiersprache C  
Einführungsbesprechung am 27.3. (11.00 s.t. bis 12.30 Uhr),  
Übungen s.u.  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Weitere Termine:

Übungsbesprechungen am 29.3., 2.4., 4.4., 6.4. und 9.4.  
von 11.00 s.t. bis 11.45 Uhr,

Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool

Mo-Fr. von 10-17 Uhr

Anmeldung: am 27.3. bei der Einführungsbesprechung

Zur Teilnahme an der Vorlesung *Numerik I* wird die Kenntnis der Programmiersprache C vorausgesetzt. Hierzu bietet das Rechenzentrum der Universität Köln einen Kurs an, der täglich von Mo., 26.3. bis Mi., 4.4.2001 von 15.15 – 16.45 Uhr im Hörsaal XXI stattfindet. 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.

## Prof. Dr. Ludger Brüll

**Seminar:** über Fallstudien zur Industriemathematik  
2 St. Di. 16 - 18  
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 21. Februar 2001 anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 12. März 2001, um 17.00 Uhr s.t. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

## Prof. Dr. Peter Bundschuh

**Vorlesung:** Funktionentheorie  
4 St. Mo., Fr. 8.30 - 10  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich B

**Übung:** zu Funktionentheorie  
2 St. Di. nach Vereinbarung, in mehreren Gruppen

**Oberseminar:** über Diophantische Approximationen  
2 St. Mo. 16 - 18  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Die **Vorlesung** gibt eine Einführung in die Theorie der holomorphen Funktionen. Es werden komplexe Integration sowie Reihenentwicklungen behandelt. (Eine fortsetzende Vorlesung folgt im WS 01/02.)

Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der Anfängervorlesungen, insbesondere der Analysis. Die Einführung der komplexen Zahlen wird als vollzogen betrachtet und das einfache Rechnen mit ihnen als bekannt vorausgesetzt.

Als Literatur wird (nicht nur, aber vor allem) Fischer-Lieb, *Funktionentheorie* empfohlen.

Die **Übungen** stellen eine wesentliche Ergänzung zur Vorlesung dar und werden den Hörenden daher dringend angeraten.

Im **Oberseminar** werden nach kurzfristiger Vereinbarung in Vorträgen von Staatsexamenskandidat(inn)en, Diplomand(inn)en, Doktorand(inn)en und auswärtigen Gästen aktuelle Forschungsarbeiten vorgestellt.

## PD Dr. Holger Drees

**Vorlesung:** Personenversicherungsmathematik  
4 St. Mo. 8 - 10, Di. 12 - 14  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Vorlesung:** Extremwertstatistik  
2 St. Mo. 12 - 14  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übung:** zu Personenversicherungsmathematik  
2 St. nach Vereinbarung

Lebensversicherungsunternehmen bieten neben klassischen Produkten wie Kapitallebensversicherungen und Rentenversicherungen seit einigen Jahren zunehmend auch komplexere Versicherungsprodukte an. In der Vorlesung **Personenversicherungsmathematik** wird die stochastische Modellierung des einem allgemeinen Personenversicherungsvertrag zugrunde liegenden Zufallgeschehens durch sog. Markovsche Sprungprozesse besprochen. Darauf aufbauend werden Methoden zur Berechnung von Versicherungsprämien sowie des Kapitals vorgestellt, das ein Versicherungsunternehmen zur Deckung zukünftiger Verpflichtungen zurückstellen muß. Die Anwendung dieser Verfahren wird anhand konkreter, in der Praxis üblicher Versicherungsformen demonstriert.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Grundkenntnissen in der Stochastik im Umfang einer einführenden Vorlesung (Stochastik I). Die Teilnahme an den begleitenden **Übungen** wird dringend empfohlen und ist für das Verständnis der Vorlesung unentbehrlich. Textgrundlage für die Vorlesung ist die Monographie "Mathematische Methoden der Personenversicherung" von H. Milbrodt und M. Helbig (de Gruyter). Weitere Literatur wird zu Beginn der Vorlesung angegeben.

Die Vorlesung **Extremwertstatistik** beschäftigt sich mit der statistischen Analyse extremer zufälliger Ereignisse, die im Beobachtungszeitraum selten oder nie eingetreten sind. Anwendungsgebiete dieser Theorie reichen von der Umweltstatistik, in der beispielsweise Überschreitungswahrscheinlichkeiten von Schadstoffgrenzwerten oder Überflutungswahrscheinlichkeiten geschätzt werden sollen, über den Finanzbereich (Stichworte: Versicherungsgroßschäden, Börsencrashes) bis hin zu den Materialwissenschaften, wo die Belastbarkeit von hochreinen Stählen in erster Linie von den größten Einschlüssen von Fremdkörpern bestimmt wird. Nach einer Einführung in die wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen werden moderne Verfahren aus diesem Gebiet der Statistik vorgestellt, das sich in den letzten zwei Jahrzehnten rasant weiterentwickelt hat. Für die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung sind Grundkenntnisse im Umfang einer einführenden Vorlesung in die Stochastik ausreichend.

**Literatur:**

P. Embrechts, C. Klüppelberg und Th. Mikosch (1997). *Modelling Extremal Events*. Springer.

R.-D. Reiss und M. Thomas (1997). *Statistical Analysis of Extreme Values*. Birkhäuser.

S.I. Resnick (1987). *Extreme Values, Regular Variation and Point Processes*. Springer.

## Prof. Dr. Ulrich Faigle

**Vorlesung:** Numerik I  
4 St. Di. 12 - 14, Do. 13.30 - 15  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übung:** zu Numerik I  
2 Stunden nach Vereinbarung  
mit Dipl.Math. M. Hayer

**Oberseminar:** Ausgewählte Themen der Informatik  
2 St. Fr. 11.30 - 13  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Kolloquium:** über Informatik  
nach besonderer Ankündigung  
im Hörsaal 301 Pohligstr. 1

Praktische Berechnungen sind vielerlei Beschränkungen unterworfen:

- Ein Rechner erlaubt nur die Darstellung endlich vieler Zahlen
- Eine exakte Formel kann nicht in endlich vielen Schritten ausgewertet werden
- Eine im mathematischen Modell benutzte Funktion ist nicht über eine explizite Formel bekannt, sondern steht nur über eine Tabelle konkreter gemessener Werte zur Verfügung u.s.w.

Ziel der Numerik ist es, Rechenmethoden zu entwickeln, die trotz dieser praktischen Restriktionen, möglichst gute Rechenergebnisse produzieren (d.h. Ergebnisse, die möglichst wenig vom „wahren“ (aber unbekanntem) Wert abweichen).

Die **Vorlesung Numerik I** führt in dieses Gebiet ein und stellt die mathematischen Grundlagen zur erfolgreichen Behandlung praktischer numerischer Aufgaben zur Verfügung.

Die einzelnen Themengruppen der Vorlesung betreffen die Darstellung reeller Zahlen, Approximation und Interpolation allgemeiner Funktionen durch Polynome, Methoden zur Berechnung von Integralen (insbesondere, wenn keine Stammfunktion bekannt ist), Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungen.

Voraussetzungen: Kenntnisse der Vorlesungen Analysis I und Lineare Algebra I

Es ist beabsichtigt, ein Skriptum zur Vorlesung zu erstellen, das (bei Voranmeldung!) im „Abonnement“ im Laufe des Semesters erworben werden kann.

Die Vorträge des **Oberseminars** über ausgewählte Themen der Informatik bzw. des Kolloquiums über Informatik werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Dr. Hans-Joachim Feldhoff

**Schulpraktikum:** Vor- und Nachbereitung eines Blockpraktikums  
(Schulpraktische Studien für das Lehramt der Sekundarstufe II)  
2 St. Di. 16 - 18  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Diese fachdidaktische Veranstaltung richtet sich an Studenten im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt der Sekundarstufe II anstreben.

Für Lehramtsstudenten ist die Durchführung eines Schulpraktikums obligatorisch. Es wird als vierwöchiges Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Dabei sollen die Studenten Bedingungen von Erziehung und Unterricht kennen lernen und in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachlehrern der Schulen Unterricht beobachten, analysieren, planen und in einer oder mehr Unterrichtsstunden (oder Teilen davon) erproben. Der Umfang der Hospitationen und Unterrichtsversuche im Fach Mathematik beträgt 6-8 Stunden pro Woche.

### **Praktikumszeitraum März 2001:**

Die Nachbereitung des im März 2001 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

### **Praktikumszeitraum August/September 2001:**

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am **Dienstag, dem 24.4.2001, um 16:15 h in S2** statt. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2001, 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 2001/2002 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 16:15 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmer statt.

Die Teilnahme an der Vor- und Nachbereitung ist Voraussetzung für die Vergabe eines Praktikumsscheins.

## Aloisius Görg

**Proseminar zur Fachdidaktik:** Didaktische Aspekte ausgewählter Probleme  
des Mathematikunterrichtes  
2 St. Do. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich E

Am Beispiel der Geometrie sollen didaktische und methodische Möglichkeiten untersucht werden, dieses Thema in der Oberstufe des Gymnasiums behandeln zu können. An einigen Unterrichtsbeispielen kann der sinnvolle Einsatz von graphikfähigen Taschenrechnern bzw. Computeralgebrasystemen im Hinblick auf eine Motivationsförderung und eine Vertiefung der Thematik diskutiert werden.

Fernerhin sollte nicht nur der Aufbau einer Unterrichtsstunde, sondern auch einer kleinen Unterrichtsreihe zu diesem Thema behandelt werden. Bei erfolgreicher Teilnahme kann am Ende des Semesters ein qualifizierter Studiennachweis erlangt werden.

## PD Dr. Franz-Peter Heider

**Vorlesung:** Klassenkörpertheorie  
2 St. Do. 16 - 18  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Diese Fortsetzung meiner **Vorlesung** über Algebraische Zahlentheorie aus dem WS befaßt sich mit der Theorie der abelschen Zahlkörpererweiterungen, die entstanden ist als weitreichende Verallgemeinerung aus dem quadratischen Reziprozitätsgesetz von Gauss. Behandelt werden das Artinsche Reziprozitätsgesetz, die Klassenkörper-Korrespondenz, der Existenzsatz und das Zerlegungsgesetz. Für die Beweise werden algebraische und analytische Methoden herangezogen. Ferner beabsichtige ich, einen Ausblick auf die kohomologische Deutung der Klassenkörpertheorie zu geben.

Zur Orientierung empfehle ich, das einschlägige Kapitel von H. Koch in Parshin-Shafarevich (ed.), Algebraic Number Theory, Encyclopaedia of Mathematical Sciences Bd. 62 anzuschauen.

## Prof. Dr. Wolfgang Henke

**Vorlesung:** Algebraische Topologie  
4 St. Mi. 10 - 12, Fr. 14 - 16  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich C

**Übung:** zu Algebraische Topologie  
2 St. Mo. nach Vereinbarung

**Seminar:** über Differentialgeometrie  
2 St. Mi. 12 - 14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Die Algebraische Topologie ist eine in sich abgeschlossene **Vorlesung**. Es werden lediglich die Anfängervorlesungen vorausgesetzt, insbesondere werden Grundkenntnisse der mengentheoretischen Topologie benötigt.

Behandelt wird die Singuläre Homologietheorie. Dabei werden topologischen Objekten (topologischen Räumen, stetigen Abbildungen) algebraische Objekte (Gruppen, Gruppenhomomorphismen) zugeordnet, und durch Untersuchung der Gruppen und ihrer Homomorphismen sucht man Rückschlüsse auf die topologischen Räume und stetigen Abbildungen zu gewinnen.

Wer schon immer einmal verstehen wollte, warum der  $m$ -dim. euklidische Raum im Falle  $m \neq n$  nicht zum  $n$ -dim. euklidischen Raum homöomorph ist (Satz von der Invarianz der Dimension), warum auf Sphären gerader Dimension kein tangentiales Einheitsvektorfeld existiert (Igelsatz) oder weshalb es zu jedem Zeitpunkt ein antipodisches Punktepaar auf der Erdoberfläche gibt, wo sowohl die Temperatur als auch der Luftdruck übereinstimmen (Satz von Borsuk / Ulam), dem kann durch diese Vorlesung geholfen werden.

Im Mittelpunkt der **Übungen** werden konkrete und möglichst anschauliche Anwendungen der Sätze der Vorlesung stehen.

Das **Seminar** ist speziellen Themen aus dem Bereich der Differentialgeometrie gewidmet. Es baut auf dem in den letzten beiden Semestern gehaltenen Vorlesungskurs über diesen Gegenstand auf.

## Prof. Dr. Daniel Huybrechts

- Vorlesung:** Geometrie  
4 St. Mo. 10 - 12, Fr. 12 - 14  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich C
- Übung:** zu Geometrie  
2 St. Mo. 12 - 14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich C  
mit M. Nieper
- Seminar:** Klassische algebraische Geometrie  
2 St. Mo. 16 - 18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C  
mit M. Britze
- Oberseminar:** Algebraische Geometrie  
2 St. Mi. 16 - 18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C  
mit M. Lehn, A. Schmidt
- Arbeitsgemeinschaft:** Algebraische Geometrie  
2 St. Fr. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C  
mit M. Lehn, A. Schmidt
- Arbeitsgemeinschaft:** Komplexe Geometrie  
2 St. Mi. 12 - 14  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich C  
mit M. Lehn

Die **Vorlesung** Geometrie richtet sich an Studenten ab dem 4. Semester und setzt insbesondere Kenntnisse aus der Analysis III voraus.

Im ersten Teil werden allgemeine topologische und differenzierbare Mannigfaltigkeiten eingeführt. Die bereits bekannte Theorie von Differentialformen auf Untermannigfaltigkeiten wird auf den allgemeinen Fall ausgedehnt. Darauf aufbauend soll die de Rham Kohomologie differenzierbarer Mannigfaltigkeiten diskutiert werden. Die Kohomologie einer Mannigfaltigkeit ist eine Invariante, aus der sich wichtige Informationen über die

Mannigfaltigkeit gewinnen lassen. Eine weitere Kohomologietheorie läßt sich unter Verwendung der Garbentheorie einführen. Diese bildet den zweiten Schwerpunkt der Vorlesung. Die Vorlesung eignet sich als Einstieg in die für das WS geplante Vorlesung über komplexe Mannigfaltigkeiten.

**Literatur:**

- Bredon, G: Topology and Geometry
- Bredon, G: Sheaf Theory
- Madsen, I., Tornehave: From Calculus to Cohomology
- Bott, R., Tu, L.: Differential Forms in Algebraic Topology

Das **Seminar klassische algebraische Geometrie**: Die algebraische Geometrie beschäftigt sich mit Nullstellenmengen von Polynomen. Dieses Seminar beschäftigt sich mit den wichtigsten klassischen Fragestellungen, die sich mit einem Minimum an Theorie formulieren lassen. Daher reichen als Voraussetzungen Grundkenntnisse der Algebra, wie Körper, Vektorraum, Polynomringe, etc.

Typische Probleme sind: Kann man jede endliche Menge von Punkten durch quadratische Gleichungen beschreiben? Wie sieht die Menge aller Tangenten, Sekanten, an die Nullstellenmenge einer Polynommenge aus? Wie projiziert man von einem Punkt oder einem linearen Unterraum?

Das Seminar wendet sich an einen breiten Kreis von Interessenten, ist aber gleichzeitig auch geeignet, auf eine spätere Vertiefung in algebraischer Geometrie vorzubereiten.

Die Besprechung findet zum ersten Termin statt.

Interessenten und Anwärter für die ersten Vorträge, bitte vorher schon Kontakt mit M. Britze aufnehmen.

**Literatur:**

- Harris, J.: Algebraic Geometry - A first course

Das **Oberseminar** steht dieses Jahr unter dem Titel Motivische Integration und McKay Korrespondenz.

In der **AG Algebraische Geometrie** tragen die Teilnehmer über eigene Ergebnisse vor.

In der **AG Komplexe Geometrie** werden in loser Folge Vorträge zu verschiedenen neueren Themen auf diesem Gebiet stattfinden. Diese werden einzeln angekündigt.

## Prof. Dr. Michael Jünger

- Vorlesung:** Informatik I  
4 St. Mo., Mi. 13 - 15  
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übung:** zu Informatik I  
2 St. nach Vereinbarung  
mit Dipl.-Math. F. Liers
- Seminar:** über Nichtsequentielle Programmierung  
2 St. nach Vereinbarung  
privatissime  
gemeinsam mit Prof.Dr. E. Speckenmeyer
- Oberseminar:** Ausgewählte Themen der Informatik  
2 St. Fr. 11.30 - 13  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
- Kolloquium:** über Informatik  
nach besonderer Ankündigung  
im Hörsaal 301 Pohligstr. 1

Mit der **Vorlesung** Informatik I beginnt ein zweisemestriger Zyklus, der in die Informatik einführt, gefolgt von einem Praktikum im Sommersemester 2002. Der Schwerpunkt der „Informatik I“ liegt im Bereich der Algorithmen und Datenstrukturen. Nach einer allgemeinen Einführung beschäftigen wir uns intensiv mit Sortier- und Suchverfahren, der Manipulation endlicher Mengensysteme, sowie einfachen Graphenalgorithmen. In der „Informatik II“ geht es dann um den logischen Aufbau und die Funktion von Rechnern, sowie um abstrakte Rechnermodelle und die Untersuchung dessen, was diese prinzipiell (nicht) zu leisten vermögen.

Es werden Kenntnisse der Programmiersprache C++ vorausgesetzt.

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.

### Literatur:

T. Ottmann und P. Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen, BI Wissenschaftsverlag 1996.

Das **Seminar** über Nichtsequentielle Programmierung findet als Blockveranstaltung am

Anfang des Sommersemesters 2001 statt. Teilnahmevoraussetzung ist der Besuch der Vorlesung über Grundlagen und Konzepte der Nichtsequentiellen Programmierung. In dieser Vorlesung wurden die wichtigsten Konzepte zur Synchronisation und Kommunikation vorgestellt: Schlossvariable, Semaphore, Monitore, synchroner Botschaftenaustausch und Threads. Zur Ergänzung wurden ein Prozessmodell entwickelt, Fairness in der Prozessverwaltung beschrieben und Verklemmungen (Deadlocks) charakterisiert. In diesem Seminar werden Originalarbeiten zu diesem Themenbereich behandelt.  
(mit H. Randerath)

Die Vorbesprechung findet am Mittwoch, dem 14.2.2001, 10.15 Uhr, im Hörsaal 301 des Pohlighauses statt.

Die Vorträge des **Oberseminars** über ausgewählte Themen der Informatik bzw. des Kolloquiums über Informatik werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Prof. Dr. Bernd Kawohl

**Vorlesung:** Funktionalanalysis  
4 St. Mo, Mi. 12 - 14  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A

**Übung:** zu Funktionalanalysis  
mit D. Horstmann, M. Mester  
2 St. nach Vereinbarung

**Seminar:** über Analysis  
mit D. Horstmann, M. Mester  
2 St. Mi. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

**Oberseminar:** über Nichtlineare Analysis  
2 St. Mo. 16 - 18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

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 in Partiellen Differentialgleichungen, Numerik und Optimierung bereitgestellt. Für Lehramtskandidaten gehört die Vorlesung zum Bereich A.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Der Erwerb eines Übungsscheins ist möglich.

Im **Seminar** werden wir Originalarbeiten über nichtlineare Probleme der Analysis studieren. Einige dieser Probleme führen auf Differentialgleichungen. Eine **Vorbesprechung** findet am Freitag, dem 16.02.01 um 13 Uhr im Seminarraum 2 statt.

Im **Oberseminar** finden regelmäßige Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen zu Themen aus dem Bereich der nichtlinearen Probleme (zumeist aus dem Gebiet der partiellen Differentialgleichungen) statt.

## PD Dr. Axel Klawonn

**Vorlesung:** Numerik partieller Differentialgleichungen  
2 St. Di. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übung:** zu Numerik partieller Differentialgleichungen  
mit Tanja Füllenbach  
2 St. nach Vereinbarung

Im Mittelpunkt dieser **Vorlesung** stehen numerische Approximationsverfahren für zeitabhängige und stationäre partielle Differentialgleichungen. Dabei werden sowohl die algorithmische Darstellung der Methoden, als auch Konvergenz und Stabilität der Verfahren behandelt. Einen guten Einblick bieten die u.a. Bücher. Die Vorlesung wird sich jedoch nicht ausschließlich an einem Text orientieren.

Ein Schein kann durch regelmäßige und aktive Teilnahme an den **Übungen** (inkl. Lösen der Hausaufgaben) erworben werden. Vorkenntnisse: Numerik I,II  
Sprechstunde nach Vereinbarung; e-mail: klawonn@mi.uni-koeln.de, Tel.: 02241-142712

### Literatur:

Ch. Großmann, H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen, Teubner-Verlag, 1994

P. Knabner, L. Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer-Verlag, 2000,

A. Quarteroni, A. Valli: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer-Verlag, 1997

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Prof. Dr. Norbert Klingen

**Vorlesung:** Algorithmische Gruppentheorie  
2 St. Mi. 10 - 12  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

Die **Vorlesung** richtet sich an Studenten mittlerer Semester, die ihre gruppentheoretischen Kenntnisse vertiefen möchten. Thema der Vorlesung sind die verschiedenen algorithmisch angreifbaren Beschreibungen von Gruppen, vornehmlich Permutationsgruppen und -darstellungen, endlich präsentierte Gruppen sowie Matrixgruppen.

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

## Prof. Dr. Klaus Lamotke

**Vorlesung:** Riemannsche Flächen  
4 St. Di., Do. 8.30 - 10  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A C

**Übung:** zu Riemannsche Flächen  
2 St. Di. 10 - 12  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Seminar:** 2 St. Mi. 10 - 12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

### Zur **Vorlesung** und den **Übungen**:

Riemann führte die nach ihm benannten Flächen 1851 ein, um mehrdeutige Funktionen, wie sie beispielsweise bei der Verwendung von Wurzeln und Logarithmen auftreten, als eindeutige Funktionen mit neuen Definitionsbereichen betrachten können. Diese Definitionsbereiche sind Riemannsche Flächen. Beispielsweise gehört zu  $\sqrt{(z - e_1)(z - e_2)(z - e_3)}$  ein Torus. In der Vorlesung und den Übungen soll ausgeführt werden, wie man zu vorgegebenen mehrdeutigen Funktionen die zugehörige Riemannsche Fläche findet und wie ihre topologischen Eigenschaften, die analytischen Eigenschaften der Funktionen und ihre Integrale beeinflussen.

An Vorkenntnissen wird Funktionentheorie benötigt. Kenntnisse der Flächentopologie und der Algebra I sind nützlich.

Das **Seminar** baut auf meine Vorlesung „Einführung in die Topologie“ des WS 2000/2001 auf. Es bietet die Möglichkeit zu Vorträgen über ergänzenden Stoff und zur Wiederholung und Vertiefung.

## Prof. Dr. Horst Lange

**Vorlesung:** Partielle Differentialgleichungen I  
4 St. Do. 12 - 14, Fr. 10 - 11.30  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich A D

**Übung:** zu Partielle Differentialgleichungen I  
2 St. Fr. 8 - 10  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Seminar:** über Partielle Differentialgleichungen  
2 St. Do. 18 - 20  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A D

**Oberseminar:** über Nichtlineare Probleme der Mathematischen Physik und Biologie  
2 St. Do. 16 - 18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A D  
mit T. Küpper

In der **Vorlesung** Partielle Differentialgleichungen I (mit Übungen) im SS 01 wird eine Einführung in die Theorie der Partiellen Differentialgleichungen gegeben. Die Partiellen Differentialgleichungen sind ein wichtiges Teilgebiet der Analysis; sie spielen in sehr vielen Bereichen der Angewandten Mathematik und in den Natur- und Wirtschafts-Wissenschaften eine wichtige Rolle, da bei den meisten Modellbildungen in diesen Gebieten Differentialgleichungen verwendet werden, bei denen mehr als nur eine Variable auftreten. Im ersten Teil der Vorlesung werden Themen behandelt wie: **Klassifizierung der linearen partiellen Differentialgleichungen; Systeme erster Ordnung; Elliptische Gleichungen.** Voraussetzungen für das Verständnis der Vorlesung sind die Anfängervorlesungen in Analysis und Linearer Algebra; Kenntnisse in Gewöhnlichen Differentialgleichungen und in Funktionalanalysis sind erwünscht, aber nicht unbedingt erforderlich. Als einführende Literatur seien hier einige neuere Lehrbücher genannt:

### Literatur:

E.DiBenedetto, Partial Differential Equations, Birkhäuser, Basel 1995;  
L.C.Evans, Partial Differential Equations, AMS, Providence 1998;  
J.Necas, W.Jäger, J. John, Partial Differential Equations, Chapman & Hall/CRC, N.Y 2000;  
P.R. Popivanov, T.V.Gramchev, Partial Differential Equations, Wiley-VCH, N.Y.2000;  
G.B.Folland, Introduction to Partial Differential Equations, Princeton University Press, Princeton 1995.

Die Vergabe von Themen für Diplom- und Staatsexamens-Arbeiten aus diesem Bereich ist möglich; hierzu ist die erfolgreiche Teilnahme an den **Übungen** zu Partielle

Differentialgleichungen I und am **Seminar** über Partielle Differentialgleichungen erforderlich.

Im **Seminar** sollen Einzelreferate stattfinden über Themen aus dem Bereich der **Nichtlinearen Partiellen Differentialgleichungen** (Anmeldung am Ende des WS 00/01 bis 16.02.01; auch per email möglich: lange@mi.uni-koeln.de)

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

## HD Dr. Manfred Lehn

- Vorlesung:** Lineare Algebra II  
4 St. Mo., Do. 8 - 10  
in B  
Bereich B
- Übung:** zu Lineare Algebra II  
2 St in mehreren Gruppen nach Vereinbarung  
mit D. Ploog
- Vorlesung:** Darstellungstheorie von Liealgebren  
2 St. Mi. 14 - 16  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich B
- Oberseminar:** Algebraische Geometrie  
2 St. Mi. 16 - 18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C
- Arbeitsgemeinschaft:** Komplexe Geometrie  
2 St. Mi. 12 - 14  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich C
- Arbeitsgemeinschaft:** Algebraische Geometrie  
2 St. Fr. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C

Die **Vorlesung** Lineare Algebra II setzt die Vorlesung aus dem ersten Semester fort. Sie ist obligatorisch für alle Studierenden der Mathematik und Physik.

Gegenstand der Vorlesung sind verschiedene Aspekte der linearen Algebra (Weiterführung der Jordanschen Normalform, Anwendungen auf Differentialgleichungssysteme, funktorielle Konstruktionen mit Vektorräumen), der quadratischen Algebra (symmetrische und schiefsymmetrische Bilinearformen, orthogonale und unitäre Matrizen, Hauptachsentransformation, Quadriken) und der Geometrie (affine und projektive Räume, Symmetrien regulärer Polygone und Polyeder, Band- und Flächenornamente).

Die Teilnahme an den **Übungen** ist verpflichtend.

### Literatur:

- E. Brieskorn: Lineare Algebra und Analytische Geometrie I und II. Vieweg 1985.  
G. Fischer: Lineare Algebra. Vieweg.

M. Artin: Algebra. Birkhäuser 1993.

**Link:** <http://www.mi.uni-koeln.de/~lehn/LinAlg2/vorlesung.html>

**Liealgebren** sind Vektorräume mit einer zusätzlichen Verknüpfung, die nicht kommutativ sondern antikommutativ ist, und statt assoziativ zu sein, einer sogenannten Jacobiidentität genügt. Die einfachste Liealgebra ist der Raum aller Matrizen mit der Verknüpfung

$$[A, B] := AB - BA.$$

Liealgebren treten an vielen Stellen in der Mathematik und der Physik ganz natürlich auf: Als Tangentialräume von Liegruppen, als Derivationen auf Ringen, als Vektorfelder auf Mannigfaltigkeiten.

In der Vorlesung soll zunächst die Theorie der endlichdimensionalen halbeinfachen Liealgebren behandelt werden. Später wollen wir Kac-Moody Algebren und andere unendlich dimensionale Liealgebren, die aus der mathematischen Physik kommen, wie etwa die Virasoroalgebra, und ihre Darstellungen diskutieren. Vorausgesetzt werden im Prinzip nur die Vorlesungen Lineare Algebra I und II, von einem gewissen Punkt an auch Tensorprodukte (die man sich auch schnell aneignen kann), und – bei einer nur zweistündigen Vorlesung mit ehrgeiziger Zielvorgabe unvermeidlich – eine gewisse allgemeine mathematische Reife. Die Vorlesung richtet sich an Mathematikstudenten jeder Couleur und an Physikstudenten, die einige der mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik und der Quantenfeldtheorie genauer aufarbeiten wollen.

#### **Literatur:**

J.E.Humphreys: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory. Springer GTM 9, New York 1980.

N. Jacobson: Lie Algebras. Dover, New York 1962.

J.P. Serre: Algèbres de Lie semi-simples complexes. Benjamin, New York 1966.

W.Fulton, J.Harris: Representation Theory, Springer GTM 129, New York 1991.

**Link:** <http://www.mi.uni-koeln.de/~lehn/LieAlgebren/vorlesung.html>

Im **Oberseminar** erarbeiten die Teilnehmer gemeinsam ein aktuelles Thema aus der algebraischen Geometrie oder einem anderen naheliegenden Gebiet. Es steht dieses Jahr unter dem Titel Motivische Integration und McKay Korrespondenz.

In der **AG Algebraische Geometrie** tragen die Teilnehmer über eigene Arbeiten vor.

In der **AG Komplexe Geometrie** werden in loser Folge Vorträge zu verschiedenen neueren Themen auf diesem Gebiet stattfinden. Diese werden einzeln angekündigt.

## Prof. Dr. Matthias Lesch

**Vorlesung:** Mikrolokale Analysis  
4 St. Di., Fr. 12 - 14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich A D

**Seminar 1:** Charakteristische Klassen  
2 St. Mi. 8 - 10  
oder nach Vereinbarung  
Bereich C

**Seminar 2:** Dirac-Operatoren und Spin Geometrie  
2 St. Fr. 8 - 10  
oder nach Vereinbarung  
Bereich A C

Die o.g. Veranstaltungen sind aufeinander abgestimmt (sie können jedoch durchaus unabhängig voneinander besucht werden). Sie stellen die wesentlichen Grundlagen der Geometrischen Analysis bereit. An den erfolgreichen Besuch dieser Veranstaltungen könnte sich eine Diplomarbeit anschließen.

In der **Vorlesung** sollen Pseudodifferentialoperatoren und Fourierintegraloperatoren behandelt werden. Diese bilden ein wichtiges Werkzeug z.B. in der Regularitätstheorie elliptischer Gleichungen. Die Theorie der Fourierintegraloperatoren (nach Hörmander) ist sehr elegant und voller innerer Schönheit. Anwendungen sind das Cauchy-Problem für hyperbolische Gleichungen sowie die optimale Asymptotik für die Eigenwerte des Laplace-Operators. Desweiteren gibt es Bezüge zur theoretischen Mechanik (symplektische Geometrie).

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen, Grundkenntnisse in Funktionalanalysis oder Partiellen Differentialgleichungen.

### Literatur:

A. Grigis, J. Sjöstrand: Microlocal analysis for differential operators. An introduction. London Mathematical Society Lecture Note Series No. 196, Cambridge University Press, 1994.

Charakteristische Klassen, das Thema des **Seminars 1**, sind von fundamentaler Bedeutung in verschiedenen mathematischen Disziplinen (Algebraische Geometrie, Topologie und Analysis, Differentialgeometrie).

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen, Grundkenntnisse über differenzierbare Mannigfaltigkeiten.

### Literatur:

J. Milnor, J. Stasheff: Characteristic classes. Annals of Mathematics Studies No. 76, Princeton University Press, 1974.

Dirac-Operatoren und Spin Geometrie haben ihren Ursprung in der theoretischen Physik. Für die Mathematik (Indextheorie auf Mannigfaltigkeiten) wurden Dirac-Operatoren von Atiyah wiederentdeckt. Im **Seminar 2** soll die Klassifikation von Clifford-Algebren und daran anschließend die Konstruktion von Dirac-Operatoren auf differenzierbaren Mannigfaltigkeiten besprochen werden. Desweiteren ergeben sich Anwendungen in Topologie und Differentialgeometrie.

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen, Differentialgeometrie oder Differentialtopologie.

**Literatur:**

H.B. Lawson, M.L. Michelsohn: Spin Geometry. Princeton University Press, 1989.

## PD Dr. Thomas Mrziglod

**Seminar:** über gemischt ganzzahlige Optimierung und ihre industrielle Anwendung  
2 St. Mi. 16 - 18  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungen aus dem Bereich der gemischt ganzzahligen Optimierung. Solche Fragestellungen treten beispielsweise bei der Rezepturoptimierung chemischer Produkte auf. Ziel ist es, durch Variation der Konzentrationen der Einsatzstoffe ein Produkt mit optimalem Eigenschaftsprofil zu entwickeln. Dabei sind eine Reihe von kontinuierlichen und diskreten Nebenbedingungen zu berücksichtigen.

Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar besteht die Möglichkeit die erworbenen Fähigkeiten im Rahmen eines Praktikums (ggf. als freier Mitarbeiter) oder einer Diplomarbeit bei der Bayer AG in die Praxis umzusetzen.

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 23. Februar 2001 anmelden.

Eine Vorbesprechung findet nach Absprache im Laufe des Monats März im Mathematischen Institut statt.

## PD Dr. Johannes Müller

**Vorlesung:** Verzweigungstheorie  
4 St. Di. 15.30 - 17, Mi. 16 - 18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übung:** zu Verzweigungstheorie  
2 St. nach Vereinbarung  
mit M. Kurth, A. Zapp

**Seminar:** über angewandte Mathematik (privatissime)  
2 St. Do. 10 - 12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D  
mit Ch. Hauptmann, M. Kurth, A. Zapp

Die **Verzweigungs- oder Bifurkationstheorie** untersucht qualitative Änderungen der Struktur eines dynamischen Systems in Abhängigkeit von Parametern. Diese Verhaltensänderungen sind für Anwendungen sehr interessant (Beispiel: Kann sich eine Krankheit in einer Population ausbreiten, wenn man einen Anteil  $p$  dieser Population impft, oder wird die Krankheit aussterben?). Die Vorlesung konzentriert sich weitgehend auf endlichdimensionale dynamische Systeme. Im ersten Teil sollen lokale Bifurkationen klassifiziert und untersucht werden (Entfaltung, Bifurkationen von Kodimension 1, Normalformen). Im zweiten Teil der Vorlesung sollen einige Herangehensweisen an globale Bifurkationen (Kodimension 2, singuläre Störungstheorie) und die damit verbundenen Phänomene (homokline Orbits, chaotische Dynamik) besprochen werden. Alle diese Konzepte werden auf Beispiele aus Biologie (Populationsdynamik, Nervenleitung etc.) und Physik angewandt.

Voraussetzungen sind:

gute Kenntnisse der gewöhnlichen Differentialgleichungen und Grundlagen der Theorie dynamischer Systeme.

Beginn: 18.4. 2001

### Literatur:

D.K. Arrowsmith, C.M. Place: Dynamische Systeme. Mathematische Grundlagen, Übungen. Heidelberg (u.a.): Spektrum, 1994. XI, 502 S.; (dt.)

J. Guckenheimer, P. Holmes: Nonlinear Oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields. Springer, 1983.- XVI, 453 S.; (engl.) (Applied mathematical sciences; 42)

R.L. Devaney: An introduction to chaotic dynamical systems. Addison-Wesley, 1989. - XVI

Das **Seminar** wird sich mit Themen aus dem Bereich der Dynamischen Systeme befassen unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungsbeispielen aus der nichtlinearen Optik, der Theorie der nichtglatten Systeme, der Physiologie und Populationsdynamik. Interessenten sollten sich bis zum Anfang des Semesters bei Frau Adam (Zimmer 119) anmelden. Anmeldeformulare sind am Schwarzen Brett zu finden. Die Themen werden individuell abgesprochen.

## Prof. Dr. Michael Neumann

**Vorlesung:** Stochastik II (Einführung in die Mathematische Statistik)  
4 St. Di., Do. 8.30 - 10  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übung:** zu Stochastik II (Einführung in die Mathematische Statistik)  
2 St. Di. 10 - 12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

**Vorlesung:** Nichtparametrische Kurvenschätzung  
2 St. Mi. 8.30 - 10  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

**Oberseminar:** über Statistik  
2 St. Di. 17 - 19  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D

Die Vorlesung **Stochastik II** (Einführung in die Mathematische Statistik) bietet eine Einführung in grundlegende Verfahren der Mathematischen Statistik. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Vorkenntnissen zur Wahrscheinlichkeitstheorie, die beispielsweise durch eine einführende Vorlesung zur "Stochastik" erworben wurden. Die Vorlesung bildet eine Grundlage für weiterführende Spezialvorlesungen zur Statistik, welche für die folgenden Semester geplant sind. Insbesondere werden (optimale) Tests statistischer Hypothesen sowie die effiziente Schätzung von Modellparametern besprochen.

Zur Vorlesung **Nichtparametrische Kurvenschätzung:** Sogenannte nichtparametrische Methoden weisen gegenüber Methoden, welche auf endlichdimensionalen parametrischen Modellen beruhen, eine größere Flexibilität auf, da ihre Anwendbarkeit nicht von der Adäquatheit (oftmals nicht erfüllter) Modellannahmen abhängt.

Die Vorlesung gibt eine Einführung in klassische Verfahren der nichtparametrischen Kurvenschätzung und wendet sich einer Reihe von speziellen Fragestellungen wie optimale Konvergenzraten, Konstruktion von Konfidenzintervallen und simultaner Konfidenzbänder, sowie datengesteuerter Wahl der Verfahrensparameter zu.

Grundkenntnisse in der Stochastik (beispielsweise, jedoch nicht notwendig im Rahmen einer einführenden Vorlesung "Stochastik I") sind empfehlenswerte Voraussetzungen für diese Spezialvorlesung.

Das **Oberseminar** wird gemeinsam mit Herrn Priv.-Doz. Dr. Holger Drees organisiert. Es dient vorwiegend der Vorstellung von Ergebnissen aus den jeweiligen Arbeitsgruppen, nach eventueller Vorankündigung auch für Vorträge auswärtiger Gäste.

## PD Dr. Cornelis W. Oosterlee

**Vorlesung:** Wissenschaftliches Rechnen  
2 St. Fr. 14 - 16  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Seminar:** Iterative Lösungsverfahren  
nach Vereinbarung  
GMD, Sankt Augustin

Unter Wissenschaftlichem Rechnen versteht man rechnergestützte Simulation technischer, naturwissenschaftlicher oder sozialwissenschaftlicher Systeme mit Hilfe mathematischer Methoden.

Für viele wissenschaftliche und technische Fachrichtungen entwickeln sich rechnergestützte Simulationen zu einem wichtigen neuen Hilfsmittel. Aktuelle und künftige Superrechner ermöglichen vielleicht sogar die Lösung der sogenannten grand challenge Probleme, von denen jedes einen entscheidenden wissenschaftlichen Durchbruch markiert. Die Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen schliesst sich an die Vorlesung Numerik II an. Folgende Themen sollen behandelt werden:

- Eine Einführung in wissenschaftliche Simulationen
- Behandlung verschiedener Rechnerarchitekturen (sequentielle, skalierbare)
- Algorithmen der linearen Algebra
- Programmiermodelle, Datenstrukturen
- Eine Einführung in Paralleles Rechnen
- Anwendungen

Die Vorlesung richtet sich an Studenten der Mathematik, wird aber auch Studenten aller naturwissenschaftlichen Disziplinen und der Informatik (mit entsprechenden mathematischen Vorkenntnissen) empfohlen.

Im **Seminar** "Iterative Lösungsverfahren" werden iterative Lösungsverfahren für diskrete partielle Differentialgleichungen vorgestellt.

Anmeldungen für dieses Seminar können per E-mail (oosterlee@gmd.de) oder per Post (Postfach MI) bis zum 10. März 2001 erfolgen, wonach ein Termin für eine Vorbesprechung festgelegt wird.

Das Seminar findet in der GMD in Sankt Augustin (zusammengefasst an einem Tag oder einigen wenigen Tagen) statt.

## PD Dr. Ulrich Orbanz

**Vorlesung:** Ausgewählte Kapitel der Finanzmathematik  
2 St. Di. 8 - 10  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

Die **Vorlesung** beschäftigt sich mit dem Stoff, der von der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) als Grundwissen für die Ausbildung zum Aktuar (Versicherungsmathematiker) vorgesehen ist. Hierzu gehören unter anderem die Analyse des Zinsänderungsrisikos bei festverzinslichen Wertpapieren, Preisbestimmung von derivativen Finanzinstrumenten (Optionen, Futures, ...) Zinsmanagement mit Swaps sowie einige Resultate zum Portfolio-Management und zu arbitragefreien Märkten. Einschlägige Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

Für Studenten mit dem Nebenfach Versicherungswissenschaften gibt es die Möglichkeit, am Semesterende durch eine gesonderte Prüfung einen Leistungsnachweis zu erhalten, der von der Deutschen Aktuarvereinigung als Nachweis für die Grundkenntnisse in Finanzmathematik anerkannt wird.

## Dr. Stefan Pickl

**Vorlesung:** Ausgewählte Kapitel der Kombinatorischen Optimierung in der Bioinformatik  
2 St. Do. 18 - 20, Beginn: 26.4.2001  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

**Übung:** zu Ausgewählte Kapitel der Kombinatorischen Optimierung in der Bioinformatik  
Wird in der Vorlesung vereinbart  
Seminarraum im ZAIK

Zahlreiche Analyseverfahren und Methoden, die in der Bioinformatik eingesetzt werden und zu weiteren Forschungsfortschritten auf diesem interessanten Gebiet führen können, beruhen auf der erfolgreichen Darstellung des zugrundeliegenden Problems als Optimierungsproblem. Diese können häufig mit Methoden der diskreten und insbesondere der kombinatorischen Optimierung gelöst werden.

Nachdem im WS 00/01 eine Einführungsvorlesung in das Stoffgebiet angeboten wurde, werden in dieser Veranstaltung ausgewählte Kapitel herausgegriffen und die jeweiligen Lösungsverfahren dargestellt.

Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Studierenden den Stoff zu vermitteln, mit dem sie eigenständig in der Lage sind, sich mit aktuellen Forschungsarbeiten auseinanderzusetzen. Hierzu ist im WS 01/02 eine Seminarveranstaltung geplant.

Begleitet wird die Vorlesung von einer Übung, in der der Stoff eingeübt und vertieft werden wird.

Im Rahmen der Veranstaltung ist eine Exkursion an das EMBL (European Molecular Biology Laboratory) geplant.

**Anmerkung:**

Vorkenntnisse aus dem Bereich der Optimierung sind wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig. Bei Interesse und gewissem persönlichen Einsatz ist ein Einstieg zum SS 01 möglich, ohne vorher die Veranstaltung im WS besucht zu haben. Bitte nehmen Sie vorher mit mir Kontakt auf.

Zielgruppe: Mathematik, Informatik, Biologie (mit Schwerpunkt Mathematik), Physik

Auf Wunsch können die Übungen geblockt werden.

**Literatur:**

W.J. Cook, W.H. Cunningham (1997): Combinatorial Optimization

P. A. Pevzner (2000): Computational Molecular Biology

A. Schrijver (1986): Linear and Integer Programming

## Prof. Dr. Helmut Reckziegel

**Vorlesung:** Analysis II  
4 St. Di., Fr. 8 - 10  
in B

**Übung:** zu Analysis II  
2 St. Mi. nach Vereinbarung  
mit Dipl. Math. Knut Pawel

**Arbeitsgemeinschaft:** Behandlung mathematischer Probleme mit Maple  
2 St. Di. 14 - 15.30  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich A C D

Diese **Vorlesung** ist der zweite Teil des dreisemestrigen Anfängerkurses über Analysis. Hauptgegenstände der Analysis II werden sein: Spezielle Funktionen, Integration von Funktionen einer reellen Veränderlichen, Abschluss der Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, Elemente der Gewöhnlichen Differentialgleichungen, Grundlagen der mengentheoretischen Topologie, Einstieg in die mehrdimensionale Differentialrechnung.

Die Teilnahme an den **Übungen** ist obligatorisch.

**Zur Maple-Arbeitsgemeinschaft.** Den Studierenden soll die Gelegenheit geboten werden, sich mit dem Computeralgebra-System Maple vertraut zu machen. Heute werden auch in der Schule Computeralgebra-Systeme im Unterricht eingesetzt. Daher ist die Teilnahme insbesondere für Lehramtskandidaten sinnvoll. Die Themen werden aus den Bereichen Analysis, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Elementare Differentialgeometrie und Computergrafik gewählt. Je nach Niveau der Themen können Seminarscheine oder qualifizierte Studiennachweise erworben werden.

Für Lehramtskandidaten kann die Veranstaltung je nach bearbeitetem Thema unter den Bereich A, C oder D eingegliedert werden; ein entsprechender Vermerk wird auf dem Leistungsnachweis gemacht.

Am Mittwoch, dem 14. 2., um 16 Uhr findet in meinem Büro Zimmer 112 eine Vorbesprechung für die Arbeitsgemeinschaft statt.

## Prof Dr. Axel Reich

**Vorlesung:** Einführung in die Risikotheorie  
2 St. Mo. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich D

In der **Vorlesung** über Risikotheorie geht es um die Anwendung mathematischer, hauptsächlich stochastischer Methoden auf Probleme von Erst- und Rückversicherungsunternehmen. Schwerpunkte der Vorlesung sind Gesamtschaden, Ruintheorie, Rückversicherung und Prognosetechniken für Spätschäden. Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick.

### **Literatur:**

Beard-Pentikäinen-Pesonen: Risk Theory. Chapman & Hall, 1984.

Gerber, H.U.: An Introduction to Mathematical Risk Theory. Huebner Foundation, 1979.

Hipp, C. und R. Michel: Risikotheorie: Stochastische Modelle und Statistische Methoden, Verlag Versicherungswirtschaft, 1990.

Mack, Th.: Schadenversicherungsmathematik. Verlag Versicherungswirtschaft, 1997.

## PD Dr. Alexander Schmidt

**Vorlesung:** Einführung in die Zahlentheorie  
4 St. Do. 8.30 - 10, Fr. 10 - 12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

**Übung:** zu Einführung in die Zahlentheorie  
2 St. Do. 12 - 14  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

**Oberseminar:** Algebraische Geometrie  
2 St. Mi., 16 - 18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C  
mit D. Huybrechts, M. Lehn

**Arbeitsgemeinschaft:** Algebraische Geometrie  
2 St. Fr. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C  
mit D. Huybrechts, M. Lehn

Die **Vorlesung** soll eine Einführung in die grundlegenden Prinzipien der modernen Zahlentheorie geben. Der Schwerpunkt wird nicht auf größtmöglicher Allgemeinheit liegen, sondern es sollen die wesentlichen Ideen und Methoden vorgestellt und, z.B. auf Probleme der Primzahlverteilung und der diophantischen Gleichungen, angewendet werden.

Die Vorlesung wendet sich an Lehramts- und Diplomstudenten ab dem 4. Semester. Sie setzt nur Kenntnisse aus dem Grundstudium voraus und eignet sich sowohl als in sich abgeschlossener Einblick in die Methoden der Zahlentheorie als auch als Grundlage für eine weiterführende Beschäftigung mit diesem Fachgebiet.

Aus dem Inhalt: Rechnen mit Kongruenzen, Chinesischer Restklassensatz, primitive Wurzeln mod  $p$ , kleiner Fermatscher Satz, Anwendung auf asymmetrische Verschlüsselung, quadratische Reste, Legendre-Symbol, quadratisches Reziprozitätsgesetz, quadratische Zahlkörper, Ring der ganzen Zahlen, Dirichletscher Einheitensatz, Rechnen mit Idealen, die Endlichkeit der Idealklassengruppe, Zerlegung von Primidealen, der große Fermatsche Satz für  $n=3,4$ , quadratische Formen über den rationalen Zahlen,  $p$ -adische Zahlen, Hilbert-Symbol, Hasse-Prinzip, Darstellung von ganzen Zahlen als Quadratsummen, Riemannsche Zetafunktion, Dirichletscher Primzahlsatz.

**Literatur:**

Z. I. Borevich / I. R. Shafarevich: Zahlentheorie

K. Ireland / M. Rosen: A classical introduction to modern number theory

J.-P. Serre: A course in arithmetic

J. Neukirch: Algebraische Zahlentheorie

## Prof. Dr. Rainer Schrader

**Vorlesung:** Kombinatorische Optimierung  
4 St. Di. 10 - 12, Mi. 9 - 11  
im Hörsaal Pohligstr. 1

**Übung:** zu Kombinatorische Optimierung  
2 St. nach Vereinbarung

**Seminar:** zu ausgewählten Kapiteln der Informatik  
2 St. nach Vereinbarung

**Oberseminar:** Ausgewählte Themen der Informatik  
2 St. Fr. 11.30 - 13  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Kolloquium:** über Informatik  
nach besonderer Ankündigung  
im Hörsaal 301 Pohligstr. 1

Die **Vorlesung** „Kombinatorische Optimierung“ baut auf der Vorlesung „Mathematische Grundlagen des Operations Research“ des vergangenen Sommersemesters auf. Es sollen Probleme und Algorithmen der kombinatorischen und der ganzzahligen Optimierung behandelt werden. Im ersten Teil beschäftigen wir uns mit polynomiellen Verfahren zur Lösung von Problemen wie Bäume und Wege in Graphen, Flüssen in Netzwerken und Matchings. Der zweite Teil wird sich mit polyedrischen Ansätzen der allgemeinen (gemischt-)ganzzahligen Optimierung befassen. Unter anderem werden wir sehen, daß die Probleme des ersten Teils auf „gutartige“ ganzzahlige Optimierungsprobleme führen (totale Unimodularität, totale duale Ganzzahligkeit). Zur Lösung „schwerer“ Probleme werden Techniken wie Branch & Bound, Schnittebenen, Dekomposition und Spaltengenerierung eingeführt.

Die Vorträge des **Oberseminars** über ausgewählte Themen der Informatik bzw. des Kolloquiums über Informatik werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Prof. Dr. Rüdiger Seydel

- Vorlesung:** Numerische Finanzmathematik  
4 St. Di., Do. 10 - 12  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Übung:** zu Numerische Finanzmathematik  
2 St. nach Vereinbarung  
mit K. Riedel
- Vorlesung:** Fallstudien zur Mathematik (für Zweitsemester)  
1 St. Do. 17 - 18  
im Hörsaal des Mathematischen Instituts  
Bereich D
- Seminar:** zur Numerischen Mathematik  
2 St. Mi. 14 - 16  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich D  
mit K. Pliete
- Oberseminar:** Scientific Computing  
nach besonderer Ankündigung  
mit T. Küpper

Die Vorlesung **Numerische Finanzmathematik** hat im wesentlichen die Berechnung des Wertes von Optionen zum Inhalt. Notwendige Vorkenntnisse werden durch die Vorlesung Numerik I abgedeckt. Besondere Kenntnisse über Finanzderivate sind nicht erforderlich. In einem einführenden Kapitel werden Optionen definiert und einschlägige Grundlagen erklärt. Große Teile der Veranstaltung beschäftigen sich mit der Numerik gewisser partieller Differentialgleichungen. Der Inhalt der Kapitel ist der folgende:

Grundlagen  
Berechnung von Zahlen nach vorgegebenen Verteilungen  
Integration stochastischer Differentialgleichungen  
Black-Scholes and Finite Differenzen  
Finite-Element-Methoden

Die **Übungen** schließen Programmieraufgaben ein. Literatur wird noch bekannt gegeben.

Die einstündige Vorlesung **Fallstudien zur Mathematik** richtet sich insbesondere an Zweitsemester. Jede Woche wird eine Fallstudie diskutiert. Dabei wird klar, wie die in

der Analysis und Linearen Algebra erlernten Methoden eingesetzt werden können. Wenn möglich und sinnvoll, werden die Fallstudien von Rechner-Simulationen begleitet.

Zu den Fällen gehören voraussichtlich Datenkompression in der Bildverarbeitung, Navigation von Flugzeugen, Trendwende bei Aktienkursen, Stau im Verkehrsfluss, PAL beim Farbfernsehen, das *Spiel des Lebens* u.a.

Das **Seminar** zur Numerischen Mathematik baut auf der Vorlesung Numerik 2 auf. Vorbesprechung am Mittwoch, dem 14.02.2001, 14:00 Uhr, MI Zi. 016.

## Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

- Vorlesung:** Betriebssysteme  
4 St. Mi. 13 - 15, Do. 10.30 - 12  
im Hörsaal 301 Pohligstr. 1
- Übung:** zu Betriebssysteme  
2 St. nach Vereinbarung  
mit G. Lückemeyer
- Programmierpraktikum:** Java  
2 St. nach Vereinbarung  
mit S. Porschen
- Seminar:** über Nichtsequentielle Programmierung  
2 St. nach Vereinbarung  
Vorbereitung: Mi. 14.2.2001, 10.15 Uhr  
im Hörsaal 301 des Pohlighauses  
M. Jünger, E. Speckenmeyer, H. Randerath
- Seminar:** Scientific Computing (Graduiertenkolleg)  
2 St. Mi. 16 - 18  
im Seminarraum 302 des Instituts der Physikalischen Chemie
- Oberseminar:** Ausgewählte Themen der Informatik  
2 St. Fr. 11.30 - 13  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
U. Faigle, M. Jünger, R. Schrader, E. Speckenmeyer
- Kolloquium:** über Informatik (publice)  
nach besonderer Ankündigung  
im Hörsaal 301 Pohligstr. 1  
die Dozenten der Informatik
- Vorlesung Betriebssysteme:**
- Was ist ein Betriebssystem?
  - Prozessmanagement
  - Speichermanagement
  - Verteilte Systeme
- Literatur:**  
Silberschatz/Galvin, Operating System Concepts, ab 4. Aufl., Addison Verlag, 1994

Rüdiger Brause, Betriebssysteme - Grundlagen und Konzepte, Springer Verlag, 1998

Im **Programmierpraktikum** soll von mehreren Gruppen jeweils eine größere Programmieraufgabe gemeinsam bearbeitet werden. Dabei soll die Zerlegung eines Problems in möglichst unabhängige Teilprobleme, die Definitionen von Schnittstellen und der Umgang mit Tools zur Versionskontrolle und Dokumentation erlernt werden. Weiterhin wird der effiziente Einsatz von Debuggern, Profilern und Entwicklungsumgebungen geübt. Zur Lösung der gestellten Aufgaben ist die Kenntnis der in Informatik I und II behandelten Algorithmen erforderlich. Ferner werden Kenntnisse der Programmiersprache Java vorausgesetzt, wie sie im Programmierkurs Java vermittelt wurden.

Ein Scheinerwerb ist möglich. Eine Anmeldung zu Semesterbeginn ist erforderlich.

Das **Seminar** über Nichtsequentielle Programmierung findet als Blockveranstaltung am Anfang des Sommersemesters 2001 statt. Teilnahmevoraussetzung ist der Besuch der Vorlesung über Grundlagen und Konzepte der Nichtsequentiellen Programmierung. In dieser Vorlesung wurden die wichtigsten Konzepte zur Synchronisation und Kommunikation vorgestellt: Schlossvariable, Semaphore, Monitore, synchroner Botschaftenaustausch und Threads. Zur Ergänzung wurden ein Prozessmodell entwickelt, Fairness in der Prozessverwaltung beschrieben und Verklemmungen (Deadlocks) charakterisiert. In diesem Seminar werden Originalarbeiten zu diesem Themenbereich behandelt.

Die **Vorbesprechung** findet am Mittwoch, dem 14.2.2001, 10.15 Uhr, im Hörsaal 301 des Pohlighauses statt.

Das **Seminar** über Scientific Computing des Graduiertenkollegs wird wechselweise als Stipendiatenseminar oder als Ringvorlesung durchgeführt.

Die Vorträge des **Oberseminars** über ausgewählte Themen der Informatik bzw. des Kolloquiums über Informatik werden überwiegend von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen des Instituts bestritten.

## Prof. Dr. H. Struve

(Seminar für Mathematik und ihre Didaktik)

**Vorlesung:** Allgemeine Mathematikdidaktik der Sekundarstufe II  
2 St. Di. 10 - 12  
im H1 des Gebäudes der EW Fakultät  
Bereich E

**Übung:** zu Allgemeine Mathematikdidaktik der Sekundarstufe II  
nach Vereinbarung

Diese fachdidaktische **Vorlesung** wendet sich an alle Studierende mit dem Studienziel Lehramt der Sekundarstufe II in Mathematik. Die Teilnahme an den Übungen ist Pflicht. Vorlesung und Übung sind Grundlage für die Klausur zum Teilgebiet "Didaktik der Mathematik" im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt.

Die Vorlesung besteht aus drei Kapiteln. Im ersten wird in einem historischen Exkurs skizziert, wie sich die Auffassung von Mathematik im Laufe der Geschichte entwickelt hat. Hieran anschließend wird auf der Grundlage von Schulbuchanalysen und empirischer Untersuchungen dargelegt, welche Auffassung von Mathematik Schüler erwerben. Es zeigt sich, dass das Mathematikverständnis von Schülern zwar nicht das moderne ist, aber durchaus eine historische Entsprechung besitzt. Im zweiten Kapitel der Vorlesung werden grundlegende Vermittlungsprobleme thematisiert, die sich aus der spezifischen Schülerauffassung von Mathematik ergeben. Hierzu gehört die Beweisproblematik, Fragen der Begriffseinführung und des Theorieaufbaues sowie die Bereichsspezifität des Schülerwissens. Kapitel drei beinhaltet die Analyse einzelner Begriffe und Theorien.

## Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

**Seminar:** Elementare Differentialgeometrie  
2 St. Mo. 10 - 12  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich C

Das **Seminar** richtet sich in erster Linie an die Hörer der im Wintersemester 2000/01 stattgefundenen Vorlesung zur elementaren Differentialgeometrie. Es werden voneinander unabhängige Themen wie z.B. der Satz von Fary-Milnor und die Starrheit der Sphäre behandelt.

Eine Vorbesprechung findet am Freitag, den 16. Februar, um 10.00 Uhr im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

Ansprechpartner ist Herr Dirk Töben, Zimmer 218.

### **Literatur:**

do Carmo, M.P.: Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice-Hall 1976

Hopf, H.: Differential Geometry of the Large, Springer 1983

## Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

**Seminar:** Adaptive Mehrgitterverfahren  
2 St. nach Vereinbarung  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Forschungsseminar:** Paralleles Rechnen  
nach besonderer Ankündigung  
Raum C3-T36 der GMD, Schloss Birlinghoven

Im **Seminar** sollen neuere Arbeiten zur Adaptivität numerischer Verfahren besprochen werden. Bei adaptierten, gitterbasierten Verfahren werden Gitterverfeinerungen und -vergrößerungen während der Rechnung dynamisch erzeugt. Dazu werden Schätzungen des (lokalen) Diskretisierungsfehlers oder andere Kriterien benötigt.

Besonders effizient werden diese Verfahren durch ihre Kombination mit dem Mehrgitterprinzip.

Die grundlegenden Verfahrenskomponenten sind in: Trottenberg, Oosterlee, Schüller „Multigrid“ im einzelnen beschrieben.

Voraussetzungen zur Teilnahme an dem Seminar: Grundkenntnisse über partielle Differentialgleichungen und ihre Numerik. Das Seminar ist auch für Nicht-Mathematiker (Physiker, Meteorologen, Chemiker, Informatiker usw.) geeignet.

Interessenten werden gebeten, sich telefonisch (02241-14-2760) oder elektronisch (trottenberg@gmd.de) zu melden.

Im Forschungsseminar tragen Gäste und Mitarbeiter des GMD-Instituts für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen neue Forschungsergebnisse vor.

## Dr. Torsten Wedhorn

**Vorlesung:** Arithmetische Geometrie  
4 St. Di. 14 - 16, Do. 10 - 12  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts  
Bereich B

**Übung:** zu Arithmetische Geometrie  
2 St. Mo. 14 - 16  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

**Oberseminar:** Algebraische Geometrie  
2 St. Mi., 16 - 18  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C

**Arbeitsgemeinschaft:** Algebraische Geometrie  
2 St. Fr. 14 - 16  
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts  
Bereich B C

Die **Vorlesung** ist eine Fortführung der Algebraischen Geometrie I. Themen sind Kohomologie von Zariski-Garben, Flachheit, Glattheit und Verzweigung. Außerdem wird eine Einführung in die Theorie der Kurven mit dem Schwerpunkt auf elliptischen Kurven und zahlentheoretischen Anwendungen gegeben.

Die **Übungen** dienen zur Festigung und Vertiefung des Stoffes.

Im **Oberseminar** erarbeiten die Teilnehmer gemeinsam ein aktuelles Thema aus der algebraischen Geometrie oder einem anderen naheliegenden Gebiet. Es steht dieses Jahr unter dem Titel Motivische Integration und McKay Korrespondenz.

In der **Arbeitsgemeinschaft** tragen die Teilnehmer über eigene Arbeiten vor.

## Prof. Dr. Jürgen Weyer

**Vorlesung:** Biometrische Methoden der Versicherungsmathematik  
2 St. Do. 14 - 16  
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Die Personenversicherungsmathematik und namentlich die Lebensversicherungsmathematik benötigt zur Kalkulation von Tarifen und Renten eine Reihe von biometrischen Inputparametern, die die finanzielle Entwicklung der Versicherungsprodukte wesentlich beeinflussen. Von fundamentaler Bedeutung sind hier vor allem Sterbetafeln sowie Tafeln mit sonstigen demographischen und verhaltensspezifischen Werten (z.B. Stornotafeln).

Die Vorlesung beschäftigt sich zunächst mit der Frage, auf welche Art zweckmäßiger Weise demographische Rohdaten zur altersspezifischen Sterblichkeit, zur Geburtenrate, zur Maternität oder zum Storno von Verträgen erhoben werden sollen. Solche Rohdaten sind z.B. die Anzahl der Todesfälle, Geburten oder Storni innerhalb eines vorgegebenen Kollektivs und Beobachtungszeitraums. Das Problem besteht vor allem darin, daß jedes reale vorgegebene Kollektiv während eines vorgegebenen Beobachtungszeitraums weder in sich konstant noch in sich homogen ist. Man denke an die Effekte der Migration oder eine Segmentierung nach Geschlecht, Familienstand, Region, Sozialstatus etc.. Auch ist es keineswegs begrifflich völlig klar, was man unter einem Kollektiv zu verstehen hat, das während eines Beobachtungszeitraumes (nicht Beobachtungszeitpunktes)  $x$  Jahre alt ist.

Nach Klärung der für demographische Untersuchungen erforderlichen biometrischen Begriffswelt werden vornehmlich Glättungsprozeduren besprochen, die aus den mit Varianzen und Ausreißern behafteten Rohdaten sinnvolle „glatte“ demographische Parametersets ermitteln. Im Einzelnen werden die folgenden Themen besprochen:

- Rohe Übergangswahrscheinlichkeiten für demographische Beobachtungsreihen
- Geburtsjahr-Methode / Sterbejahr-Methode / Sterbeziffern-Methode
- Testverfahren für Sterbe- und Stornotafeln incl. statistischer Grundlagen
- SterbeGesetze (Auch Du stirbst nach der Gompertz-Regel, wenn Du keine bessere kennst)
- Ausgleichsverfahren zur Ermittlung demographischer Parameter: Mechanische Ausgleichsverfahren / Ausgleich-Splines / Invarianz gegen Eichtransformationen / Ausgleich durch Interpolation / Verfahren von Altenburger-Schiaparelli / Verfahren von Whittaker-Henderson / Analytischer Ausgleich / n-Punkte Regeln

Diese Vorlesung ist geeignet für Studentinnen und Studenten ab dem 3. Fachsemester. Wegen des traurigen Sterbetafel-Themas wird vom Seniorenstudium abgeraten.