

mathematisches institut der universitaet zu koeln

kommentare
zum vorlesungsangebot

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2005

27. Januar 2005

Dr. Jörg Behrend

Tutorium Praktische Anwendung der Programmiersprache *C*
Einführungsbesprechung am 22.02.2005 von 10.30 s.t. bis 12.00 Uhr
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

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., 21.02. bis Do., 03.03.2005 von 13.30 – 15.00 Uhr im Zentrum für Zahnheilkunde stattfindet (aktualisierte Informationen hierzu unter

<http://www.uni-koeln.de/rrzk/kurse/aktuell.html>).

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

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

Die voraussichtlichen Termine für die Übungsbesprechungen sind am 24.02., 28.02., 02.03., 04.03. und 07.03. von 11.00 s.t. bis 11.45 ebenfalls im Hörsaal. Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool des Mathematischen Instituts ist Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

Prof. Dr. Jan Hendrik Bruinier

Vorlesung	Einführung in die Zahlentheorie Mo., Mi. 12 - 14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich A, B
Übungen	Einführung in die Zahlentheorie nach Vereinbarung mit O. Stein Bereich A, B
Seminar	Gitter, Codes und quadratische Formen Do. 12-14 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit O. Stein Bereich A, B
Arbeitsgemeinschaft	Algebraische Geometrie Fr. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit S. Kebekus, A. Schmitt, M. Toma Bereich B
Oberseminar	Automorphe Formen (Aachen, Köln, Lille, Siegen) jeweils nach Ankündigung mit V. Gritsenko, A. Krieg, N.-P. Skoruppa Bereich A, B, C

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die moderne Zahlentheorie gegeben. Hierbei wird der Schwerpunkt nicht auf größtmöglicher Allgemeinheit liegen, vielmehr sollen die wesentlichen Ideen und Methoden vorgestellt werden.

Unter anderem sollen die folgenden Themen behandelt werden: Primzahlen, Kongruenzen, Endliche Körper, Chinesischer Restsatz, Anwendungen in der Kryptographie, quadratische Reste, quadratische Reziprozität, quadratische Zahlkörper, Ideale, Primidealzerlegung, quadratische Formen, Darstellung von ganzen Zahlen als Quadratsummen, Riemannsches Zetafunktion, Dirichletscher Primzahlsatz.

Die Vorlesung eignet sich sowohl als abgeschlossener Einblick in die Zahlentheorie, als auch als Grundlage für eine weitergehende Beschäftigung mit dem Fachgebiet. Sie richtet sich an Lehramts- und Diplomstudenten ab dem 4. Semester. Vorausgesetzt werden solide Kenntnisse der Vorlesungen über Analysis und Lineare Algebra.

Literatur

P. Bundschuh: Einführung in die Zahlentheorie

K. Ireland and M. Rosen: A classical Introduction to modern number theory

K. Rosen: Elementary number theory and its applications

Z. Borevich and I. Shafarevich: Zahlentheorie

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft, und es werden weitere Beispiele behandelt. Das Bearbeiten der Übungen und die aktive Mitarbeit in den Übungsgruppen sind für das Verständnis der Vorlesung dringend zu empfehlen.

Im **Seminar** soll eine Einführung in die Theorie der Gitter und Codes gegeben werden. Dabei werden wir uns an den ersten Abschnitten des Buches von Ebeling orientieren. Codes spielen eine wichtige Rolle bei der Nachrichtenübertragung. Man möchte Signale so übertragen, dass sie möglichst "robust" gegenüber Störungen sind. Die mathematische Theorie der Codierung führt schnell zu interessanten Objekten der Zahlentheorie, zum Beispiel zu Gittern und Thetareihen.

Eine Vorbesprechung findet in der ersten Sitzung am 14.4.05 statt. Interessenten, die schon frühzeitig wissen, daß sie teilnehmen möchten, werden gebeten, sich bereits vor Semesterbeginn zu melden.

Voraussetzung: Kenntnisse aus dem Grundstudium. Etwas Algebra und Funktionentheorie wären hilfreich. Die genaue Stoffauswahl wird sich auch nach den Vorkenntnissen der Teilnehmer richten.

Literatur

W. Ebeling: Lattices and Codes

J. van Lint: Introduction to Coding theory

J.-P. Serre: A course in arithmetic

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

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. Die Termine für das Sommersemester sind: Mi. 13.4.05 (Aachen), Mi. 8.6.05 (Köln).

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 25. Februar anmelden. Bei dieser Gelegenheit erfahren Sie den Termin der Vorbesprechung.

Prof. Dr. Ulrich Faigle

Vorlesung	Einführung in die Mathematik des Operations Research Di. 10-12 und Fr. 8:30-10 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Seminar	Ausgewählte Themen der Spieltheorie und Begriffsanalyse nach Absprache Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80 Bereich B, D
Arbeitsgemeinschaft	Dienstagseminar Di. 14 c.t. Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80 mit R. Schrader Bereich B, D
Oberseminar	Diskrete Algorithmen und Informatik Fr. 11:30-13 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit R. Schrader Bereich D

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

Ziel der Vorlesung **Mathematik des Operations Research** ist die Erarbeitung der mathematischen Grundlagen für Optimierungsalgorithmen bei Problemen des Operations Research. In dieser einführenden Vorlesung stehen dabei die „linearen“ Strukturen und deren Anwendungen im Mittelpunkt. Die folgenden Themenkreise werden behandelt:

- Theorie linearer Ungleichungen
- Konvexe Mengen und Polyeder
- Lineare Programmierung
- Konvexe Optimierung
- Diskrete Optimierung auf Graphen und Netzwerken

- Stochastische Programmierung

Die Vorlesung widmet sich in erster Linie deterministischen Optimierungsmodellen und stützt sich dabei inhaltlich vor allem auf die relevanten Kapitel des Lehrbuchs Faigle/Kern/Still.

Soweit die Zeit dazu besteht, sollen auch Aspekte der Optimierung beim unvollständiger Information zur Sprache kommen. Diesbezügliche Literatur ist z.B. Kall/Wallace.

Literatur

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

P. Kall und S.W. Wallace: *Stochastic Programming*. Wiley 1994.

Im Seminar **Mathematische Spieltheorie und Begriffsanalyse** wird Literatur zum Themenkreis von den Teilnehmern erarbeitet und in Einzelvorträgen vorgestellt. Ein Schein kann erworben werden.

Zusätzlich zum Vortrag ist eine schriftliche Ausarbeitung des Vortrags sowie die persönliche Anwesenheit bei *allen* Vorträgen Pflicht.

Um eine Voranmeldung *bis spätestens 31. März 2005* wird gebeten über das Sekretariat (Frau Teuner - eMail: teuner@zpr.uni-koeln.de).

Das **Dienstagseminar** ist das ständige Mitarbeiterseminar der **Arbeitsgruppe Faigle/Schrader**. In informellem Rahmen werden aktuelle Probleme und Resultate aus den Gebieten der kombinatorischen und nichtlinearen Optimierung, der dazugehörigen Algorithmik und den Anwendungsgebieten diskutiert.

(Aktive oder passive) Teilnahme ist allen Interessierten (und insbesondere auch Studenten im Hauptstudium) offen. Besondere spezielle Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Im **Oberseminar Diskrete Algorithmen und Informatik** der Arbeitsgruppe Faigle/Schrader werden in unregelmässiger Reihenfolge Vorträge zu den genannten Themen präsentiert.

Teilnahme ist allen Interessierten offen. Detailliertere Information zum konkreten Programm kann z.B. über die Leitseite der Arbeitsgruppe (www.zaik.uni-koeln.de/AFS) erworben 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 Februar/März 2005:

Die Nachbereitung des im Februar/März 2005 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum August/September 2005:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

Dienstag, dem 12.04.2005, um 16:15 h in S2

statt. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2005, 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 2005/06 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

Vorlesung	Geometrische Topologie Mi., Do. 8-10 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich C
Übungen	Geometrische Topologie 2 St. nach Vereinbarung mit K. Niederkrüger Bereich C
Seminar	Morse-Theorie Do 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit O. van Koert, Ch. Bock Bereich A, C
Oberseminar	Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10-12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit M. Lesch, G. Thorbergsson Bereich A, C
Arbeitsgemeinschaft	Symplektische Topologie Mi. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich C

Die **Vorlesung** Geometrische Topologie beschäftigt sich mit topologischen Fragen, die beim Studium spezieller Räume auftreten, hier insbesondere Flächen und 3-Mannigfaltigkeiten. Themen der Vorlesung sind: Knoten und Zöpfe, Heegaard-Zerlegung von 3-Mannigfaltigkeiten, Homöomorphismen von Flächen, verzweigte Überlagerungen, Chirurgie von 3-Mannigfaltigkeiten, Beschreibungen der Poincaré-Homologiesphäre (durch Chirurgie, Klempnerei, via Heegaard-Zerlegung, als Brieskorn-Mannigfaltigkeit, als Quotient der 3-Sphäre etc.). Vorausgesetzt werden die Grundvorlesungen und eine gewisse Vertrautheit mit der Fundamentalgruppe, aber keine homologischen Methoden aus der Algebraischen Topologie.

Literatur

V.V. Prasolov, Knots, Links, Braids and 3-Manifolds, AMS, 1997.

D. Rolfsen, Knots and Links, Publish or Perish, 1976.

P.Cromwell, Knots and Links, Cambridge University Press, 2004.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/vorlesungSS05.html>)

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

Das **Seminar** setzt bei einigen Vorträgen Grundkenntnisse in Algebraischer Topologie voraus (Homologie, CW-Komplexe). Die Morse-Theorie ist eine Methode, aus den kritischen Punkten einer geeigneten Funktion auf einer Mannigfaltigkeit Informationen über die Topologie dieser Mannigfaltigkeit zu gewinnen. Zum Beispiel erlaubt die Morse-Theorie eine einfache Charakterisierung von Sphären (Sphärensatz von Reeb). Moderne Ausprägungen der Morse-Theorie (z.B. Floer-Homologie) haben den Fortschritt der Mathematik in den letzten Jahren entscheidend geprägt. Je nach den Vorkenntnissen der Teilnehmer können auch mehr differentialgeometrische Aspekte behandelt werden. Der Begriff der differenzierbaren Mannigfaltigkeit wird im Seminar eingeführt. Je nach Teilnehmerzahl ist eine Mischung aus Individualvorträgen und Gruppenarbeit denkbar.

Eine **Vorbesprechung** findet am Mittwoch, den 2.2. um 12 Uhr c.t. im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Literatur

J. Milnor, Morse Theory, Princeton University Press, 1963.

M.W. Hirsch, Differential Topology, Springer, 1976.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/seminarSS05.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/symplecticSS05>)

PD Dr. Franz-Peter Heider

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

Es handelt sich um die Fortsetzung der Vorlesung aus dem Wintersemester. Schwerpunktthemen dieses Semesters sind fortgeschrittene Verfahren der Kryptoanalyse moderner Kryptoalgorithmen durch Side-Channel-Techniken sowie die Erzeugung von Schlüsselmaterial. Das Themenfeld der digitalen Signaturen wird am Beispiel der auf der Verwendung der Arithmetik elliptischer Kurven beruhenden Algorithmen behandelt.

Prof. Dr. Wolfgang Henke

Vorlesung Riemannsche Geometrie
Di. 14-16, Fr. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich C

Übungen zur Riemannschen Geometrie
nach Vereinbarung

Seminar über Differentialgeometrie
Mi. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich C

Die **Vorlesung** ist der zweite Teil eines 2-semesterigen Kurses über Differentialgeometrie und Riemannsche Geometrie. Es werden Kenntnisse der Differentialgeometrie im Umfang der Vorlesung im Wintersemester 2004/05 vorausgesetzt.

In der Riemannschen Geometrie werden u.a. folgende Themen behandelt: Isometrische Immersionen, absolute und relative Krümmungsgrößen, riemannsche Schnittkrümmung, verschiedene Modelle für die Standardräume konstanter Krümmung, Starrheitssätze, Geodätentheorie, Fundamentalgruppe, Überlagerungstheorie, vollständige riemannsche Mannigfaltigkeiten, die Sätze von Hopf/Rinow, Hadamard/Cartan und Myers.

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung vertieft.

Auch das **Seminar** wendet sich an die Teilnehmer der Differentialgeometrie-Vorlesung des vorhergehenden Semesters.

Prof. Dr. Klaus Heubeck

Vorlesung Personenversicherungsmathematik I
(Lebensversicherung)
Mo. 11-13
S 54 im Philosophikum

Übungen zu Personenversicherungsmathematik I
(Lebensversicherung)
Mo. 15-17
S 87 im Philosophikum

Die **Vorlesung** behandelt anwendungsorientierte Themen aus dem Bereich der Lebensversicherung. Vorlesung und Übungen können als Leistungsnachweise zur Diplomprüfung mit Nebenfach Versicherungswissenschaften verwendet werden. Kenntnisse auf dem Gebiet der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie sind hilfreich, werden jedoch nicht zwingend vorausgesetzt.

Prof. Dr. Michael Jünger

Vorlesung Einführung in die Theoretische Informatik
4 St. Do. u. Fr. 13-15
im Hörsaal II Phys. Institute
mit C. Buchheim

Übungen zu "Einführung in die Theoretische Informatik"
nach Vereinbarung
mit C. Buchheim

Praktikum Programmierpraktikum
2 St. Do. 15-17
im Hörsaal II Phys. Institute
mit T. Lange

Seminar über intelligente Systeme
2 St.
nach Vereinbarung
mit C. Buchheim

Die **Vorlesung** bietet eine Einführung in die Grundlagen der Theoretischen Informatik. Ausgehend von den Turingmaschinen und der Church'schen These werden die wichtigen Begriffe der Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit sowie der NP-Vollständigkeit und NP-Schwierigkeit behandelt. Mit Hilfe dieser Begriffe werden in der Informatik auftretende Probleme gemäß der Schwierigkeit ihrer Lösung klassifiziert. Ein weiteres zentrales Thema sind Grammatiken und formale Sprachen und parallel dazu verschiedene Automatenmodelle, die auf ihre jeweilige Mächtigkeit untersucht werden.

Literatur

I. Wegener, Theoretische Informatik - eine algorithmenorientierte Einführung, 1999

U. Schöning, Theoretische Informatik - kurzgefasst, 2001

J. Hromkovic, Theoretische Informatik, 2004

K. Wagner, Theoretische Informatik - eine kompakte Einführung, 2003

Link (www.informatik.uni-koeln.de/lis_juenger/teaching/ss_05/theoinfo)

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden un-

ter Anleitung eines Tutors besprochen. Bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen kann ein Übungsschein erworben werden.

Link (www.informatik.uni-koeln.de/lis_juenger/teaching/ss_05/theoinfo)

Das **Praktikum** schließt den Grundstudiumszyklus Informatik ab. Der Inhalt der Veranstaltung ist Teil der Vordiplomprüfung für Mathematiker mit Nebenfach Informatik sowie der Zwischenprüfung für Wirtschaftsinformatiker. Bei erfolgreicher Teilnahme kann ein Praktikumschein erworben werden. Vorausgesetzt werden solide Programmierkenntnisse.

Inhalt des Praktikums ist die Bearbeitung eines größeren Programmierprojekts in kleinen Gruppen. Die Aufgabe besteht in der Realisierung eines Serversystems, das Aufträge über eine Netzverbindung annimmt, in einer Warteschlange verwaltet und über eine einfache Lastverteilung auf weitere Rechner verteilt. Die Ausgaben der Aufträge werden wiederum über eine Netzwerkverbindung an Klienten zurückgesendet. Die Implementierung aller Teile erfolgt in Perl.

Die einführenden Vorlesungen für das Praktikum beginnen am Donnerstag 14. April 2005.

Link (www.informatik.uni-koeln.de/lis_juenger/teaching/ss_05/praktikum)

Im **Seminar** werden logik-basierte intelligente Systeme behandelt. Grundlage bildet das aktuelle Buch “Design of Logic-based Intelligent Systems“ von K. Truemper (2004). Aufbauend auf klassische logisch-kombinatorische Probleme wie SAT und MINSAT werden Expertensysteme entwickelt, die in verschiedenen Szenarien praktisch eingesetzt werden können, zum Beispiel zur Unterstützung des Arztes bei der medizinischen Diagnose. Eine Vorbesprechung findet am 15.04.2005 um 15:30 Uhr im Raum 501 des Pohlighauses statt.

Link (www.informatik.uni-koeln.de/lis_juenger/teaching/ss_05/seminar)

Prof. Dr. Bernd Kawohl

Vorlesung	Funktionalanalysis Mo., Mi. 10-12 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich A
Übungen	Funktionalanalysis nach Vereinbarung mit J. Horak, D. Horstmann Bereich A
Seminar	Angewandte Analysis Di. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Oberseminar	Nichtlineare Analysis Mo. 16-18 im Hörsaal des Mathematischen Instituts mit F. Schuricht
Arbeitsgemeinschaft	Analysis Aachen-Köln nach Vereinbarung mit F. Schuricht, J. Bemelmans

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

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

Im **Seminar** sollen mathematische Originalarbeiten aus dem Bereich der Analysis von Studenten vorgetragen werden. Voraussetzung zur Teilnahme ist das Vordiplom sowie der Besuch mindestens einer der Vorlesungen Differentialgleichungen (gewöhnliche oder partielle), Funktionalanalysis oder Variationsrechnung. Eine Vorbesprechung und Themenvergabe findet statt am Mittwoch den 2.2.05 um 16:15 Uhr im Hörsaal des Mathematischen Instituts.

Im **Oberseminar** finden regelmäßig Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen zu Themen der nichtlinearen Analysis (zumeist aus dem Gebiet der Partiellen Differentialgleichungen) statt.

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

Die **Arbeitsgemeinschaft** Analysis Aachen-Köln trifft sich zur Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse.

Prof. Dr. Stefan Kebekus

Vorlesung	Analysis II Di., Fr. 8-10 in B mit Th. Eckl Bereich A
Übungen	Analysis II nach Vereinbarung mit Th. Eckl Bereich A
Proseminar	Die Fundamentalgruppe Mi. 8-10 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit Th. Eckl Bereich A, B, C
Oberseminar	Algebraische Geometrie Mi. 16-18 mit A. Schmitt, M. Toma Bereich B, C
Arbeitsgemeinschaft	Algebraische Geometrie Fr. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit JH. Bruinier, A. Schmitt, M. Toma Bereich B, C

Die **Vorlesung** Analysis II setzt den im Wintersemester begonnenen Zyklus fort. Einige Themen der Vorlesung sind: topologische Räume, Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen, gewöhnliche Differentialgleichungen. Die Teilnahme an den parallel stattfindenden Übungen ist obligatorisch.

Literatur

K. Königsberger, Analysis 2, Springer.

O. Forster, Analysis 2, Vieweg.

H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 2, Teubner.

H.L. Royden, Real Analysis, Macmillan.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~kebekus/teaching/analysis-2-d.html>)

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung durch das Besprechen von Aufgaben vertieft. Erfahrungsgemäß ist eine regelmäßige Mitarbeit in den Übungen für den Erfolg unerlässlich.

Im **Proseminar** wird die Fundamentalgruppe topologischer Räume diskutiert. In der Topologie geht es um die Form geometrischer Objekte. In der Praxis bedeutet das, dass man Eigenschaften von Räumen untersucht, die sich bei Deformationen nicht ändern: Kreise und Dreiecke, Kugeln und Eier, Tori und Teetassen (mit Henkel) sind jeweils topologisch gleich. Die Fundamentalgruppe ist ein Objekt, mit dem sich oft zeigen lässt, dass gegebene Räume topologisch ungleich sind. Die Grundidee ist dabei einfach: um zu zeigen, dass Kugel und Torus nicht gleich sind, beobachtet man, dass sich auf der Kugel jeder geschlossene Weg zu einem Punkt zusammenziehen lässt, was auf dem Torus nicht geht.

Als Anwendung der Theorie soll der Fundamentalsatz der Algebra bewiesen werden, der in der Vorlesung Analysis 1 schon benutzt wurde, aber nicht bewiesen werden konnte.

Die Zahl der Teilnehmer ist begrenzt. Interessenten werden deshalb gebeten, sich möglichst bald per e-mail unter kebekus@math.uni-koeln.de anzumelden. Am Mittwoch dem 23. Februar 2005 wird es um 8:15 Uhr im Seminarraum S2 ein Organisationstreffen geben, auf dem die Vorträge verteilt werden.

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

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

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

Prof. Dr. Norbert Klingen

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

Dieses **Seminar** setzt die Vorlesung des ablaufenden Wintersemesters über dasselbe Thema fort. Die Teilnahme an dieser Vorlesung und gute Kenntnisse der Algebra sind Voraussetzung für die Vergabe eines Seminarvortrags.

Eine Vorbesprechung für das Seminar findet am Mittwoch, dem 9. Februar 2005, um 12.00 in Raum 017 des Mathematischen Instituts statt.

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

Prof. Dr. Tassilo Küpper

Vorlesung	Dynamische Systeme 4 St. Di. 16-18, Do. 10-12 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Übungen	Dynamische Systeme 2 St. nach Vereinbarung mit S. Daun Bereich D
Seminar	Numerische Behandlung Differential-Algebraischer und retardierter Differentialgleichungen Mi. 16-18 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
Arbeitsgemeinschaft	Angewandte Analysis Di. 8.30-10 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Die Theorie der dynamischen Systeme befasst sich mit qualitativen Eigenschaften von Evolutionsprozessen. In dieser **Vorlesung** beschränken wir uns auf endlich-dimensionale dynamische Systeme, d. h. auf Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen und auf diskrete dynamische Systeme. Im Vordergrund steht das asymptotische Verhalten für Lösungsgesamtheiten. Dieses wird charakterisiert mit Hilfe von invarianten Mengen, Attraktoren und dem Konzept der invarianten Mannigfaltigkeiten (stabile, instabile, Zentrums- usw.) Darüber hinaus wird die strukturelle Stabilität dynamischer Systeme untersucht. Diese Konzepte werden anhand konkreter Beispiele aus der Schwingungstheorie und der Populationsdynamik erläutert.

Im Anschluss werden dann parameterabhängige dynamische Systeme betrachtet und auf ihr Verzweigungsverhalten untersucht. Voraussetzung für diese Vorlesung sind gute Kenntnisse in der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, etwa im Umfang von Walter, W.: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 1996.

Literatur

Walter, W.: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 1996.

Im **Seminar** werden zu Beginn elementare Begriffe und Definitionen aus der Theorie der Differential-Algebraischen und retardierten Differentialgleichungen vorgestellt. Es werden numerische Verfahren für diese Gleichungen behandelt, die auf numerischen Verfahren gewöhnlicher Differentialgleichungen basieren. Des Weiteren können bereits bestehende Implementierungen solcher Verfahren vorgestellt werden.

Mathematische Kenntnisse gewöhnlicher Differentialgleichungen sind notwendig; Kenntnisse über die Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen sind hilfreich.

Eine Vorbesprechung des Seminars findet am Montag, dem 14. März 2005, um 11.00 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Prof. Dr. Ulrich Lang

Vorlesung Computergraphik und Visualisierung II
Di. 14-16
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52

Übung Computergraphik und Visualisierung II
Di. 16-18
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52
mit N.N.

Seminar Informationsvisualisierung
2 Std. nach Vereinbarung
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52
mit N.N.

Kolloquium Ausgewählte Themen der Datenverarbeitung
Mi. 15-17
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52

Teil II der Vorlesung Computergraphik und Visualisierung 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 die Abbildung von Daten auf visuelle Repräsentationen als zentrales Konzept einführt und an konkreten Algorithmen ausführt. Volumen Rendering als alternative Methode und virtuelle Realität werden ergänzend betrachtet.

Link (http://www.informatik.uni-koeln.de/ls_lang/teaching/lectures)

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

Link (http://www.informatik.uni-koeln.de/ls_lang/teaching/)

Mi. 2.2.05, 14 Uhr Vorbesprechung zum Seminar und Themenvergabe

In diesem Seminar werden aktuelle Themen zur Visualisierung von hochdimensionalen und

multivarianten Daten behandelt, wie sie typischerweise in den Wirtschaftswissenschaften (z.B. bei Versicherungen und Banken) und in den Geowissenschaften vorkommen. Dabei werden veröffentlichte Methoden, Konzepte und Algorithmen analysiert und diskutiert.

Link (http://www.informatik.uni-koeln.de/ls_lang/teaching/seminars)

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

Link (http://www.informatik.uni-koeln.de/ls_lang/teaching/colloquia)

Prof. Dr. Horst Lange

- Vorlesung** Kontrolltheorie Partieller Differentialgleichungen
Do. 12-14, Fr. 8-10
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Übungen** zu Kontrolltheorie Partieller Differentialgleichungen
Fr. 10-11.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Seminar** über Partielle Differentialgleichungen
Do. 17.30-19
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Oberseminar** über Nichtlineare Probleme der Mathematischen Physik und Biologie
Do. 16-17.30
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit T. Küpper
Bereich A, D

Die **Vorlesung** Kontrolltheorie Partieller Differentialgleichungen (und ebenso die dazugehörigen Übungen zu Kontrolltheorie Partieller Differentialgleichungen) behandelt die mathematische Theorie der "Kontrollierbarkeit" von Systemen, die durch partielle Differentialgleichungen vom Evolutionstyp beschrieben werden. Dabei geht es darum, die betrachteten Systeme durch Auffinden einer geeigneten "Kontrollfunktion" zu einer gegebenen Zeit $T > 0$ in einen vorgegebenen Zielzustand zu bringen. Teile einer mathematischen Theorie der Kontrollierbarkeit von partiellen Differentialgleichungen werden vor allem an linearen und nichtlinearen parabolischen Differentialgleichungen, aber auch an einigen Beispielen aus der Theorie von linearen und nichtlinearen Schrödinger-Gleichungen und am Beispiel des Systems von Navier-Stokes (das fundamentale Differentialgleichungssystem zur Beschreibung von strömungsmechanischen und meteorologischen Vorgängen) dargestellt. Zum Verständnis der Vorlesung sollte man über Kenntnisse aus der Theorie Partieller Differentialgleichungen und aus der Funktionalanalysis verfügen. Die Vorlesung benutzt neben Originalarbeiten im wesentlichen das Buch

Literatur

A.V.Fursikov, O.Yu. Imanuvilov, Controllability of Evolution Equations, Lecture Notes Series No.34, Research Institute of Mathematics, Global Analysis Research Center, Seoul National University, Seoul, Korea 2002

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

(Anmeldung am Ende des Winter-Semesters 2004/05 [auch per email möglich: lange@mi.uni-koeln.de] bis 4.2.05.).

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.

Prof. Dr. Matthias Lesch

Vorlesung	Elementare Geometrie von Minimalflächen Di. 12 - 14, Fr. 8 - 10 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich A, C
Übungen	Elementare Geometrie von Minimalflächen Mo. 16 - 18 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit C. Frey, M. Bohn Bereich A, C
Seminar	Nicht-kommutative Geometrie: K-Theorie Di. 10 - 12 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich A, C
Tutorium	zum Seminar Nicht-kommutative Geometrie 2 St. nach Vereinbarung mit C. Frey, M. Bohn Bereich A, C
Oberseminar	Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10 - 12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit H. Geiges, G. Thorbergsson Bereich A, C
Arbeitsgemeinschaft	für Diplomanden und Doktoranden Bereich A, C
Arbeitsgemeinschaft	Ricci-Fluss 2 St. nach Vereinbarung mit H. Geiges Bereich A, C

Die **Vorlesung** Minimalflächen wendet sich an alle Studenten ab dem 3. Semester. Es werden verhältnismäßig wenig Grundkenntnisse vorausgesetzt. Lediglich den Stoff der Vorlesungen Lineare Algebra I-II und Analysis I-II sollte jeder Hörer beherrschen. Daher ist die Veranstaltung auch für Lehramts-Studenten besonders geeignet. Zur Vertiefung des Stoffs werden wöchentlich Aufgaben gestellt, die in den Übungen besprochen werden sollen.

Inhalte: Zunächst eine Übersicht über die zu behandelnden Themen:

- Kurven im Raum
- Flächen im Raum und die I. Fundamentalform
- Krümmungsgrößen von Flächen: Hauptkrümmungen, Mittlere Krümmung, Gaußkrümmung und die II. Fundamentalform
- Minimalflächen
- Variationsrechnung und Maximumprinzipien
- Isotherme Koordinaten auf Minimalflächen
- Das Plateausche Problem, die eingespannte Seifenhaut
- evtl. Ausblicke auf weitere Gebiete der Geometrie: Geodätische, innere und äußere Geometrie von Flächen, der Satz von Gauß-Bonnet.

Besonders schön an diesem Thema ist, dass jeder Hörer die Lösungen des berühmtesten Minimalflächenproblems - des Plateauschen Problems - selbst herstellen kann: ein Film aus Seifenwasser, der durch eine (oder mehrere) Kurve(n) im Raum aufgespannt wird, bildet nämlich eine Minimalfläche, also eine Fläche, die "lokal" den Flächeninhalt minimiert. Während die Lösung dieser Aufgabe für einen Kreis im wahrsten Sinne des Wortes kinderleicht ist, so spannen andere Kurven oder zwei parallele Kreise möglicherweise schon interessantere Minimalflächen auf. Minimalflächen bieten sich aus mehreren Gründen für eine mittlere Vorlesung an: Einerseits kann man ohne großen Aufwand sehr bald schöne Resultate erreichen. Andererseits ist dieses Thema ein idealer Einstieg in die höhere Differentialgeometrie. Und wer sich für Variationsprobleme interessiert, findet hier einen anschaulichen Prototyp, der den Beispielvorrat angenehm bereichern wird.

Literatur

J. Jost: Differentialgeometrie und Minimalflächen, Springer, 1994.

Für den Erwerb eines Scheins ist sowohl die regelmäßige Beteiligung an den **Übungen** als auch die Abgabe einer gewissen "Mindestanzahl" von Aufgaben erforderlich.

Das **Seminar** "Nicht-kommutative Geometrie: K-Theorie" wendet sich an alle Studenten mit Interesse auf den Gebieten Topologie, Analysis und Geometrie. An Vorkenntnissen werden neben dem Stoff der Grundvorlesungen einige (einfache) Prinzipien aus der Funktionalanalysis benötigt. Daneben sind Grundkenntnisse in der Topologie und der Homologietheorie von Vorteil, aber nicht unbedingt notwendig. Ausgangspunkt der nicht-kommutativen Topologie ist die folgende Tatsache: Die Topologie eines kompakten Hausdorff-Raums X wird durch die Algebra der stetigen Funktionen, $C(X)$, vollständig beschrieben. So entsprechen z.B. offene Teilmengen in eindeutiger Weise bestimmten Idealen von $C(X)$, und abgeschlossene Teilmengen gerade den Quotienten von $C(X)$. Wir werden sehen, dass $C(X)$ eine sogenannte C^* -Algebra ist und dass umgekehrt jede kommutative C^* -Algebra von einem Hausdorff-Raum kommt. Es liegt daher nahe, statt topologischer Räume X nur noch C^* -Algebren A zu studieren. Die nicht-kommutative

Topologie verzichtet nun auf die Annahme der Kommutativität der Algebra. Es gibt also möglicherweise gar keinen “gewöhnlichen“ Raum mehr! K-Theorie ist ein gutes Beispiel für diese neue Sichtweise. In der klassischen (topologischen) K-Theorie werden z.B. Isomorphie-Klassen von Vektorbündeln untersucht. Wie wir sehen werden, entsprechen diese gerade den projektiven, endlich erzeugten Moduln über der Algebra. Obwohl das auf den ersten Blick unnötig abstrakt erscheint, wird die Theorie dadurch an vielen Stellen verständlicher. Auf der anderen Seite können abstrakte Aussagen im kommutativen Fall veranschaulicht werden, was oft zur richtigen Intuition auch für nicht-kommutative C^* -Algebren verhilft. Und zu guter Letzt: Es gibt tatsächlich Anwendungen, denn in der modernen theoretischen Physik tauchen viele dieser “nicht-kommutativen“ Räume auf. So gibt es z.B. nicht-kommutative Teilchen-Modelle.

Bei Bedarf kann das Seminar im Winter fortgesetzt werden und so als Einstieg in die nicht-kommutative Geometrie dienen.

Angestrebte Lerninhalte sind u.a.:

- Kommutative C^* -Algebren: der Satz von Gelfand-Naimark
- Funktionalkalkül für C^* -Algebren
- Stabilisierung, Projektionen und unitäre Elemente
- K-Kohomologie
- Vektorbündel und topologische K-Theorie
- Bott-Periodizität.

Bei Interesse kontaktieren Sie bitte Herrn Frey (cfrey@mi.uni-koeln.de) oder Herrn Bohn (mbohn@mi.uni-koeln.de) per Email oder unter Tel. 0221 470 3713.

Literatur

N.E. Wegge-Olsen: K-Theory and C^* -Algebras. Oxford University Press, 1994.

B. Blackadar: K-Theory for Operator Algebras. Springer, 1986.

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** für Diplomanden und Doktoranden sollen Originalarbeiten aus dem Bereich der Geometrischen Analysis besprochen werden.

Die **Arbeitsgemeinschaft Ricci-Fluß** beschäftigt sich mit der gleichnamigen nichtlinearen Evolutionsgleichung. In den 80er Jahren ist dieser Fluß von R. Hamilton systematisch untersucht worden. In jüngerer Zeit haben Arbeiten von G. Perelman über den Ricci-Fluß für Aufsehen gesorgt. Ein Beweis der sogenannten Geometrisierungs-Vermutung von Thurston scheint damit

in greifbarer Nähe zu sein. Letztere Vermutung impliziert insbesondere die berühmte Poincaré-Vermutung. In dieser **Arbeitsgemeinschaft** verfolgen wir zunächst ein bescheideneres Ziel. Wir wollen uns der Lektüre des u.g. Buches von Chow und Knopf widmen.

Literatur

B. Chow, D. Knopf: The Ricci flow: an introduction, Amer. Math. Soc. Monographs 110, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2004

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

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar über industrielle Anwendungen
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 18. Februar 2005 anmelden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache bis Mitte März im Mathematischen Institut statt.

Dr. Stefan Pickl

Seminar Ausgewählte Aspekte der Optimierung
nach Vereinbarung
mit PD Dr. E. Dahlhaus (db systems)
Bereich D

Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung in den kommenden Semesterferien statt. Ein Fokus wird auf Scheduling-Problemen liegen, die in der Praxis vorkommen. Im Rahmen des Seminars werden zunächst die theoretischen Grundlagen behandelt. Im zweiten Teil werden praxisnahe Algorithmen vorgestellt und Lösungsansätze thematisiert. Die Veranstaltung findet gemeinsam mit Vertretern von db systems und der TU Darmstadt statt. Das Unternehmen db systems plant und organisiert die Einsatzplanung der Deutschen Bahn AG.

VORBESPRECHUNG: 2.2.2005 11.00 Weyertal 80, 50931 Köln ZAIK, Zimmer: 212

ANMELDUNGEN: 0221-4706024 und pickl@zpr.uni-koeln.de

Literatur

P. Brucker, Scheduling Algorithms, Springer, Berlin, 2001.

Dr. Stefan Porschen

Vorlesung Algebraische Algorithmen
Mi. 8-10
im Hörsaal Pohligstr. 1

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

Falls seitens der Hörer der Veranstaltung Interesse besteht, wird im WS 05/06 ein Seminar über weiterführende Aspekte der algebraischen Strukturen, zugehöriger Algorithmen sowie Fragen zur Algebraischen Komplexitätstheorie auf der Grundlage von Originalarbeiten (als Blockveranstaltung) angeboten.

Literatur

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

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

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

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

.

Weitere spezielle Literatur wird in der Vorlesung angegeben werden.

HD Dr. Bert Randerath

- Vorlesung** Effiziente Algorithmen
Di 10-12, Mi. 10-12
im Hörsaal Pohligstr. 1
- Übungen** Effiziente Algorithmen
2 Std. nach Vereinbarung
im Hörsaal Pohligstr. 1
- Seminar** Approximations- und Online-Algorithmen
2 Std. nach Vereinbarung
im Hörsaal Pohligstr. 1
- Oberseminar** Informatik
2 Std. Fr. 11.30-13
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Informatik
nach besonderer Ankündigung
im Hörsaal Pohligstr. 1
mit den Dozenten der 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 wie zum Beispiel dem *Sortierproblem* vorgestellt wurden und in der Vorlesung über Theoretische Informatik die Grenzen der Algorithmik beleuchtet wurden, ist das Ziel dieser **Vorlesung** und der begleitenden **Übung** effiziente Algorithmen zu entwickeln und zu analysieren. Die Schwerpunkte der sechsstündigen Veranstaltung liegen auf den folgenden Gebieten: Grundlegende Algorithmen, Flüsse und Matchings, Algorithmische Geometrie, Parallele Algorithmen, Sublineare Algorithmen, Approximationsalgorithmen und Online-Algorithmen.

Literatur

Cormen, Leieron, Rivest: Introduction To Algorithms, MIT Press 2001

Gegenstand des **Seminars** über Approximations- und Online-Algorithmen sind Originalarbeiten zu dieser Thematik. Zulassungsvoraussetzung für dieses Seminar ist die Teilnahme an der zweistündigen Vorlesung über Approximations- und Online-Algorithmen im Wintersemester 2004/05.

Prof. Dr. Helmut Reckziegel

Vorlesung

Funktionentheorie
Mo., Do. 8 - 10
in C
Bereich A

Übungen

zur Funktionentheorie
Mi. nach Vereinbarung in mehreren Gruppen
Bereich A

Seminar

über Geometrie ebener Kurven
Mo. 14 - 16
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich C

Arbeitsgemeinschaft

Arbeitsgemeinschaft für Doktoranden und Examenskandidaten
nach Vereinbarung
Bereich C

Die **Vorlesung** über Funktionentheorie ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Ausbildung eines jeden Mathematikers (auch im Lehramtsstudiengang); aber auch für Physiker sind die einschlägigen Kenntnisse und Techniken von erheblichem Wert. Der Gegenstand der Untersuchung sind holomorphe Funktionen; das sind komplexwertige Funktionen, die auf Gebieten der komplexen Ebene definiert und überall komplex differenzierbar sind. Die wichtigsten Funktionen aus der reellen Analysis besitzen eine Ausdehnung zu holomorphen Funktionen. Häufig versteht man das Verhalten dieser reellwertigen Funktionen erst richtig durch Studium ihrer holomorphen Fortsetzung. Das grundlegende Ergebnis ist der Cauchysche Integralsatz; aus ihm ergeben sich in wunderbarer Weise viele schöne und wichtige Ergebnisse, z.B. dass holomorphe Funktionen lokal in Potenzreihen entwickelt werden können und somit relativ "starr" sind, oder der auch in der Physik sehr wichtige Residuensatz, mit welchem insbesondere auch spezielle reelle Integrale leicht berechnet werden können. Die aktive Teilnahme an den **Übungen** ist dringend zu empfehlen. Ich möchte noch einmal eindringlich darauf hinweisen, dass

das wesentliche Ziel eines Mathematikstudiums darin besteht,
die Fähigkeit zur selbständigen mathematischen Arbeit

zu erlangen. Wie im Sport kann mathematische Fitness nur durch eigene Aktivität erreicht werden.

Das der Vorlesung am besten entsprechende Lehrbuch ist die "Funktionentheorie" von Fischer/Lieb.

Das **Seminar** wird den Teilnehmern der Vorlesung "Geometrie ebener Kurven" des Wintersemesters 2004/05 angeboten. Es werden spezielle weiterführende Gegenstände behandelt.

Prof. Dr. Axel Reich

Vorlesung Einführung in die Risikotheorie
Do. 16-18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D

In der **Vorlesung** 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. Darüber hinaus wird eingegangen auf die aktuellen Entwicklungen zu Solvency II, hierbei geht es um risikotheorietisch basierte Verfahren, die derzeit zur Ermittlung des Eigenkapitals entwickelt werden. Auf Anwendungen in der Praxis wird eingegangen. Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick.

Literatur

Gerber, H.U.: An Introduction to Mathematical Risk Theory. Chapman & Hall, 1984.
Hipp, C. und R. Michel: Risikotheorie: Stochastische Modelle und Statistische Methoden. Verlag Versicherungswirtschaft, 1990.
Mack, Th.: Schadenversicherungsmathematik. Verlag Versicherungswirtschaft, 1997.
Schmidt, K.D.: Versicherungsmathematik. Springer-Verlag, 2002.

Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

Vorlesung	Einführung in die stochastische Finanzmathematik Di., Do. 8-10 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
Übungen	Einführung in die stochastische Finanzmathematik Mi. 8-10 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
Seminar	Stochastische Prozesse für die Versicherungsmathematik Mi. 12-14 im Kleinen Hörsaal der Botanik Bereich D
Arbeitsgemeinschaft	für Diplomanden nach Vereinbarung Bereich D

Seit man Anfangs der 80er Jahre entdeckt hat, dass die Preisfestsetzung von Optionen und das Hedging von finanziellen Produkten eng mit der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Martingaltheorie verbunden ist, hat sich das Gebiet der **Finanzmathematik** grundlegend verändert. Insbesondere die Tatsache, dass der Preis eines finanziellen Produktes und die dazugehörige Hedging-Strategie nicht davon abhängen, an welche zukünftige Entwicklung eines finanziellen Aktives der Agent glaubt, macht die Theorie global anwendbar. Durch die erfolgreiche Anwendung der Black-Scholes-Theorie durch die grossen Finanzinstitute, wurde der ganze Markt gezwungen, Preise nach der Black-Scholes-Formel zu berechnen. Dies hat vor ein paar Jahren auch zum Nobelpreis für Scholes und Merton den Ausschlag gegeben. Um die Theorie anwenden zu können, ist es notwendig, die Grundlagen der Stochastischen Analysis zu kennen.

In der **Vorlesung** werden wir zuerst den Finanzmarkt in diskreter Zeit modellieren und die wichtigsten Grundlagen von Preisfestsetzung und Hedging in diesen einfachen Märkten herleiten. Danach wird eine Einführung in die Stochastische Analysis die probabilistischen Werkzeuge für Märkte in stetiger Zeit bereitstellen. Eine erste (und die vielleicht wichtigste) Anwendung der Theorie wird uns Preise und Hedging-Strategien im Black-Scholes-Modell liefern. Als zweites werden wir die Theorie dann auch auf Zinsratenmodelle anwenden, wo andere mathematische Probleme als im Black-Scholes-Modell auftreten werden.

Literatur

D. Lamberton und B. Lapeyre (1996). Introduction to Stochastic Calculus applied to Finance. Chapman & Hall, London.

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

Im **Seminar** *Stochastische Prozesse für die Versicherungsmathematik* diskutieren wir ausgewählte Abschnitte des Buches von Rolski et. al. Wir lernen dabei verschiedene Techniken aus der Theorie der stochastischen Prozesse kennen, die man in der (Schadens-) Versicherungsmathematik anwenden kann.

Literatur

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

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

PD Dr. Alexander Schmitt

Vorlesung Algebraische Geometrie
Mo. 12-14, im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts,
Mi. 14-16 im Kleinen Hörsaal der Botanik
Bereich B

Übungen zur Algebraischen Geometrie
2 St. nach Vereinbarung
Bereich B

Seminar Geometrische Invariantentheorie
nach Vereinbarung
Bereich B

Für die **Vorlesung** "Algebraische Geometrie" sind zunächst folgende Themen geplant:

Kapitel I.

Beispiele für algebraische Varietäten (Hyperflächen, Graßmannsche u.ä.).

Es soll unter anderem die Klassifikation der kubischen Hyperflächen im \mathbb{P}_3 nach Segre, Bruce und Wall vorgestellt werden. Dabei handelt es sich um ein sehr interessantes und hochgradig nicht triviales Problem der Algebraischen Geometrie, das sich aber mit relativ elementaren Begriffen behandeln lässt. Durch das Studium dieses Beispiels erhält man erste Einblicke in so wichtige Konzepte wie Parameterräume, Gruppenoperationen, Modulräume und Entartungsargumente, benötigt aber nur Grundbegriffe wie Abbildungen und Stetigkeit.

Kapitel II.

Projektive Kurven.

In diesem Kapitel soll die Sprache der modernen Algebraischen Geometrie anhand der Theorie der glatten, projektiven algebraischen Kurven entwickelt werden. Als Grundlage wird hier vermutlich Kapitel IV aus Hartshornes Buch dienen.

Wenn noch Zeit bleibt, werden anschließend noch einige Resultate aus der Theorie der Flächen besprochen.

Die Hörer haben sich idealerweise schon einmal mit den Grundbegriffen der Algebraischen Geometrie beschäftigt (es reichen Kapitel I, §§1-4, aus Hartshornes Buch oder Kapitel I und II aus Huleks Buch - diese Themen eignen sich aber auch für das Selbststudium während der Semesterferien).

Literatur

Bruce, J.W., Wall, C.T.C., On the classification of cubic surfaces, J. London Math. Soc. (2) 19 (1979), no. 2, 245-256.

Harris, Joe, Algebraic geometry. A first course, Corrected reprint of the 1992 original, Graduate Texts in Mathematics, 133, Springer-Verlag, New York, 1995, xx+328 pp, ISBN 0-387-97716-3.

Hartshorne, Robin, Algebraic geometry. Graduate Texts in Mathematics, No. 52, Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1977, xvi+496 pp, ISBN 0-387-90244-9.

Hulek, Klaus, Elementare algebraische Geometrie, Grundlegende Begriffe und Techniken mit zahlreichen Beispielen und Anwendungen, Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 2000, x+167 pp, ISBN 3-528-03156-5.

Kempf, George R., Algebraic varieties, London Mathematical Society Lecture Note Series, 172, Cambridge University Press, Cambridge, 1993, x+163 pp, ISBN 0-521-42613-8.

Mumford, David, Algebraic geometry. I. Complex projective varieties, Reprint of the 1976 edition, Classics in Mathematics, Springer-Verlag, Berlin, 1995, x+186 pp, ISBN 3-540-58657-1.

Segre, B, The Non-singular Cubic Surfaces, Oxford University Press, Oxford, 1942, xi+180 pp.

Im **Seminar** sollen die ersten beiden Kapitel aus Krafts Buch besprochen werden. In der Geometrischen Invariantentheorie werden Operationen z.B. der Gruppe $GL_n(\mathbb{C})$ auf komplexen Vektorräumen betrachtet, und man ist an der Menge der Bahnen bzw. geeigneten Quotienten interessiert. Aus der linearen Algebra ist etwa die Operation von $GL_n(\mathbb{C})$ auf dem Raum $M_n(\mathbb{C})$ der $(n \times n)$ -Matrizen bekannt. Hier werden die Bahnen durch die Jordansche Normalform parametrisiert.

Im Seminar werden zunächst explizite Beispiele analysiert, und danach wird der allgemeine Formalismus im Rahmen der Algebraischen Geometrie entwickelt. Das Seminar wird als Begleitung zur Vorlesung "Algebraische Geometrie" empfohlen. Die Voraussetzungen sind die gleichen wie für die Vorlesung.

Literatur

Hilbert, David: Theory of algebraic invariants (Translated from the German and with a preface by Reinhard C. Laubenbacher; Edited and with an introduction by Bernd Sturmfels), Cambridge University Press, Cambridge, 1993, xiv+191 pp, ISBN 0-521-44457-8; 0-521-44903-0.

Kraft, Hanspeter: Geometrische Methoden in der Invariantentheorie, Aspects of Mathematics, D1, Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1984. x+308 pp, ISBN 3-528-08525-8.

Schmitt, A.: Einführung in die Geometrische Invariantentheorie (s. Link).

Link (<http://www.uni-duisburg-essen.de/~mat907/lehre.htm>)

Prof. Dr. Rainer Schrader

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

Übungen zur Informatik I
2 St. nach Vereinbarung

Mit der **Vorlesung Informatik I** beginnt ein zweisemestriger Zyklus, der in die Informatik einführt, gefolgt von einem Praktikum im Sommersemester 2006. 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.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben und Programmieraufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Bei erfolgreicher Teilnahme an der zu Semesterende stattfindenden Klausur kann ein Übungsschein erworben werden. Es werden Kenntnisse der Programmiersprache C++ vorausgesetzt.

Literatur

T. Ottmann und P. Widmayer: "Algorithmen und Datenstrukturen", BI Wissenschaftsverlag

Kurt Mehlhorn: "Datenstrukturen und effiziente Algorithmen" Band I: Sortieren und Suchen", B.G. Teubner, Stuttgart

H.P. Gumm und M. Sommer: "Einführung in die Informatik", Oldenbourg, 6. Auflage

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

In den **Übungen**

HD Dr. Friedemann Schuricht

Vorlesung	Variationsrechnung Mo., Mi. 14-16 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich A, D
Übungen	Variationsrechnung nach Vereinbarung mit D. Habeck
Seminar	Analysis und Anwendungen Mi. 16-18 im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Oberseminar	Nichtlineare Analysis Mo. 16-18 im Hörsaal des Mathematischen Instituts mit B. Kawohl
Arbeitsgemeinschaft	Analysis Aachen-Köln nach Vereinbarung mit B. Kawohl, J. Bemelmans

Die **Vorlesung** gibt eine Einführung in die Variationsrechnung. Dieses Gebiet gehört zu den Grundpfeilern der Analysis und ist unerlässlich für vielfältige Anwendungen. Insbesondere ist es ein wichtiges Werkzeug zur Behandlung nichtlinearer Differentialgleichungen. Nach einer umfassenden Einführung in die "klassische" Theorie stehen die direkten Methoden und schwache Lösungen der Euler-Lagrange Gleichung in geeigneten Sobolev-Räumen im Mittelpunkt. Abschließend werden Fragen der Relaxierung und Youngsche Maße betrachtet. Die Vorlesung richtet sich an Studenten der Mathematik und Physik wobei Vorkenntnisse in Funktionalanalysis nützlich sind.

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

In der modernen Theorie partieller Differentialgleichungen stößt man immer häufiger auf BV -Funktionen (Funktionen beschränkter Variation). Das sind Funktionen, deren Ableitung Maße sind. Im **Seminar** werden zunächst verschiedene Fragen der Maßtheorie behandelt, um schließlich grundlegende Eigenschaften von BV -Funktionen zu untersuchen. Eine **Vorbereitung** findet am **Mittwoch den 2.2.05 um 17 Uhr im Hörsaal** des MI statt. Weitere Interessenten melden sich bitte bis zum **24.3.05** bei mir (Zi. 118, schuricht@math.uni-koeln.de).

Im **Oberseminar** finden regelmäßig Vorträge von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen zu Themen der nichtlinearen Analysis (zumeist aus dem Gebiet der Partiellen Differentialgleichungen) statt.

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

Die **Arbeitsgemeinschaft** Analysis Aachen-Köln trifft sich zur Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse.

Prof. Dr. Rüdiger Seydel

Vorlesung	Numerische Mathematik I Di. 8-10, Fr. 10-12 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Übungen	Numerische Mathematik I nach Vereinbarung mit P. Heider Bereich D
Vorlesung	Fallstudien Do. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Seminar	über Numerische Mathematik Mi. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit R. Int-Veen, S. Quecke Bereich D
Oberseminar	über Numerische und Angewandte Mathematik Mi. 10-12 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit U. Trottenberg Bereich D
Oberseminar	zur Nichtlinearen Dynamik nach besonderer Ankündigung mit S. Daun, P. Heider, S. Hermann Bereich D
Arbeitsgemeinschaft	über Finanzmathematik Fr. 13-14.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit R. Int-Veen Bereich D

In der **Vorlesung** Numerik I werden die Grundlagen numerischer Algorithmen zur elementaren Analysis und Linearen Algebra erklärt. Solche Algorithmen sind Kern wissenschaftlichen Rechnens und ihr Gebrauch ist unverzichtbar: Basiswissen für Diplom- und Lehramtsstudenten.

Zu den Inhalten der Veranstaltung gehören Interpolation, Approximation von Kurven, lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme, sowie iterative Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen.

Literatur

J. Stoer: Numerische Mathematik 1. Springer

J. Werner: Numerische Mathematik 1. Vieweg

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

H.R. Schwarz: Numerische Mathematik. Teubner

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

Die **Vorlesung** Fallstudien zur Mathematik richtet sich bereits an Zweitsemester. Natürlich sind "höhere Semester" auch willkommen. 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.

Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

Vorlesung Parallele Algorithmen
Mi 13-15, Do 10-12
im Hörsaal Pohligstr. 1

Übungen Parallele Algorithmen
2 Std. nach Vereinbarung

Vorlesung Logik für Informatiker
2 Std. nach Vereinbarung

Seminar Seminar über Übersetzerbau
2 Std 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

Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten
ganztägig nach Vereinbarung
mit den Dozenten der Informatik

In der **Vorlesung** *Parallele Algorithmen* werden zunächst die unterschiedlichen Modelle des parallelen Rechnens vorgestellt, speichergekoppelte Modelle (PRAM) sowie netzgekoppelte Modelle. Danach werden grundlegende Basisalgorithmen für PRAM-Modelle behandelt. Schließlich werden die Grenzen der Leistungsfähigkeit paralleler Berechnungsmodelle aufgezeigt. Zusätzlich

werden exemplarisch einige Algorithmen für netzgekoppelte Modelle vorgestellt und Eigenschaften der unterliegenden Netze (Gitter, Netze, Hypercubs) behandelt.

Literatur

Jaja, An Introduction to Parallel Algorithms

F.T. Leighton, Einführung in Parallele Algorithmen und Architekturen

Die **Vorlesung** *Logik für Informatiker* behandelt:

- Syntax und Semantik der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik der 1.Stufe
- Normalformen
- Wissensrepräsentation durch Hornlogik
- Herbrand - Theorie
- Unifikation
- Resolutionskalkül, Vollständigkeit der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik

Literatur

U. Schöning, Logik für Informatiker, Spektrum Verlag, 2000

Link (http://www.informatik.uni-koeln.de/lis_speckenmeyer/)

Prof. Dr. Josef Steinebach

Vorlesung	Mathematische Statistik Di., Do. 10-12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich D
Übungen	Mathematische Statistik Mo. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich D
Seminar	Grenzwertsätze in der Changepoint-Analyse Mo. 12-14 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich D
Oberseminar	Stochastik Do. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit H. Schmidli, W. Wefelmeyer Bereich D
Arbeitsgemeinschaft	über Stochastik Fr. 14:30-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich D
Kolloquium	Versicherungsmathematisches Kolloquium Mo. 17-19 (nach besonderer Ankündigung) im Seminarraum des Instituts für Versicherungswissenschaft, Kerpener Str. 30 mit K. Heubeck, U. Orbanz, M. Radtke, A. Reich, H. Schmidli, W. Wefelmeyer Bereich D

Die **Vorlesung** „Mathematische Statistik“ schließt an die Vorlesungen „Stochastik I-II“ des Zyklus an und behandelt die grundlegenden Modelle und Methoden der mathematischen Statistik. Die Inhalte umfassen z.B. Grundbegriffe der Statistik (statistische Entscheidungsfunktionen, dominierte Verteilungsklassen, Suffizienz, Vollständigkeit), statistische Schätztheorie (Minimum-Varianz-Schätzer, asymptotische Optimalität, Maximum-Likelihood-Prinzip, empirische Schätzer), Testen parametrischer Hypothesen (Neyman-Pearson-Fundamentallemma, Tests in Exponentialfamilien, Likelihoodquotiententests, χ^2 -Tests), nichtparametrische Methoden (Rangtests,

Permutationstests, Tests vom Kolmogorov-Smirnov-Typ), lineare Modelle (Schätzen und Testen, nichtparametrische Tests in linearen Modellen).

Literatur

Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt.

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

Im **Seminar** über „Grenzwertsätze in der Changepoint-Analyse“ werden neuere Ergebnisse zur Strukturanalyse von Zeitreihen und stochastischen Prozessen besprochen, die aufgrund der Komplexität der zugrundeliegenden Statistiken oft asymptotischer Natur sind. Themen sind z.B. die Likelihood-Methode, nichtparametrische Verfahren, lineare Modelle, Verfahren für abhängige Beobachtungen.

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

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

Die **Vorlesung** Lineare Algebra II setzt die Vorlesung Lineare Algebra I (WS 2004/2005) fort. Sie ist 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. Übungsscheine werden aufgrund erfolgreicher Mitarbeit in den **Übungen** und einer besonderen Klausur vergeben.

Das **Proseminar** über projektive Geometrie richtet sich an alle, die schon immer einmal verstehen wollten, warum sich parallele Geraden angeblich im Unendlichen schneiden. Es werden nur Kenntnisse der Linearen Algebra I vorausgesetzt.

Eine Vorbesprechung findet am Di., 01.02, um 16:15 Uhr im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt. Ansprechpartner ist Herr Goertsches (Zi. 218).

Literatur: Hartshorne, Foundations of Projective Geometry, W.A. Benjamin, Inc., New York, 1967.

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

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

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

PD Dr. Matei Toma

Vorlesung Algebra II
Do. 12-14 im Kleinen Hörsaal der Botanik,
Fr. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich B

Übungen zur Algebra II
2 St. nach Vereinbarung
Bereich B

Seminar Algebraische Kurven
Do. 14-16
im Kleinen Hörsaal der Botanik
Bereich B, C

Das Hauptthema der **Vorlesung** ist die "Kommutative Algebra". Es werden kommutative Ringe und Moduln über kommutativen Ringen untersucht. Wichtige Beispiele sind Polynomringe in mehreren Unbestimmten über einem Körper oder über dem Ring der ganzen Zahlen. Solche Ringe spielen eine wichtige Rolle in der algebraischen Geometrie und in der algebraischen Zahlentheorie und die Einführung vieler Begriffe in der kommutativen Algebra ist geometrisch motiviert. Folgende Themen werden untersucht: Ringe und Ideale, Moduln, Noethersche Ringe, ganze Ringerweiterungen, der Hilbertsche Nullstellensatz, Lokalisierung, Primärzerlegung, diskrete Bewertungsringe, Tensorprodukt von Moduln, Vervollständigung, Artinsche Ringe, Dimensionstheorie von Ringen.

Literatur

M. F. Atiyah; I. G. Macdonald: Introduction to commutative algebra Reading, Mass., Addison-Wesley, 1969.

D. Eisenbud: Commutative algebra with a view toward algebraic geometry, New York, Springer, 1999.

E. Kunz: Einführung in die kommutative Algebra und algebraische Geometrie, Braunschweig, Vieweg, 1980.

M. Reid: Undergraduate commutative algebra, 1997, Cambridge: University Press.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~matei/algebra2.html>)

Im **Seminar** wird die Theorie der algebraischen Kurven nach dem Buch von Fulton präsentiert. Algebraische Kurven sind 1-dimensionale algebraische Varietäten (Nullstellengebilde von Polynomen in mehreren Variablen). Beispiele von algebraischen Kurven lernt man schon in der Schule kennen: Geraden und Kegelschnitte (Kreise, Ellipsen, Hyperbel, Parabel). Das Seminar bildet eine Ergänzung zur Vorlesung Algebra II indem es einige geometrische Quellen und Anwendungen der kommutativ-algebraischen Begriffe vorstellt.

Literatur

W. Fulton: Algebraic Curves, Reading, Mass., Benjamin/Cummings, 1981

Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

Vorlesung Numerik III (Numerik partieller Differentialgleichungen)
Di. 12-14, Do. 14-16
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich D

Übungen Numerik III (Numerik partieller Differentialgleichungen)
Mo. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit R. Wienands
Bereich D

Seminar Numerische Simulation
Di. 14-16
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit R. Lorentz, R. Wienands
Bereich D

Oberseminar Numerische und angewandte Mathematik
Mi. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit R. Seydel
Bereich D

Kolloquium Wissenschaftliches Rechnen
nach besonderer Ankündigung
im Fraunhofer Institut SCAI (St. Augustin)
Bereich D

Sonstiges Anleitung zu Wissenschaftlichen Arbeiten
nach Vereinbarung
im Mathematischen Institut (Köln)
im Fraunhofer-Institut SCAI (St. Augustin)
Bereich D

Die **Vorlesung** "Numerik III" schließt unmittelbar an die Numerik II an und wird allen Hörern der Numerik II dringend empfohlen. Partielle Differentialgleichungen dienen zur Beschreibung und Simulation natürlicher Prozesse. Ihre Beherrschung und Lösung ist grundlegend für alle natur- und ingenieurwissenschaftlichen, zunehmend auch für wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen. Die effiziente numerische Lösung partieller Differentialgleichungen auf Höchstleistungsrechnern ist die Basis für interaktive Simulation, technisches Design und virtuelles Engineering. Die Vorlesung führt auch in das Gebiet der "Mehrgittermethoden" ein. Sie richtet

sich an alle Studenten und Interessenten, die sich mit der effizienten Lösung partieller Differentialgleichungen auseinandersetzen: Mathematiker, Physiker, Chemiker, Biologen, Informatiker, Meteorologen, Mediziner, Wirtschaftswissenschaftler etc. Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen sind hilfreich, aber keine Bedingung.

Literatur

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

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

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

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

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

In den **Übungen** zur Vorlesung “Numerik III” wird der Stoff der Vorlesungen vertieft. Die Übungen bilden somit einen wesentlichen Bestandteil der Lehrveranstaltung. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.

Im **Seminar** werden ausgewählte Themen aus dem Bereich der numerischen Simulation besprochen. Das Seminar wendet sich insbesondere an die Hörer der Numerik II (im WS 04/05). Eine erste Vorbesprechung findet am Dienstag den 1. 2. 2005 um 14:15 Uhr im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

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

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

Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten. 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, 02241-14-2572) oder elektronisch (uni-koeln@scai.fhg.de) zu melden.

Hinweis: Die im aktuellen Vorlesungsverzeichnis angekündigte Vorlesung “Wissenschaftliches Rechnen/Numerische Simulation” und das zugehörige Praktikum entfallen in diesem Semester.

Link (http://www.scai.fhg/uni_koeln/uni_koeln.html)

Prof. Dr. Klaus Volkert

Vorlesung Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II
Mo. 14-16
Hörsaal III der EW-Fakultät
Bereich E

Übungen zur Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II
Do. 16-18
in Raum 134 der EW-Fakultät
Bereich E

In der Veranstaltung "Didaktik in der Sekundarstufe II" werden zuerst Grundbegriffe der Mathematikdidaktik behandelt; hieran schließt sich ein Überblick zur Geschichte des Mathematikunterrichts am deutschen Gymnasium, insbesondere zu dessen Inhalten, an. Schließlich werden wir uns mit didaktischen Fragen des Analysisunterrichts beschäftigen. Einen Überblick zu den Inhalten der Veranstaltung gibt: Tietze, H. P. u.a.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Band 1 (Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1997). Zum Scheinerwerb sind erforderlich: regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Übung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Bestehen der Klausur und ein Referat.

Prof. Dr. Wolfgang Wefelmeyer

Vorlesung Stochastik I
Di., Fr. 14-16
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich D

Übungen zur Stochastik I
nach Vereinbarung
in mehreren Gruppen
mit Kim-Kuen Tang
Bereich D

Seminar über Markovketten
Mi. 16–18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit Kim-Kuen Tang
Bereich D

Die **Vorlesung** richtet sich an Studenten ab dem vierten Semester und behandelt klassische Begriffe und Resultate der Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie: Maßerweiterung, Lebesgue-Integral, Satz von Radon–Nikodym, Produktmaße, Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen, Gesetze der großen Zahl, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungswerte, Martingale. Kenntnisse aus der Vorlesung zur Einführung in die Stochastik sind nützlich, aber nicht notwendig.

Literatur

Ash, R. B. (2000). Probability and Measure Theory. Second edition.
Bauer, H. (2002). Wahrscheinlichkeitstheorie. Fifth edition.
Durrett, R. (1996). Probability: Theory and Examples. Second edition.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/05s/vorlesung05s.html>)

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

Das **Seminar** wendet sich an Studenten mit Grundkenntnissen in der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie, etwa im Umfang einer Vorlesung zur Einführung in die Stochastik. Es behandelt Markovketten in diskreter Zeit und mit diskretem Zustandsraum. Solche Prozesse treten in vielen Anwendungsbereichen auf, zum Beispiel in der Ruintheorie, Erneuerungstheorie, Populationsgenetik, bei Warteschlangen und bei Verzweigungsprozessen.

Literatur

Bremaud, P. (1999). Markov Chains. Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues.
Resnick, S. (1992). Adventures in Stochastic Processes.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/05s/seminar05s.html>)

Prof. Dr. Jürgen Weyer

Seminar über mathematische Epidemiologie
Do. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Im **Seminar** über mathematische Epidemiologie werden mathematische Modelle erarbeitet, die geeignet sind, die zeitliche und räumliche Ausbreitung von Infektionskrankheiten zu beschreiben. Dabei wird zunächst der Aufstellung solcher Modelle besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dies setzt eine Klassifizierung und Schematisierung der Ausbreitungsmechanismen und der Krankheitsverläufe voraus. Aus den mathematischen Modellen und ihren Analysen werden Rückschlüsse über den zeitlichen und räumlichen Verlauf der relativen Häufigkeit des Auftretens der untersuchten Krankheiten (Inzidenzen und Prävalenzen) gewonnen.

Von hervorragender Bedeutung ist die analytische Frage nach sogenannten “Schwellenwerten” für das Auftreten “großer” Epidemien. Es wird untersucht, wie derartige z. B. durch Impfstrategien, Screening-Programme, Kontakt-Tracing etc. günstig beeinflusst werden können.

Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern dieses Seminars werden erwartet:

- Abgeschlossenes Vordiplom im Fach Mathematik oder Physik
- Gründliche Kenntnisse der gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Interesse an biometrischen und medizinischen Fragestellungen
- Bereitschaft, im Bereich der Modellierung auch “weiche” Mathematik zu betreiben und dadurch die “Wirklichkeit” so weit als möglich der “harten” Mathematik zugänglich zu machen

Es werden keine Diplom-Arbeiten vergeben. Jedoch können erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen dieses Seminars bei Eignung anspruchsvolle berufsqualifizierende Nebentätigkeiten und Dauer-Arbeitsverhältnisse angeboten werden. Es besteht die Möglichkeit zur praktischen Mitarbeit in einschlägigen epidemiologischen Projekten im Bereich des Data-Cleansings und Data-Minings von versicherungsmedizinischen Großdatenbanken.

Interessierte Teilnehmerinnen und Teilnehmer melden sich bitte bis zum 1. März 2005 per Mail unter Angabe ihrer Telefonnummer zu einer Vorbesprechung an weyer@mi.uni-koeln.de. Zu dieser Vorbesprechung wird gesondert eingeladen.