

mathematisches institut der universitaet zu koeln

kommentare
zum vorlesungsangebot

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Wintersemester 2006/2007

06. Juli 2007

Prof. Dr. Jan Hendrik Bruinier

Vorlesung	Algebra Di., Mi. 8-10 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich B
Übungen	Algebra nach Vereinbarung mit O. Stein Bereich B
Seminar	Rationale quadratische Formen Mo. 10-12 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 Bereich A, B
Oberseminar	Automorphe Formen (Aachen, Köln, Lille, Siegen) jeweils nach Ankündigung mit V. Gritsenko, A. Krieg, N.-P. Skoruppa Bereich A, B, C

Die **Vorlesung** über Algebra ist die Grundlage der meisten weiterführenden Veranstaltungen in den Bereichen Zahlentheorie, Algebra, Algebraische Geometrie, Algebraische Topologie. Sie sollte deshalb von jedem Studenten der Mathematik gehört werden. In der Vorlesung werden zunächst die grundlegenden algebraischen Strukturen besprochen: Gruppen, Ringe, Moduln und Körper. Ein zentraler Punkt wird die Galois-Theorie von Körpererweiterungen bilden. Mit ihrer Hilfe lassen sich eine Reihe klassischer Fragen befriedigend beantworten: Wie löst man Gleichungen dritten oder vierten Grades? Warum gibt es keine Lösungsformeln für Gleichungen fünften Grades? Warum ist die Quadratur des Kreises nicht möglich?

Die Vorlesung richtet sich an Studierende ab dem dritten Semester. Vorausgesetzt werden die Grundvorlesungen in Linearer Algebra und Analysis. Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes werden Übungen angeboten. Die Teilnahme an den Übungen ist dringend zu empfehlen.

Literatur

S. Bosch: Algebra, Springer-Lehrbuch.

E. Kunz: Algebra, Vieweg Studium.

S. Lang: Algebra, Springer.

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

Im **Seminar** soll eine Einführung in die Theorie der quadratischen Formen über den rationalen Zahlen gegeben werden. Zum Beispiel soll untersucht werden, wann eine rationale quadratische Form eine gegebene rationale Zahl a darstellt. Hierzu werden passende *lokal-global-Prinzipien* betrachtet. Man untersucht zunächst, ob die gegebene Zahl lokal über den reellen und den p -adischen Zahlen dargestellt wird. Der berühmte Satz von Hasse-Minkowski besagt, dass a über \mathbb{Q} dargestellt wird, genau dann wenn a über \mathbb{Q}_v dargestellt wird für alle Primzahlen v einschließlich ∞ .

Voraussetzungen: Grundvorlesungen, Algebra (kann auch parallel gehört werden).

Eine Vorbesprechung findet in der ersten Sitzung am 16.10. statt. Interessenten, die schon frühzeitig wissen, dass sie teilnehmen möchten, werden gebeten, sich bereits vor Semesterbeginn zu melden.

Literatur

J.-P. Serre: A Course in Arithmetic, Springer GTM 7.

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

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

Link (<http://www.matha.rwth-aachen.de/seminar-akls/>)

Prof. Dr. Ludger Brüll

Seminar über Fallstudien zur Industriemathematik
Mo. 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 22. August anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 06. September, um 17.00 Uhr s.t. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

Prof. Dr. Ulrich Faigle

- Vorlesung** Diskrete Mathematik
Di. 10-12, Fr. 8:30-10
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
- Übungen** Diskrete Mathematik
2 St. nach Vereinbarung
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit N.N.
- Seminar** Ausgewählte Themen zur Mathematik des Operations Research
2 St. nach Vereinbarung
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
- Seminar** Mathematische Lerntheorie
2 St. nach Vereinbarung
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit Alexander Schönhuth
- Seminar** Dienstagseminar
14:15-15:15
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit R. Schrader
- Oberseminar** 2 St. Fr. 11.30-13
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Informatik

In der sogenannten “diskreten” Mathematik geht es um Objekte, die man voneinander unterscheiden (lat. “discernere”) kann. Grundsätzliche Fragestellungen betreffen die Konstruktion von (diskreten) Objekten von einem gewissen Typ. Damit beinhaltet die diskrete Mathematik insbesondere die klassische “Kombinatorik”. Ein neuer Aspekt der Konstruktion von kombinatorischen Objekten betrifft das Auffinden von Objekten, die gewissen Optimalitätseigenschaften genügen. Damit umfasst die diskrete Mathematik auch wesentliche Teile der sog. “diskreten” (bzw. “kombinatorischen”) Optimierung.

Die Konstruktion und das Abzählen diskreter Objekte basiert auf der Theorie endlicher Mengen und der natürlichen Zahlen, die der Ausgangspunkt der Vorlesung sind. Insbesondere für die kombinatorische Zähltheorie ist es bequem, mit etwas allgemeineren algebraischen Strukturen zu arbeiten. Die dazu nötigen Ergebnisse aus dem Bereich der linearen Algebra, der Theorie von Polynomen und Potenzreihen werden in der Vorlesung zur Verfügung gestellt. Der zweite Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit ordnungstheoretischen Eigenschaften kombinatorischer

Strukturen, insbesondere Graphen. Im dritten Teil werden diskrete Optimierungsaufgaben betrachtet und es wird die diesbezüglich relevante Matroidtheorie, die als mathematische Theorie aus einer Abstraktion von Graphen und diskreten geometrischen Punktfigurationen entstanden ist, diskutiert.

Schein: Ein Schein kann erworben werden. Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen sowie an einer Abschlussklausur (schriftlich oder mündlich - je nach Gesamtteilnehmerzahl).

Skriptum: Es ist geplant, den Teilnehmern der Vorlesung ein Skriptum zugänglich zu machen. Dieses wird allerdings parallel zur Vorlesung erstellt und ist somit erst am Ende der Vorlesungszeit parat.

Literatur

Zur Einstimmung findet der Interessierte schon viel diskrete Mathematik z.B. in dem Buch: M. Aigner: Diskrete Mathematik (Vieweg-Verlag)

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

Das **Seminar "Ausgewählte Themen zur Mathematik des Operations Research"** widmet sich besonders dem Themenbereich "Algorithmen für Netzwerkprobleme" und will damit einen wichtigen Anwendungsaspekt der Vorlesung "Einführung in die Mathematik des Operations Research" noch besonders intensivieren. Ausgewählte Arbeiten aus der Literatur werden von den Seminarteilnehmern erarbeitet und in Einzelvorträgen (Dauer 45 Min.) vorgestellt.

Anmeldung bitte bei faigle@math.uni-koeln.de bis zum Anfang des Wintersemesters.

Seminar "Mathematische Lerntheorie" Das Problem, aus Datenmaterial von vorliegenden Beispielen gewisse Konzepte zu lernen, ist ein fundamentales. Obwohl "Lernen" von jedem heranwachsenden Menschen mit mehr oder weniger grossem Erfolg praktiziert wird, gibt es (noch?) keine geschlossene mathematische/informatische Theorie des Lernens. Es haben sich aber in der letzten Zeit verschiedene Lerntheorien auf mathematischer und informatischer Basis entwickelt, die interessante Entwicklungen erwarten lassen. Das Seminar soll dazu dienen, sich in diese Thematik einzuarbeiten und typische gegenwärtig aktuelle Lerntheorien kennenzulernen. Dazu wird Literatur an die Teilnehmer vergeben, die dann in Einzelvorträgen (Dauer 45 Min.) darüber berichten.

Anmeldung: Bis spätestens 1. Oktober 2006 bei schoenhuth@zpr.uni-koeln.de

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

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 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 August/September 2006:

Die Nachbereitung des im August/September 2006 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum Februar/März 2007:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

Dienstag, dem 17.10.2006, um 16:15 h in S2

statt. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Januar 2007, jeweils dienstags, 16:15 h) zur Praktikumsvorbereitung vereinbart. Darin sollen die wichtigsten Aspekte der Beobachtung, Planung und Durchführung von Mathematikunterricht angesprochen und die Vortragsthemen für die Nachbereitung vergeben und erläutert werden.

Die Nachbereitung des Praktikums findet im SS 2007 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	Kontaktgeometrie Mi., Do. 8-10 im Seminarraum 1 bzw. Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich C
Übungen	Kontaktgeometrie 2 St. nach Vereinbarung mit B. Sahamie Bereich C
Seminar	Hyperbolische Geometrie Do. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit Ch. Bock, Y. Deuster Bereich A, B, C
Oberseminar	Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10-12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit U. Semmelmann, G. Thorbergsson Bereich A, C
Oberseminar	Symplektische und Kontaktgeometrie (Brüssel-Köln) nach Ankündigung mit F. Bourgeois
Arbeitsgemeinschaft	Symplektische Topologie Mi. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts Bereich C

Die **Vorlesung** über Kontaktgeometrie richtet sich an Studenten mit soliden Grundkenntnissen in Geometrie und Topologie, insbesondere auch an Doktoranden des Graduiertenkollegs *Globale Strukturen in Geometrie und Analysis*. Die Kontaktgeometrie beschäftigt sich mit maximal nicht-integrierbaren Hyperebenenfeldern auf ungerade-dimensionalen Mannigfaltigkeiten und stellt das ungerade-dimensionale Analogon der symplektischen Geometrie dar. Die physikalischen Ursprünge der Kontaktgeometrie liegen in der geometrischen Optik, der klassischen Mechanik, und in der Thermodynamik. Die Kontaktgeometrie besitzt aber auch vielfältige Verflechtungen mit anderen Gebieten der Mathematik, wie der komplexen, projektiven, oder Riemannschen Geometrie, was den russischen Mathematiker V. Arnold zu dem Ausspruch ver-

leitete, “Contact geometry is all geometry”. In den letzten Jahren hat sich die Kontaktgeometrie auch als Hilfsmittel in der geometrischen Topologie als außerordentlich wirksam erwiesen, beispielsweise beim Beweis des berühmten Satzes $\Gamma_4 = 0$ von Cerf und dem Nachweis der ‘Property P’ von Knoten. In der Vorlesung sollen die Grundlagen und historischen Wurzeln der Kontaktgeometrie erläutert werden. Danach werden insbesondere Fragen der 3-dimensionalen Kontaktgeometrie diskutiert bis hin zu den genannten topologischen Anwendungen.

Literatur

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

H. Geiges, Contact Geometry, in: Handbook of Differential Geometry, Vol. 2, Elsevier (2006).

D. McDuff and D. Salamon, Introduction to Symplectic Topology, Clarendon Press (1994).

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Vorlesungen/VorlesungWS06-07/vorlesungWS06-07.html>)

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

Das **Seminar** über Hyperbolische Geometrie setzt nur die Anfängervorlesungen voraus, sowie etwas elementare Gruppentheorie und das Rechnen mit komplexen Zahlen. Es richtet sich auch an Lehramtskandidaten. Insbesondere sind keine Vorkenntnisse aus der Differentialgeometrie erforderlich. Die Hyperbolische Geometrie ist nicht nur aus historischen Gründen — als Alternativmodell zur Euklidischen Geometrie — interessant; sie zeichnet sich auch aus durch interessante Querverbindungen zur Komplexen Analysis, zur Algebra und Gruppentheorie, sowie zur Differentialgeometrie und niedrigdimensionalen Topologie. Das Seminar behandelt die Hyperbolische Geometrie anhand konkreter Modelle und als Geometrie im Sinne von Felix Kleins Erlanger Programm, wonach eine Geometrie verstanden wird als das Studium von Quantitäten, die unter einer gewissen Gruppenwirkung invariant bleiben.

Eine erste Vorbesprechung findet am Mittwoch, den 12. Juli um 13 Uhr s.t. im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Literatur

J. W. Anderson, Hyperbolic Geometry (2nd edition), Springer (2005).

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/seminarWS06-07.html>)

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

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

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Seminare/b-c-4-06.html>)

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/Symplectic/symplecticWS06-07.html>)

PD Dr. Fotios Giannakopoulos

Vorlesung Neuronale Netze
Mo. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Mathematische Modelle für neuronale Netze spielen in der Natur und Technik eine wichtige Rolle. Sie beschreiben dynamische Prozesse in Neuronenpopulationen und werden als assoziative Speicher und bei der dynamischen Mustererkennung mit Erfolg eingesetzt.

Ausgehend von neurophysiologischen Grundprinzipien werden in der Vorlesung mathematische Modelle für neuronale Netze hergeleitet. Es handelt sich dabei um Systeme von nichtlinearen Differentialgleichungen oder auch um iterierte nichtlineare Abbildungen. Mit Hilfe mathematischer Methoden werden die Eigenschaften solcher Modelle untersucht. Unter anderem werden lokale und globale Stabilität stationärer Aktivitätsmuster, Multistabilität, Plastizität und Oszillationen behandelt. Anwendungen der mathematischen Resultate in der Neurobiologie und der Technik werden diskutiert.

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

Zur Vorlesung wird eine einstündige Übung angeboten. Zeit und Ort werden in der ersten Vorlesung vereinbart.

Literatur

F. C. Hoppensteadt, E. M. Izhikevich: Weakly Connected Neural Networks. Springer-Verlag, New York, 1997.

J. G. Nicholls, A. R. Martin, B. G. Wallace: Vom Neuron zum Gehirn. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002.

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

PD Dr. Franz-Peter Heider

Vorlesung Gröbner-Basen
Do. 16-18
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts

Weitere Informationen werden in der ersten **Vorlesung** bekannt gegeben.

Prof. Dr. Klaus Heubeck

Vorlesung Personenversicherungsmathematik I
Mo. 11-13
S65 im Philosophikum

Übungen zu "Personenversicherungsmathematik I"
2 St. nach Vereinbarung

Die **Vorlesung** führt ein in die Grundlagen der Personenversicherungsmathematik (Lebens-, Pensions-, Krankenversicherung). In Teil I werden die allgemeinen Grundlagen (Bevölkerungsmodelle, Rechnungsgrundlagen, Prämien, Barwerte, Deckungskapitale) behandelt. In Teil II folgen Spezialfragen aus dem Bereich der Lebens-, der Pensions- und der Sozialversicherung.

Die parallel angebotenen Übungen und eine abschließende Klausur können als Leistungsnachweise zur Diplomprüfung mit Nebenfach Versicherungswissenschaften verwendet werden. Kenntnisse auf dem Gebiet der elementaren Stochastik sind hilfreich, werden jedoch nicht zwingend vorausgesetzt.

Prof. Dr. Michael Jünger

- Programmierkurs** Programmierkurs
Fr. 13-15
im Hörsaal II Chem. Institute
mit M. Schulz
- Vorlesung** Algorithmen für NP-schwierige Probleme
Do. und Fr. 13-15
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übungen zu** “Algorithmen für NP-schwierige Probleme“
nach Vereinbarung
mit F. Liers
- Seminar** über Automatische Visualisierung Biochemischer Netzwerke (privatissime)
nach Vereinbarung
- Seminar** für Doktoranden (privatissime)
- Oberseminar** 2 St. Fr. 11.30-13
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Informatik

Im **Programmierkurs** werden Grundkenntnisse der Programmierung in C++ vermittelt sowie das Konzept der objektorientierten Programmierung vorgestellt. Studierenden, die den Vorlesungszyklus Informatik I und Informatik II im folgenden Sommersemester 2007 beginnen, wird die Teilnahme dringend empfohlen. Für den Programmierkurs werden 3 CP's vergeben. Eine Anmeldung ist nicht notwendig.

Die **Vorlesung** wendet sich an Studierende im Hauptstudium. Wir behandeln Algorithmen der linearen (gemischt) ganzzahligen und kombinatorischen Optimierung. Unser Ziel ist es, die algorithmischen Grundlagen erfolgreich eingesetzter Software für mathematische Methoden des Operations Research bereitzustellen. Der Schwerpunkt liegt in der exakten Lösung (gemischt) ganzzahliger Optimierungsprobleme durch Schnittebenen- und Branch-and-Bound Algorithmen sowie kombinatorischer Entscheidungs- und Optimierungsprobleme durch Branch-and-Cut-and-Price Algorithmen. Außerdem werden wir uns mit polynomiellen Approximationsalgorithmen

für NP-schwierige Probleme beschäftigen. Die Grundwerkzeuge der Linearen Programmierung und der Komplexitätstheorie werden eingeführt.

Im Laufe der Vorlesung werden wir eine Auswahl prominenter kombinatorischer Entscheidungs- bzw. Optimierungsprobleme behandeln, z.B. das Erfüllbarkeitsproblem, das Handlungsreisendenproblem, das Lineare Ordnungsproblem und das Maximum-Schnitt-Problem. Anhand von Beispielen werden darüber hinaus Techniken zur Verallgemeinerung der linearen ganzzahligen Programmierung auf quadratische bzw. allgemein polynomielle Probleme erläutert. Die Diskussion der Algorithmen wird durch Implementierungshinweise und Besprechung einschlägiger Software sowie von Anwendungsbeispielen in Industrie, Wirtschaft und den Naturwissenschaften ergänzt.

Begleitend zur Vorlesung wird eine Mitschrift bereitgestellt.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Schriftliche Übungsaufgaben werden unter Anleitung eines Tutors besprochen. Die Übungen dienen zur Vorbereitung einer dreistündigen Klausur am Ende der Vorlesungszeit. Mit Bestehen dieser Klausur werden 9 Kreditpunkte erworben, die entweder im Nebenfach Informatik oder in der Mathematik eingesetzt werden können.

Das **Seminar** baut auf die Vorlesung des letzten Semesters auf. Die dort erlernten Techniken für das Automatische Zeichnen von Graphen werden hier erweitert und auf Netzwerke angewandt, die bei der biochemischen Forschung entstehen. Deren geeignete Visualisierung erleichtert dem Forscher/der Forscherin das Verständnis der Struktur des Netzwerkes sowie der zugrunde liegenden biologischen Information. Die Vorbesprechung findet am Freitag, den 27.10.2006, um 15:15 im Raum 501 des Pohlighauses statt. Bei erfolgreicher Teilnahme werden 6 CP's erworben, die entweder im Nebenfach Informatik oder in der Mathematik eingesetzt werden können.

Prof. Dr. Bernd Kawohl

Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen
Mo. 12-14, Mi. 10-12
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Übungen Gewöhnliche Differentialgleichungen
2 St. nach Vereinbarung
mit J. Horák, O. Plura

Seminar Angewandte Analysis
Mi. 16-18
im Hörsaal des Mathematischen Instituts

Seminar für Diplomanden und Doktoranden
Mi. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit F. Schuricht, G. Sweers

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

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

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

Im **Seminar** werden Originalarbeiten über Einbettungssätze von Sobolevräumen behandelt. Hierzu ist die Kenntnis von Lebesgue- und Sobolevräumen erforderlich. Interessenten für das Seminar melden sich bis zum 15.9.06 bei kawohl@math.uni-koeln.de.

Im **Diplomanden- und Doktorandenseminar** tragen Examenskandidaten über ihre Forschungsergebnisse vor.

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

Prof. Dr. Stefan Kebekus

Vorlesung	Algebraische Kurven Di., Do. 12-14 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich B, C
Übungen	Algebraische Kurven nach Vereinbarung Bereich B, C
Seminar/Reading Course	Komplexe Geometrie Mo. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Oberseminar	Algebraische Geometrie 2h nach Vereinbarung mit T. Eckl Bereich B, C
Arbeitsgemeinschaft	Rationale Kurven auf algebraischen Varietäten, Modulvarietäten Fr. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit J. Bruinier Bereich B, C

In der **Vorlesung** geht es um die geometrische Theorie algebraischer Kurven, also 1-dimensionaler Lösungsmengen polynomialer Gleichungssysteme. Algebraische Kurven sind klassische Objekte der Geometrie, die eine reiche Struktur besitzen und seit langem im Zentrum des mathematischen Interesses stehen. Das Gebiet hat enge Verbindungen zur Topologie, Funktionentheorie und Zahlentheorie. Die Vorlesung wird im nächsten Semester mit einem Kurs zu Modulräumen fortgesetzt.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten, die eine Vorlesung in Algebra gehört haben und mittel- bis langfristig eine Diplomarbeit im Gebiet der komplexen Geometrie erwägen. Der Besuch von Vorlesungen in Topologie, Funktionentheorie und Algebra II ist hilfreich, aber nicht notwendig. Die für uns wesentlichen Ergebnisse dieser Gebiete werden am Anfang der Vorlesung noch einmal zusammengefasst.

Literatur

William Fulton, *Algebraic Curves*, Benjamin

Frances Kirwan, *Complex Algebraic Curves*, London Math. Society Student Texts

Otto Forster, *Riemannsche Flächen*, Springer

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

Im **Seminar/Reading Course** werden Beispiele zur komplexen und algebraischen Geometrie besprochen, die den Zusammenhang zwischen Algebra, Topologie, Funktionentheorie und Geometrie beleuchten. Das Seminar lehnt sich thematisch an die Vorlesung an, die Themenauswahl richtet sich nach den Vorkenntnissen der Teilnehmer.

Eine Vorbesprechung findet in der ersten Sitzung am 16.10.06 statt. Interessenten, die schon frühzeitig wissen, daß sie teilnehmen möchten, werden gebeten, möglichst bald unter stefan.kebekus@math.uni-koeln.de zu melden.

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

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

Prof. Dr. Norbert Klingen

Seminar Primzahltests und Faktorisierungsalgorithmen
Mi 10-12
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich B

Das **Seminar** setzt den Besuch meiner Vorlesung aus dem Sommersemester 2006 voraus. Sämtliche Vorträge werden an die bereits angemeldeten Interessenten vergeben.

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

Prof. Dr. Steffen Koenig

Vorlesung

Analysis III
Mo., Do. 8-10
in C
Bereich A

Übungen

zur Analysis III
nach Vereinbarung
in Gruppen
mit R. Hartmann
Bereich A

Oberseminar

Algebra und Darstellungstheorie
Di. 16-18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit P. Littelmann

Arbeitsgemeinschaft

Darstellungstheorie und Algebraische Gruppen
Di. 14-16
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit P. Littelmann

Oberseminar

Bonn-Köln Algebra Seminar
2 St. nach Vereinbarung
mit P. Littelmann, J. Schröer

Die **Vorlesung** Analysis III setzt den Grundkurs Analysis fort. Dieser dritte Teil ist nicht für alle Studiengänge obligatorisch, dennoch ist eine Teilnahme den meisten Studierenden zu empfehlen.

Zentrale Themen der Vorlesung sind: Maß- und Integrationstheorie, Differentialformen, Vektoranalysis.

Literatur

O. Forster, Analysis 3, Vieweg

Blatter, Analysis 3

Bröcker, Analysis 3

J. Jost, Postmodern Analysis, Springer.

A. Knapp, Basic real analysis

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

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

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html)

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

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html)

Im gemeinsamen **Oberseminar** zur Algebra mit Bonn werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Bonn oder Köln; die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html)

Prof. Dr. Tassilo Küpper

Seminar über Anwendungen zur Theorie der Dynamischen Systeme
2 St. nach Vereinbarung
mit D.Weiss, S. Popovich
Bereich D

Aufgrund des Forschungsfreisemesters wird für Interessenten an den Forschungsrichtungen des Lehrstuhls ein **Seminar** angeboten, in dem aktuelle Arbeiten zur Thematik der Dynamischen Systeme, mit Anwendungen vor allem aus dem Bereich der “Zelldynamik” und der “Nichtglatten Systeme”, behandelt werden. Das Seminar wird nach Vereinbarung in Blockform stattfinden. Interessenten sollen sich bei Herrn Dipl. Math. D. Weiss (Zimmer 131) (dweiss@math.uni-koeln.de) bis 30. 9. 2006 melden.

Prof. Dr. Ulrich Lang

Vorlesung Computergraphik und Visualisierung I - Technische Informatik
Di. 14-16
Seminarraum I, Chemische Institute

Übungen Computergraphik und Visualisierung I - Technische Informatik
Di. 16-18
Seminarraum I, Chemische Institute
mit Th. von Reimersdahl

Hauptseminar Virtuelle Realität
2 Std. nach Vereinbarung
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52
mit M. Aumüller

Seminar für Doktoranden
2 Std. nach Ankündigung
im Seminarraum/Visualisierungslabor ZAIK/RRZK,
Robert-Koch-Str. 10, Geb. 52

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

Die Vorlesung gliedert sich in 2 Teile von jeweils 2 Semesterwochenstunden, beide ergänzt durch einstündige Übungen. Teil I, gehalten im Wintersemester, befasst sich mit (3D) Computergraphik und Mensch-Maschine-Kommunikation. Die Vorlesung betrachtet Aspekte menschlicher Wahrnehmung und führt graphische Ausgabegeräte und Farbsysteme ein. Basierend auf rasterbasierter 2D-Graphik werden Interaktionstechniken und graphische Benutzeroberflächen erläutert. Mit der 3D-Computergraphik werden Objekte, Projektionen, Verdeckungen, Beleuchtung, sowie Szenengraphen eingeführt.

Literatur

Einführung in die Computergraphik; Hans-Joachim Bungartz, Michael Griebel und Christoph Zenger, Vieweg; Juni 2002; ISBN: 3528167696;

Computer Graphics; James D. Foley, Andries VanDam und Steven K. Feiner; Addison Wesley; Dezember 1996; ISBN: 0321210565.

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

Ziel des **Hauptseminars** ist es, anhand aktueller Forschungsergebnisse die Darstellungs- und Interaktionsmöglichkeiten unterschiedlich gestalteter immersiver Projektionsumgebungen in Kombination mit unterschiedlichen Eingabegeräten miteinander zu vergleichen und im Anschluss die theoretisch gewonnenen Erkenntnisse an ausgewählten Beispielen mit den am Lehrstuhl zur Verfügung stehenden Mitteln praktisch zu untermauern oder zu widerlegen.

Im **Seminar für Doktoranden** werden ausgewählte Themen der Informatik behandelt.

Das **Kolloquium** soll einen Einblick in aktuelle Themen der Datenverarbeitung insbesondere von universitätsorientierten Services geben. Themen umfassen u.a. die Gebiete Visualisierung, virtuelle Realität, Rechner- und Netzbetrieb, sowie Anwendungen und Hochleistungsrechnen.

Prof. Dr. Peter Littelmann

Vorlesung	Lineare Algebra I Di, Fr. 8-10 in B Bereich B
Übungen	Lineare Algebra I 2 St. nach Vereinbarung in mehreren Gruppen mit C. Schwer Bereich B
Seminar	Darstellungstheorie Fr. 10-11.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit T. Bliem
Oberseminar	Algebra und Darstellungstheorie Di. 16-18 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit S. Koenig
Arbeitsgemeinschaft	Darstellungstheorie und Algebraische Gruppen Di. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit S. Koenig
Oberseminar	Bonn-Köln Algebra 2 St. nach Vereinbarung mit S. Koenig, J. Schröer

Die **Vorlesung** Lineare Algebra I ist der erste Teil einer zweisemestrigen Vorlesung, die obligatorisch für alle Studienanfänger mit den Studienzielen Diplom in Mathematik, Wirtschaftsmathematik sowie Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs im Fach Mathematik ist. Übungsscheine werden aufgrund erfolgreicher Mitarbeit in den Übungen und einer bestandenen Klausur vergeben.

Grundzüge der Linearen Algebra: Vektorräume, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten, Skalarprodukte, elementare Eigenwerttheorie.

Allen Studienanfängern der oben genannten Fachrichtungen wird empfohlen, an dem vor Semesterbeginn (11. September bis 6. Oktober) angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Zweck dieses Besuches ist die Auffrischung der Schulkenntnisse sowie die Gewöhnung an den universitären Arbeitsstil. Näheres dazu finden Sie unter <http://www.mi.uni-koeln.de/MathNet/teaching/vorkurs.html>

Literatur

G. Fischer: Lineare Algebra

Michael Artin: Algebra

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

Im **Seminar** wird eine Einführung in die Theorie der halbeinfachen Liealgebren und ihrer Darstellungen gegeben. Liealgebren tauchen in verschiedenen Gebieten der Mathematik und theoretischen Physik auf. Die Darstellungstheorie der Liealgebren bildet ein wichtiges Hilfsmittel zum Beispiel für die Untersuchung von Symmetrien geometrischer Objekte oder physikalischer Systeme.

Grundlage für das Seminar wird das Buch "Introduction to Lie algebras and representation theory" von J. Humphreys sein. Interessenten tragen sich bitte in die im Sekretariat (Frau Wehmeyer, Raum 104) ausliegende Liste ein. Eine Vorbesprechung findet dann in der ersten Woche des Wintersemesters statt.

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

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html)

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

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html)

Im gemeinsamen **Oberseminar** zur Algebra mit Bonn werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Das Seminar trifft sich in Bonn oder Köln; die Treffen, jeweils mit mehreren Vorträgen, werden im Internet angekündigt.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/algebra/talks/index_de.html)

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 11. August 2006 anmelden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache bis Ende August im Mathematischen Institut statt.

N.N.

Vorlesung Mathematik für Physiker
Mo., Di., Mi. 8-10
im Hörsaal II der Physik. Institute

Übungen Mathematik für Physiker
in mehren Gruppen
nach Vereinbarung

Die **Vorlesung** ist eine Pflichtveranstaltung für Studierende des Bachelor-Studiengangs Physik.
Weitere Informationen erhalten Sie während der ersten Vorlesung.

Dr. Stefan Porschen

Vorlesung Kryptographische Algorithmen
Di 11.45-13.15
Pohligstr. 1, Raum 616

Seminar Parametrisierte Algorithmen und Komplexität
Blockveranstaltung am Ende des WS 2006/2007 (nach Vereinbarung)
Pohligstr. 1, Raum 616

Oberseminar 2 St. Fr. 11.30-13
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Informatik

In der **Vorlesung Kryptographie** werden Verfahren zur Verschlüsselung von Daten und Texten, deren Übertragung sowie im Rahmen der Kryptoanalyse auch deren Angreifbarkeit und Sicherheit, also Möglichkeiten an Schlüssel zu gelangen oder Verschlüsselungen ohne Schlüssel zu knacken untersucht. Im Rahmen der Vorlesung sollen folgende Themen behandelt werden:

- Grundanliegen von Kryptographie und Kryptoanalyse
- Verschlüsselung und Grundfragen der Kodierungstheorie
- Data Encryption Standard
- Grundlagen aus der Theorie endlicher Gruppen
- Primzahlerzeugung und Testung, Faktorisierungsalgorithmen, Diskreter Logarithmus
- Public-Key Kryptographie insbesondere RSA-Algorithmus
- elliptische Kurven
- Komplexitätstheoretische Aspekte der Kryptographie
- Digitale Signaturen, Zero-Knowledgeprotokolle, Authentifizierung
- (evtl. Quantenkryptographie)

In loser Folge werden Übungsaufgaben ausgegeben, die im Rahmen der Vorlesung besprochen werden.

Einordnung: B/D Leistungsnachweis: mündl. Prüfung am Ende des Vorlesungszeitraumes

Literatur

- A. Salomaa, Public-Key Cryptography, Springer-Verlag, 1996.
- J. Buchmann, Introduction to Cryptographie, Springer-Verlag, 2000.
- I. Blake, G. Seroussi, N. Smart, Elliptic Curves in Cryptographie, London Mathematical Society, Vol. 265, Cambridge, 1999.
- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein Introduction to Algorithms, MIT Press 2001
- J. Hromkovich Theoretische Informatik, Springer-Verlag, 2004.
- W. Lütkebohmert, Codierungstheorie, Vieweg-Verlag, 2002.
- H. Kurzweil, B. Stellmacher, Theorie der endlichen Gruppen, Springer-Verlag, 1998.
- D. Husemöller, Elliptic Curves, Springer-Verlag, 1987.
- S. Lang, Algebra, Springer-Verlag, 2002.

Im **Seminar Parametrisierte Algorithmen und Komplexität** sollen anhand einzelner Textbuchkapitel und Originalarbeiten Themen zur Parametrisierten Komplexität und Algorithmik behandelt werden. Ebenso sollen konkrete parametrisierte Algorithmen zu verschiedenen Problemen vorgestellt werden.

Termine: Vorbesprechung am 25. August 2006, 11.00 - 12.00 Uhr, Pohligstr. 1, Raum 616. In diesem Rahmen werden auch die Themen vergeben.

Scheinbedingung: Ausarbeitung eines Referats samt Vortrag von 60-90 min Länge

Einordnung: B/D

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

Literatur

R.G. Downey und M.R. Fellows, Fixed parameter tractability and NP-completeness, Congressus Numerantium 87 (1992) 161-178.

R.G. Downey und M.R. Fellows, Parameterized Computational Feasibility, in: P. Clote, J. Remmel (Eds.),

Feasible Mathematics II, pp. 219-244, Birkhäuser, Boston, 1995.

R.G. Downey und M.R. Fellows, Parameterized Complexity, Springer-Verlag, New York, 1999.

R.G. Downey, M.R. Fellows und U. Stege, Parameterized Complexity: A framework for systematically confronting computational intractability, DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science, 49, 1999.

HD Dr. Bert Randerath

Vorlesung Grundlagen und Konzepte der Rechnernetze
Mo. 17-19
im Hörsaal 301, Pohlighaus

Übungen Grundlagen und Konzepte der Rechnernetze
nach Vereinbarung
im Hörsaal Pohligstr. 1

Vorlesung Ausgewählte Algorithmen der Woche
Mi. 16-18
im Hörsaal 401 Pohligstr.1

Oberseminar Diskrete Algorithmen und Informatik
Fr. 11.30-13.00
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Informatik

Kolloquium über Informatik
nach besonderer Ankündigung
im Hörsaal Pohligstr. 1
mit den Dozenten der Informatik

Rechnernetze - vom lokalen Ethernet, das den PC am Arbeitsplatz mit dem Notebook verbindet, bis zum weltweiten Internet - sind mit mehr als 400 Millionen Nutzern eine Realität des täglichen Lebens. Die Kommunikation über Rechnernetze ist ein weites Gebiet, das sich sehr rasant entwickelt. In der **Vorlesung *Grundlagen und Konzepte der Rechnernetze*** liegt der Schwerpunkt weniger auf den aktuellsten Produkten oder Softwarepaketen, sondern auf grundlegenden Konzepten, die auch in absehbarer Zukunft von Bedeutung bleiben werden. Die Vorlesung wird durch einen **Übungsbetrieb** (14-tägig) ergänzt.

Literatur

Einführung in die Informatik, H.-P. Gumm und M. Sommer, R. Oldenbourg Verlag

Der 'Algorithmus der Woche' ist eine Initiative des Fakultätentages Informatik anlässlich des Wissenschaftsjahrs der Informatik 2006. Im Rahmen des 'Algorithmus der Woche' werden wöchentlich Algorithmen vorgestellt, anhand derer Charakteristika des Algorithmenentwurfs besonders gut demonstriert werden können. Im Rahmen der **Vorlesung** werden einige dieser Algorithmen präsentiert, die nicht im Rahmen des Grundzyklus Informatik vorgestellt wurden.

Prof. Dr. Hanspeter Schmidli

- Vorlesung** Stochastik II
Di. 10.15-11.45, Do. 8.30-10.00
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Übungen** Stochastik II
nach Vereinbarung
mit Natalie Kulenko
Bereich D
- Seminar** über Versicherungsmathematik
Di. 12.30-14.00
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit Julia Eisenberg
Bereich D
- Seminar** für Doktoranden und Diplomanden der Versicherungsmathematik
Do. 10-12
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Oberseminar** Stochastik
Do. 14-16
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit J. Steinebach, W. Wefelmeyer
Bereich D
- Seminar** 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, J. Steinebach, W. Wefelmeyer
Bereich D

Die Vorlesung **Stochastik II** richtet sich an Studenten, die Stochastik I gehört haben. Wir betrachten verschiedene Modelle und Werkzeuge der Stochastik. Eine besondere Rolle spielen dabei *stochastische Prozesse*, die für die Anwendungen in der Statistik, Finanz- und Versicherungsmathematik, Physik, wie auch in der Biologie, wichtig sind.

Literatur

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

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

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~schmidli/vorl/Stoch2>)

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

Das **Seminar Zinsratenmodelle** betrachtet vor allem Obligationspreise. Nach einer Einführung in den Obligationsmarkt betrachten wir Preisbildung bei Obligationen und bei Obligationen mit eingebetteten Optionen oder Obligationen mit Kreditrisiko. Verschiedene in der Praxis gebräuchliche Modelle werden behandelt.

Eine Vorbesprechung findet am **Dienstag 17. Oktober 2006** um 12.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Literatur

Andrew J. G. Cairns (2004). Interest Rate Models: An Introduction. Princeton University Press, Princeton.

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

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

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

Das Oberseminar **Stochastik** dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studierenden, insbesondere Doktoranden und Diplomanden.

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

Das **Versicherungsmathematische Kolloquium** findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

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

Prof. Dr. Rainer Schrader

- Vorlesung** Theoretische Informatik
Di. 10-12, Mi 9-11
im Hörsaal Pohligstr. 1
- Übungen** Theoretische Informatik
nach Vereinbarung
mit B. Engels
- Seminar** über ausgewählte Titel der Informatik
nach Vereinbarung
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
- Seminar** Doktorandenseminar
Do. 10-12
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
- Seminar** Dienstagseminar
Di. 14:15-15:15
Im Seminarraum des ZAIK, Weyertal 80
mit U. Faigle
- Oberseminar** 2 St. Fr. 11.30-13
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Mathematik

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

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

Literatur

I. Wegener: Theoretische Informatik, Teubner
J. Hromkovic: Theoretische Informatik, Teubner
K.R. Reischuk: Einführung in die Komplexitätstheorie, Teubner

U. Schöning: Perlen der Theoretischen Informatik, BI

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

In der **Übung** wird der Vorlesungsstoff vertieft.

Im **Seminar** sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden.

Anmeldung bis 1. Oktober 2006 bei schrader@zpr.uni-koeln.de

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

HD Dr. Friedemann Schuricht

- Vorlesung** Partielle Differentialgleichungen
Mo., Mi. 14-16
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Übungen** Partielle Differentialgleichungen
2 St. nach Vereinbarung
mit D. Habeck
Bereich A, D
- Seminar** Analysis und Anwendungen
2 St. Mi. 16-18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis
Mo. 16-18
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
mit B. Kawohl, G. Sweers
- Seminar** für Diplomanden und Doktoranden
2 St. Mi. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit B. Kawohl, G. Sweers

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

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

Im **Seminar** werden weiterführende Fragen aus der Analysis und deren Anwendungen bespro-

chen. Interessenten melden sich bis zum 20.9.06 per email bei mir (schuricht@math.uni-koeln.de) an.

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

Im **Diplomanden- und Doktorandenseminar** tragen Examenskandidaten über ihre Forschungsergebnisse vor.

Prof. Dr. Rüdiger Seydel

Vorlesung	Algorithmische Mathematik/Mathematik I Mo., Fr. 10-12 montags im Hörsaal B, freitags im Hörsaal des MI Bereich D
Übungen	Algorithmische Mathematik/Mathematik I 2 St. nach Vereinbarung mit M. Lücking Bereich D
Vorlesung	Aspekte Numerischer Finanzmathematik Do. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Seminar	über Numerische Finanzmathematik Mi. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit S. Quecke Bereich D
Oberseminar	über Numerische und Angewandte Mathematik Mo. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit T. Küpper, C. Tischendorf, U. Trottenberg Bereich D
Oberseminar	zur Nichtlinearen Dynamik nach besonderer Ankündigung mit M. Lücking, S. Quecke Bereich D
Arbeitsgemeinschaft	Finanzmathematik Fr. 13-14.30 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit S. Quecke

Die **Vorlesung Algorithmische Mathematik** ist obligatorischer Bestandteil des Grundstudiums für alle Studierenden des Diplomstudiengangs Wirtschaftsinformatik. Vorausgesetzt werden Analysis und Lineare Algebra im Umfang der Vorlesungen "Mathematik für Chemiker und

Wirtschaftsinformatiker I und II“. Zum Inhalt der Vorlesung gehören Themen aus den folgenden Bereichen: Numerische Methoden der Analysis und der Linearen Algebra (wie Fehleranalyse, approximierende Kurven, Gleichungssysteme, Eigenwerte, Optimierung).

In den **Übungen** zur Vorlesung Algorithmische Mathematik wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen.

Zur **Vorlesung** Aspekte Numerischer Finanzmathematik. Für Hörer, die Kenntnisse meiner 4-stündigen Vorlesung “Numerische Finanzmathematik“ haben und sich für diesen Bereich besonders interessieren, wird eine 2-stündige Ergänzung angeboten. Inhalte sind u.a. Lévy-Prozesse, Finite-Element Methoden und Analytische Methoden. (ohne Übungen)

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

Vorbesprechung: Montag, 3.07.06, 14:15 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

- Vorlesung** Informatik II
Mo. 15-17, Mi. 13-15
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übungen** Informatik II
2 St. nach Vereinbarung
mit S. Porschen
- Seminar** Modellierung und Entscheidungsfindung mit Logikkalkülen
2 St. nach Vereinbarung in Raum 616, Pohligstr. 1
- Oberseminar** 2 St. 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
- Kolloquium** Kolloquium des Zentrums für Angewandte Informatik
2 St. Mi. 15-17 nach besonderer Ankündigung
- Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten
im Institut für Informatik
mit den Dozenten der Informatik

In der **Vorlesung Informatik II** werden folgende Themen behandelt:

- Grundlegende Graphalgorithmen
- Übersetzung von Hochsprachen Programmen in Programme maschinennaher Sprachen
- Boolesche Funktionen, kombinatorische und sequentielle Schaltkreise

- Rechnerarchitekturen
- Grundlagen der Komplexitätstheorie (Die Klasse P , NP und $PSPACE$)
- Methoden zur Lösung NP -harter Probleme

Vorkenntnisse: Vertrautheit mit der Programmiersprache Java sowie den Inhalten von Informatik I.

Leistungsnachweis: Durch dreistündige Klausur, Bonuspunktregelung der Übungen wie bei Informatik I.

Literatur

Gumm/Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenburg 2004

Cormen/Leiserson/Rivest/Stein: Introduction to Algorithms, Second Edition, MIT-Press (auch auf Deutsch)

Oberschelp/Vossen: Rechnerarchitektur, Oldenburg (ab 2000)

Hromkovic: Theoretische Informatik (2. Auflage), Teubner 2005

Seminar Erfüllbarkeitsprobleme:

Das Erfüllbarkeitsproblem, kurz SAT, besteht darin, zu einer Booleschen Formel in konjunktiver Normalform ein Modell zu finden, d.h. eine erfüllende Belegung, falls es eine gibt. Dieses auch als "Drosophila der Komplexitätstheorie" bekannte Problem bildet das Urproblem aller NP -harten Probleme, verfügt über eine Vielzahl praktischer höchst relevanter Anwendungen (Expertensysteme, Verifikation von Prozessorschaltkreisen, u.a.), und hat zu einer Vielzahl faszinierender Lösungsansätze geführt. Vorausgesetzt werden lediglich Grundstudiumskenntnisse in Informatik. Das Seminar richtet sich an Teilnehmer, die sich in Aspekte dieses Gebiets einarbeiten möchten, sowohl von der Theorie wie von der Anwendungsseite her.

Das Thema bildet einen der Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe. Für Interessierte aus der (Wirtschafts-)Mathematik wie der WINFO besteht hier die Möglichkeit, sich in ein Diplomarbeitsthema einzuarbeiten.

Seminarthemen werden beim ersten Treffen am 12. Juli 2006, 17.00 Uhr, Raum 616, Pohlighaus vorgestellt. Interessenten wenden sich bitte per email an: esp@informatik.uni-koeln.de

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

Prof. Dr. Josef Steinebach

- Vorlesung** Einführung in die Stochastik
Mi. 12:00-13:15, Fr. 14:00-16:00
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Übungen** Einführung in die Stochastik
Mo., nach Vereinbarung
mit M. Kühn
Bereich D
- Seminar** Stochastische Analysis und Finanzmathematik
Mo. 12:30-14:00
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Seminar** über Stochastik (für Diplomanden und Doktoranden)
Fr. 12:00-13:30
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
- 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** „Einführung in die Stochastik“ bietet eine Einführung in die Modelle und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Sie kann einerseits als abgeschlossene Vorlesung gehört werden, z.B. von Studierenden des Lehramts, um sich ohne weitere Vertiefung die Grundbegriffe der Stochastik anzueignen, andererseits als Einstieg in ein mögliches Vertiefungsgebiet „Stochastik“ oder „Versicherungs- und Finanzmathematik“ in den Diplomstudiengängen „Mathematik“ oder „Wirtschaftsmathematik“. Zu den Inhalten der Vorlesung gehören u.a. Modelle zur Beschreibung von Zufallsexperimenten, Grundbegriffe und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie, statistische Entscheidungsverfahren (Schätzung, Test, Konfi-

denzbereich). An Vorkenntnissen reicht der Stoff der Vorlesungen „Analysis I-II“ und „Lineare Algebra“ aus. In den nachfolgenden Semestern schließen sich die Vorlesungen „Stochastik I-II“ und Spezialvorlesungen an.

Literatur

Georgii, H.-O.: Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

Walter de Gruyter, Berlin, 2004 (2. Auflage)

Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005 (8. Aufl.)

Weitere Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.

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

Im **Seminar** „Stochastische Analysis und Finanzmathematik“ werden in Fortsetzung der Vorlesung „Stochastische Prozesse“ im Sommersemester 2006 weitere Themen der stochastischen Finanzmathematik besprochen, z.B. Bewertung von Finanzderivaten in vollständigen Märkten, optimales Stoppen und amerikanische Optionen, Gleichgewicht in vollständigen Märkten, unvollständige Märkte, Zinsratenmodelle, Finanzmodelle mit Sprungprozessen u.a. Das Seminar ist geeignet für Studierende mit Vorkenntnissen aus dem Stochastik-Zyklus, insbesondere aus den Vorlesungen Stochastik I, II und Stochastische Prozesse.

Literatur

Karatzas, I., Shreve, S.E. (2001) Methods of Mathematical Finance. Springer, New York (Corr. 3rd Print.)

Lamberton, D., Lapeyre, B. (1996) Stochastic Calculus Applied to Finance. Chapman and Hall, Boca Raton (Reprint 2000)

Vorbesprechung: Fr., 14. Juli 2006, 14:30, Seminarraum 2

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

Das **Oberseminar** „Stochastik“ dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Themen der Stochastik und richtet sich an fortgeschrittene Studierende und andere Interessenten. Das Programm besteht aus einstündigen Vorträgen (mit anschließender Diskussion) von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studenten, insbesondere Doktoranden und Diplomanden.

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

Das **Versicherungsmathematische Kolloquium** findet drei- bis viermal pro Semester statt und soll die Versicherungsmathematik in ihrer ganzen Breite fördern. Besonderes Augenmerk wird auf die Verbindung von Theorie und Praxis gelegt. Vorträge und Themenauswahl sollen sowohl Hochschulmathematikern und Studierenden als auch den Interessen der zahlreichen Gäste aus Versicherungsunternehmen gerecht werden.

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

Prof. Dr. Guido Sweers

- Vorlesung** Analysis I
Mo., Do. 8-10
in B
Bereich A
- Übungen** zu Analysis I
2 St. nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich A
- Seminar** über Analysis und Computer Algebra
Di. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
- Oberseminar** über Nichtlineare Analysis
Mo. 16-18
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich A

In der **Vorlesung** werden die reellen und komplexen Zahlen, Grenzwerte und Stetigkeit sowie die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen behandelt. Diese Vorlesung ist der erste Teil des Vorlesungszyklus über Analysis, der für Studierende der Mathematik (Diplom sowie Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs) obligatorisch ist. Analysis und Lineare Algebra bilden die Grundlage für alle weiterführenden Vorlesungen und Seminare in Mathematik und Physik. Allen Studienanfängern der genannten Fachrichtungen wird empfohlen, an dem vor Semesterbeginn (11.September bis 6.Oktober) angebotenen Vorkurs in Mathematik teilzunehmen. Zweck dieses Besuches ist die Auffrischung der Schulkenntnisse sowie die Gewöhnung an den universitären Arbeitsstil. Näheres dazu finden Sie unter <http://www.mi.uni-koeln.de/Math-Net/teaching/vorkurs.html>

Literatur

- Königsberger, Konrad. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-52006-6
Walter, Wolfgang. Analysis 1. Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-20388-5
Forster, Otto. Analysis 1 Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen, Vieweg studium ISBN: 3-8348-0088-0
Bröcker, Theodor. Analysis. I. Bibliographisches Institut, ISBN:3-411-15681-3
Spivak, Michael. Calculus. Publish or Perish Inc/Cambridge University Press, ISBN: 0521867444

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

Seminar: Computer Algebra Systeme wie Mathematica oder Maple können uns behilflich sein, indem sie klassische arbeitsintensive Umformungen übernehmen. Leider oder glücklicherweise geben diese Systeme nicht immer Antwort auf die Fragen, die wir stellen, oder sie geben Antworten, mit denen wir noch nichts anfangen können. Oft auch wird Computeralgebra mit numerischen Ergebnissen vermischt, und oft ist es überhaupt nicht klar, ob der zugrunde liegende numerische Algorithmus eine analytische Lösung approximiert. Anhand von mehr oder weniger konkreten Fragestellungen sollen die Teilnehmer am Seminar Maple benutzen, um Klarheit über den Sinn und Unsinn der Anwendung von Computeralgebra zu erlangen. Weil die meisten Fragestellungen gewöhnliche Differentialgleichungen betreffen, sind Vorkenntnisse in dieser Richtung notwendig.

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

Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

- Vorlesung** Differentialgeometrie I
Mo., Do. 10-12
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich C
- Übungen** Differentialgeometrie I
2 Std. nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich C
- Seminar** über Differentialgeometrie
Mi. 14-16
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit S. Tebege
Bereich C
- Seminar** über Geometrie
Di. 16-18
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
mit U. Semmelmann
Bereich C
- Oberseminar** über Geometrie, Topologie und Analysis
Fr. 10-12
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit H. Geiges und U. Semmelmann

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in grundlegende Begriffe und Resultate der Riemannschen Geometrie gegeben. Inhalte sind differenzierbare Mannigfaltigkeiten, Riemannsche Metriken, Kovariante Ableitungen, Geodätische, der Krümmungstensor, erste und zweite Variationsformel, Jacobifelder, konjugierte Punkte, Vollständigkeit, das Theorem von Hopf-Rinow, die Theoreme von Hadamard und Bonnet-Myers. Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse der mehrdimensionalen Analysis und der linearen Algebra. Etwas Vertrautheit mit dem Begriff der differenzierbaren Mannigfaltigkeit wird hilfreich sein.

Literatur

Manfredo do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser, 1992

Thema des **Seminars** wird die Geometrie von Kurven und Flächen sein. Das Seminar ist unabhängig von der Vorlesung und richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der Grundvorlesungen Lineare Algebra und Analysis. Der genaue Termin der Vorbesprechung wird nach Anmeldung bei Herrn Tebege (stebege@mi.uni-koeln.de/(02 21)4 70-26 23) bekannt gegeben.

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

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

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

Prof. Dr. Caren Tischendorf

- Vorlesung** Numerische Mathematik II
Di., Fr. 12-14
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Vorlesung** Mathematische Methoden in der Schaltungssimulation
Fr. 8-10
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Vorlesung** Numerik differential-algebraischer Gleichungen II
Ort und Termin nach Vereinbarung (2h pro Woche)
Bereich D
- Seminar** Seminar über Numerische Mathematik
Mi. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Übungen** zur Numerischen Mathematik II
2 St. nach Vereinbarung
mit M. Selva
Bereich D
- Oberseminar** über Numerische und Angewandte Mathematik
Mo. 12-14
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit T. Küpper, R. Seydel, U. Trottenberg
Bereich D

Die Vorlesung **Numerische Mathematik II** bildet die Fortsetzung der Numerischen Mathematik I und widmet sich den grundlegenden Methoden und Algorithmen der numerischen Simulation. Fast alle mathematischen Simulationen und wissenschaftlichen Berechnungen in der Praxis erfordern das Lösen von Differentialgleichungssystemen. Solche Systeme beschreiben meist zeitabhängige Prozesse wie zum Beispiel chemische Reaktionen, Satellitenbahnbewegungen, Wärmeausbreitung oder Wachstumsprozesse. Dabei kann die Entwicklung der Zustandsgrößen über eine gewisse Zeit gesucht sein, ausgehend von einer gegebenen Anfangskonstellation, oder auch sich eventuell einstellende Gleichgewichtszustände.

In dieser Veranstaltung werden wir numerische Verfahren zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen kennenlernen. Dabei werden wir die Methoden der in der Vorlesung Numerik I behandelten grundlegenden Einzelthemen wie die Lösung linearer Gleichungssysteme, lineare

Ausgleichsprobleme, nichtlineare Gleichungen und Polynominterpolation als Werkzeuge für die numerische Behandlung dieser komplexeren Aufgabe benötigen.

Zu Beginn der Veranstaltung werden wir uns dem Thema der numerischen Integration von Funktionen widmen und darauf aufbauend numerische Verfahren zur Integration von Differentialgleichungen kennenlernen. Dabei werden wir die Verfahren im Hinblick auf Fehlerentwicklung und Stabilität untersuchen. Bei der Analyse des Lösungsverhaltens spielen Eigenwerte der Systemmatrizen eine wichtige Rolle. Daher werden wir im zweiten Teil der Veranstaltung numerische Verfahren zur Berechnung von Matrixeigenwerten behandeln. In vielen Anwendungsproblemen ist die Dynamik bestimmten äußeren Beschränkungen unterworfen. In solchen Fällen muss man gekoppelte Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen und algebraischen Gleichungen lösen. Wir werden am Schluss der Vorlesung auf einige grundlegende Ideen und Verfahren zur Lösung solcher Systeme eingehen.

Die Vorlesung ist auch als Grundlage für die weiterführenden Vorlesungen zu Theorie und Numerik differential-algebraischer Gleichungen und partieller Differentialgleichungen anzusehen, die zu Diplom- und Staatsexamensarbeiten im Bereich der Angewandten Mathematik führen.

Literatur

1. J. Stoer, R. Bulirsch: "Numerische Mathematik 2". Springer Verlag, Berlin, 2005 (9. Aufl.).
2. A. Quarteroni, R. Sacco und F. Saleri: "Numerische Mathematik 1 und 2". Dt. Übers. von L. Tobiska, Springer, Berlin, 2002.
3. P. Deuffhard, A. Bornemann: "Numerische Mathematik II". De Gruyter Verlag, 1991 (2. Aufl.).
4. E. Hairer, S.P. Norsett und G. Wanner: "Solving Ordinary Differential Equations I - Nonstiff Problems". Springer Verlag, 2000 (8. Aufl.).
5. E. Hairer und G. Wanner: "Solving Ordinary Differential Equations II - Stiff and Differential-Algebraic Problems". Springer Verlag, 2004 (14. Aufl.).

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~ctischen/Numerik2.html>)

Die Vorlesung **Mathematische Methoden in der Schaltungssimulation** widmet sich den mathematischen Simulationsverfahren, die im heutigen Chip-Design verwendet werden.

Am Anfang werden die physikalischen Gesetze und Prinzipien erläutert, die für die mathematische Modellierung von Schaltungen relevant sind. Darauf aufbauend werden die Netzwerkgleichungen hergeleitet. Insbesondere wird auf mathematische Eigenschaften der das Netzwerk beschreibenden Matrizen eingegangen, die bestimmte Schaltungsstrukturen widerspiegeln. Daran anschließend werden die mathematischen Probleme (Analysis und Numerik) der verschiedenen Schaltungsanalysen (Transienten-, Sensitivitäts- und Rauschanalyse) und deren Lösung dargestellt.

Literatur

1. Vorlesungsskript
2. C. Desoer, E. Kuh: Basic Circuit Theory, McGraw-Hill, Singapore, 1969.
3. L. O. Chua, Pen-Min Lin: Computer-Aided Analysis of Electronic Circuits, Algorithms and Computational Techniques, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1975.
4. William J. McCalla: Fundamentals of Computer-Aided Circuit Simulation, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1988.

5. M. Fosséprez: Non-linear circuits: Qualitative Analysis of Non-linear, Non-reciprocal Circuits. John Wiley & Sons, Chichester, 1992.
6. T. Quarles, A. R. Newton, D. O. Pederson, A. Sangiovanni-Vincentelli: SPICE 3 Version 3F5 Users Manual, Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California, Berkeley, 1994.

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

In der Vorlesung **Numerik differentiell-algebraischer Gleichungen II** werden numerische Integrationsverfahren zur Lösung differentiell-algebraischer Gleichungen behandelt. Aufbauend auf der Theorie differentiell-algebraischer Gleichungen, die in der vorangegangenen Vorlesung behandelt wurde, werden nun lineare Einschritt- und Mehrschrittverfahren hinsichtlich ihres Lösungs- und Stabilitätsverhaltens untersucht. Zu Beginn werden lineare Systeme diskutiert und daran anschließend nichtlineare Probleme behandelt. Dabei werden uns hauptsächlich Systeme vom Index 1-3 interessieren, die man hauptsächlich in den Anwendungen vorfindet.

Literatur

1. Skript zur Vorlesung
2. K. E. Brenan and S. L. Campbell and L. R. Petzold: "Numerical Solution of Initial-Value Problems in Differential Algebraic Equations". 2nd Ed. SIAM, Philadelphia, 1996.
3. E. Griepentrog and R. März: "Differential-Algebraic Equations and Their Numerical Treatment". Teubner Texte zur Mathematik, No. 88, Teubner Verlag, Leipzig, 1986.
4. E. Hairer and C. Lubich and M. Roche: "The Numerical Solution of Differential-Algebraic Systems by Runge-Kutta Methods". Springer-Verlag, Berlin, 1989.
5. E. Hairer and G. Wanner: "Solving Ordinary Differential Equations II". 2nd Ed. Springer-Verlag, Berlin, 1996.
6. E. Hairer and C. Lubich and M. Roche: "Geometric Numerical Integration Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations". Springer Series in Comp. Math. 31, Springer Verlag, 2002.
7. P. Kunkel and V. Mehrmann: "Differential-Algebraic Equations". European Mathematical Society, 2006.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~ctischen/NumerikDAE2.html>)

Im **Seminar über Numerische Mathematik** beschäftigen wir uns mit geometrischen, numerischen Integrationsverfahren von Differentialgleichungen, die bestimmte, anwendungsrelevante Strukturen erhalten. In verschiedenen Anwendungsgebieten wie z.B. in der Luft- und Raumfahrt oder in der Molekulardynamik ist es von enormer Bedeutung, dass die numerische Lösung bestimmte strukturelle Eigenschaften der exakten Lösung erhält. Beispiele hierfür sind Invarianten wie Energie- oder Massenerhaltung. Wir werden sehen, dass man solche Lösungen durch die Konstruktion geeigneter, geometrischer Integrationsverfahren bestimmen kann.

Im Seminar werden wir ausgewählte Kapitel unten stehenden Buches in Form von Seminarvorträgen diskutieren. Am Anfang des Seminars wird es eine kurze Einführung in die Thematik und weitere Hinweise geben. Die Auswahl und Zuordnung der Themen findet zu Beginn unter Berücksichtigung der Vorkenntnisse der Zuhörer statt.

Grundlage für das Seminar sind die in den Vorlesungen Numerik I und II behandelten Themen. Für interessierte Studenten, die die Numerik II erst in diesem Semester parallel zu dieser Veranstaltung besuchen, ist eine Teilnahme bei etwas zusätzlichem Eigenengagement möglich.

Literatur

E. Hairer, C. Lubich, G. Wanner: "Geometric Numerical Integration. Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations."
Springer Verlag, 2001.

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

Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

- Vorlesung** Aspekte der Mehrgittermethodik
Teil B: Numerische Strömungsmechanik
2 St. Di. 8-10
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Seminar** Angewandte Optimierung
2 St. Di. 14-16
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit I. Nikitin, L. Nikitina
Bereich D
- Oberseminar** Numerische und Angewandte Mathematik
2 St. Mo. 12-14
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit T. Küpper, R. Seydel, C. Tischendorf
Bereich D
- Kolloquium** Wissenschaftliches Rechnen
nach besonderer Ankündigung
im Fraunhofer-Institut SCAI (St. Augustin)
Bereich D
- Sonstiges** Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten
nach Vereinbarung
im Mathematischen Institut (Köln) und
im Fraunhofer-Institut SCAI (St. Augustin)
Bereich D

In der **Vorlesung** werden - nach einer Einführung in grundlegende Modelle der Strömungsmechanik - numerische Diskretisierungsmethoden und Lösungsverfahren für Differentialgleichungen der Strömungsmechanik behandelt. Ein Schwerpunkt wird dabei auf mehrgitterbasierten Ansätzen liegen.

Die Vorlesung richtet sich an alle Studenten und Interessenten, die sich mit der Anwendung und der effizienten Lösung partieller Differentialgleichungen auseinandersetzen (wollen), insbesondere Mathematiker, Physiker, Meteorologen, Chemiker, Informatiker usw. Sie wird insbesondere allen Studierenden empfohlen, die am Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI eine Diplomarbeit anfertigen wollen.

Vorkenntnisse im Umfang von Numerik I und II werden erwartet. Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen sind erwünscht, aber keine Bedingung.

Die Vorlesung kann unabhängig von der Vorlesung "Aspekte der Mehrgittermethodik Teil A: Algebraische Mehrgitterverfahren" von Herrn Wienands gehört werden. Die beiden Vorlesun-

gen (und die Übungen zur Vorlesung A) ergänzen sich jedoch und können gemeinsam (A + B) als Prüfungsgebiet in der Diplomprüfung (für Mathematiker und Wirtschaftsmathematiker) verwendet werden.

Eine der wichtigsten Aufgaben im Bereich des Automobildesigns ist die Verbesserung der Sicherheit des Fahrzeugs und die Reduzierung der Fertigungskosten. Zur Lösung dieser Aufgabe wird typischerweise die *multiobjective optimization* verwendet. Hierbei wird die Problemstellung mathematisch als eine Abbildung vom Raum der Designvariablen in den Raum der Zielkriterien formuliert und man versucht, eine optimale Region (Pareto Front) in diesen mehrdimensionalen Räumen zu finden.

Ziel des **Seminars** ist es, eine Einführung in die angewandte Optimierung zu erarbeiten. Hierbei werden unter anderem folgende Themen behandelt: iterative Algorithmen zur Optimierung, global konvergente Optimierungsansätze, Optimierung von verrauschten Funktionen, Optimierung unter Nebenbedingungen.

Die Seminarteilnehmer sollten über numerische Vorkenntnisse im Rahmen der Vorlesung Numerik I verfügen. Von besonderer Bedeutung sind hierbei direkte und iterative Methoden zur Lösung von linearen Gleichungssystemen und linearen Ausgleichsproblemen.

Interessenten werden gebeten, sich telefonisch (0221 / 470 2782) oder elektronisch (uni-koeln@scai.fhg.de) anzumelden. Eine erste Vorbesprechung findet statt am Freitag, dem 07. 07. 06, um 9:30 Uhr im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts.

Literatur

C. T. Kelley, Iterative methods for optimization.

W. H. Press et. al., Numerical Recipes in C.

T. Baeck, Evolutionary algorithms in theory and practise.

M. Ehrgott, X. Gandibleux (eds.), Multiple Criteria Optimization.

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

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

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

Prof. Dr. Klaus Volkert

Vorlesung Klassische Konstruktionsprobleme der Geometrie
Mo. 16-18
Raum 402 der EW-Fakultät

Übung Klassische Konstruktionsprobleme der Geometrie
Mo. 18-20
Raum 136 der EW-Fakultät
mit Jan Schmidt

Seminar Didaktik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen
Mo. 14-16
Raum 402 der EW-Fakultät

In der **Vorlesung** wird die Geschichte der klassischen Konstruktionsprobleme, also der Quadratur des Kreises, der Winkeldreiteilung, der Würfelverdopplung und der Konstruktion regelmäßiger Vielecke behandelt. Ausführlich ist dabei auf die auch heute noch in der Schule sehr wichtigen Zirkel- und Lineal-Konstruktionen und ihre Grundlegung bei Euklid einzugehen.

Literatur

Es wird parallel zur Vorlesung ein Skript erstellt, das über das Internet zugänglich gemacht wird. Eine erste Orientierung bietet: Gericke, H. "Mathematik in Antertum und Orient" (Heidelberg u.a.: Springer, 1984); detaillierte und tiefgreifende Überlegungen findet man bei Knorr, W. "The Ancient Tradition of Geometric Problems" (New York: Dover, 2. Auflage, 1993) und Bos, H.: "Redefining Geometrical Exactness" (New York u.a.: Springer, 2001). Sehr zu empfehlen ist ein Blick in Euklid "Die Elemente" (übersetzt und hg. von Cl. Thaer) [Darmstadt: WB, 1980]

Die **Übung** zur Vorlesung "Klassische Konstruktionsprobleme der Geometrie" bietet die Möglichkeit, anhand von Übungsaufgaben und ausgewählten Texten die Vorlesung zu vertiefen und zu ergänzen. Der Erwerb eines Übungsscheines oder eines Teilnahme-scheines ist möglich.

Im **Seminar** werden wir Themen aus dem Bereich des Geometrieunterrichts der Klassen 5 bis 13 behandeln.

Literatur

Kratz, Joh. "Zentrale Themen des Geometrieunterrichts aus didaktischer Sicht" (München: BSV, 1992)

Schmid, August: Verständnis lehren (Stuttgart: Klett, 2005)

Achtung: Eine verbindliche Vorbesprechung mit Verteilung der Themen findet Ende August statt. Der Termin wird per Aushang und auf meiner Homepage rechtzeitig bekannt gegeben. Eine vorherige Anmeldung per E-Mail ist erwünscht.

Prof. Dr. Wolfgang Wefelmeyer

Vorlesung Statistik für Zeitreihen
Mo., Di 14-16
im Seminarraum 1 und im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich D

Übungen zur Statistik für Zeitreihen
Di. 8-10
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit K.-K. Tang
Bereich D

Seminar über Statistik
Mi. 16-18
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit K.-K. Tang
Bereich D

Seminar für Diplomanden und Doktoranden
Mo. 16-18
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Oberseminar über Stochastik
Do. 14-16
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit H. Schmidli und J. Steinebach
Bereich D

Die **Vorlesung** setzt Kenntnisse aus der Stochastik I und der Statistik I voraus. Behandelt werden: Nichtparametrische Verfahren für unabhängige und abhängige Beobachtungen: Empirische Schätzer, Von-Mises-Statistiken, U-Statistiken, Dichteschätzer, Schätzer für bedingte Erwartungswerte. Semiparametrische Modelle für unabhängige Beobachtungen und für Zeitreihen: insbesondere nichtlineare Regression und autoregressive Modelle. Effizienz von Schätzern: Kontiguität, Hellinger-Differenzierbarkeit, Lokale asymptotische Normalität, Faltungssatz, Charakterisierung effizienter Schätzer. Konstruktionsprinzipien für effiziente Schätzer: Newton-Raphson-Verfahren, Plug-in-Prinzip, Faltungsschätzer, Anwendungen auf Funktionale in semiparametrischen Modellen.

Literatur

Fan, J. and Yao, Q. (2003).

Nonlinear Time Series. Nonparametric and Parametric Methods.

Springer-Verlag, New York.

Van der Vaart, A. W. (1998).
Asymptotic Statistics. Cambridge University Press

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/06w/vorlesung06w.html>)

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

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/06w/vorlesung06w.html>)

Das **Seminar** soll ausgewählte Probleme aus der nichtparametrischen und semiparametrischen Statistik behandeln.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~wefelm/06w/seminar06w.html>)

Im **Seminar für Diplomanden und Doktoranden** tragen Mitglieder der Arbeitsgruppe über ihre aktuelle Forschung vor.

Das **Oberseminar** über Stochastik dient dem wissenschaftlichen Gedankenaustausch über aktuelle Probleme 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 Diplomanden und Doktoranden.

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

Dr. Roman Wienands

Vorlesung Aspekte der Mehrgittermethodik
Teil A: Algebraische Mehrgitterverfahren
2 St. Do. 8-10
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Übungen Aspekte der Mehrgittermethodik
Teil A: Algebraische Mehrgitterverfahren
2 St. Do. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Praktikum Entwicklung eines Mehrgittercodes
2 St. Fr. 8-10
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Die effiziente Lösung von großen linearen Gleichungssystemen stellt eine der wichtigsten Aufgaben des Wissenschaftlichen Rechnens dar. In der **Vorlesung** wird eine Einführung in algebraische Mehrgitterverfahren (AMG) gegeben. Hierbei handelt es sich um eine moderne Klasse von iterativen Verfahren zur Lösung großer schwachbesetzter Gleichungssysteme, wie sie z.B. bei der Diskretisierung von partiellen Differentialgleichungen entstehen. Unter geeigneten Voraussetzungen führt der AMG-Ansatz auf optimale Lösungsverfahren, d.h. der Aufwand zur Lösung des linearen Gleichungssystems steigt linear mit der Anzahl der Unbekannten (im Gegensatz zu klassischen Lösungsverfahren wie z.B. dem Jacobi-Verfahren, dem Gauß-Seidel-Verfahren, dem SOR-Verfahren oder auch dem CG-Verfahren). Die Grundidee der AMG-Verfahren besteht in der Verwendung einer Hierarchie von niedrigdimensionaleren Hilfsproblemen, deren Konstruktion einzig auf den Einträgen der dem linearen Gleichungssystem zugrunde liegenden Matrix beruht.

Es werden lediglich grundlegende Kenntnisse über die iterative Lösung von linearen Gleichungssystemen vorausgesetzt, wie sie z.B. in der Numerik I vermittelt werden. Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und deren Diskretisierung sind zwar von Vorteil, aber keine Bedingung.

Die Vorlesung kann unabhängig von der Vorlesung "Aspekte der Mehrgittermethodik Teil B: Numerische Strömungsmechanik" von Herrn Trottenberg gehört werden. Die beiden Vorlesungen (und die Übungen zur Vorlesung A) ergänzen sich jedoch und können gemeinsam (A + B) als Prüfungsgebiet in der Diplomprüfung (für Mathematiker und Wirtschaftsmathematiker) verwendet werden.

In den **Übungen** wird der Vorlesungsstoff vertieft. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen. In Verbindung mit der Vorlesung “Aspekte der Mehrgittermethodik Teil B: Numerische Strömungsmechanik” von Herrn Trottenberg ist es möglich, einen Übungsschein zu erwerben.

Das im WS 05/06 begonnene **Programmierpraktikum** wird auch im WS 06/07 fortgeführt. Trotz der bereits einjährigen Laufzeit des Praktikums sind interessierte Neueinsteiger herzlich willkommen. Grundlegende Kenntnisse im Bereich Mehrgitterverfahren werden allerdings vorausgesetzt.