

mathematisches institut der universitaet zu koeln

kommentare
zum vorlesungsangebot

institut fuer informatik der universitaet zu koeln

Sommersemester 2003

14. Februar 2003

Dr. Jörg Behrend

Tutorium Praktische Anwendung der Programmiersprache C
Einführungsbesprechung am 13.3. 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., 10.3. bis Mi., 19.03.2002 von 15.30 – 17.00 Uhr im Hörsaal VIII (Hauptgebäude) 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 17.3., 19.3., 21.3., 24.3. und 26.3. von 11.00 s.t. bis 11.45 ebenfalls im Hörsaal. Möglichkeit zur Rechnernutzung im DV-Pool ist Mo-Fr. von 10-17 Uhr gegeben.

Prof. Dr. Jan Hendrik Bruinier

Vorlesung Modulformen und Zahlentheorie
Di. 10-12 und Do. 8.30-10
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich A, B

Übungen Modulformen und Zahlentheorie
Nach Vereinbarung
Bereich A, B

Arbeitsgemeinschaft Algebraische Geometrie
Fr. 14-16
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit M. Rapoport, S. Schröer

Seminar Zahlentheorie
Nach Vereinbarung
Bereich A, B

In der **Vorlesung** soll eine Einführung in die Theorie der Modulformen gegeben werden. Dabei soll der Schwerpunkt auf zahlentheoretischen Fragen liegen, insbesondere auf der Beziehung zu L -Reihen (welche man als Verallgemeinerung der Riemannschen Zetafunktion auffassen kann). Der im einzelnen zu behandelnde Stoff und das Tempo der Vorlesung wird sich an den Vorkenntnissen der Hörer orientieren. Modulformen sind im einfachsten Fall holomorphe Funktionen auf der oberen komplexen Halbebene, die "schöne" Symmetrieeigenschaften besitzen, d.h. unter einer gewissen Gruppenoperation invariant sind. Sie treten in natürlicher Weise in verschiedenen Gebieten auf. Zum Beispiel in der Theorie der Quadratischen Formen, beim Studium elliptischer Kurven, neuerdings auch in der Topologie und der theoretischen Physik.

Vorkenntnisse: Grundvorlesungen Lineare Algebra und Analysis sowie etwas Funktionentheorie. Etwas Algebra ist hilfreich aber nicht notwendig.

Literatur

J.-P. Serre: A course in arithmetic. Springer GTM 7.

E. Freitag und R. Busam: Funktionentheorie. Springer Lehrbuch.

A. W. Knap: Elliptic curves. Princeton University Press.

T. M. Apostol: Modular functions and Dirichlet series in number theory. Springer GTM 41.

G. Shimura: Introduction to the arithmetic theory of automorphic functions. Publications of the Mathematical Society of Japan 11.

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

In der **Arbeitsgemeinschaft** sollen eigene Resultate der Teilnehmer vorgetragen werden.

Im **Seminar** sollen Themen behandelt werden, die im Zusammenhang mit der Vorlesung stehen, dort aber nur gestreift werden können. Ich orientiere mich gerne auch an Vorschlägen der Teilnehmer.

Prof. Dr. Ludger Brüll

Seminar über Fallstudien zur Industriemathematik
Di. 16-18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Im **Seminar** diskutieren wir Fallbeispiele zum Einsatz mathematischer Methoden in der Industrie. Im Vordergrund stehen dabei natürlich die konkreten industriellen Fragestellungen. Die Seminarteilnehmer sollen sich an Hand von Originalarbeiten in diese Aufgaben einarbeiten, die mathematische Modellierung nachvollziehen und die vorgeschlagene analytische bzw. numerische Problemlösung kritisch diskutieren. Die Beispiele entstammen unterschiedlichsten Anwendungsbereichen, wobei die verfahrenstechnische Prozeßsimulation stärker vertreten sein wird.

Das Seminar richtet sich an Studenten mit Vordiplom und einem naturwissenschaftlichen Nebenfach. Modellierungserfahrungen sind sehr hilfreich. Voraussetzung zur Teilnahme am Seminar sind sehr gute Kenntnisse der Vorlesungen Gewöhnliche Differentialgleichungen und Numerik I, II. Sie können sich zu diesem Seminar unter der Telefonnummer 0214/30 21340 (Fr. Voigt) bis zum 17. Februar 2003 anmelden. Die Seminarvorbesprechung findet am 11. März 2003, um 17.00 Uhr s.t. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

Prof. Dr. Ulrich Faigle

Vorlesung Mathematische Programmierung
4 St., Di. 10-12 und Fr. 8:30 - 10
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich D

Seminar Randomisierte Algorithmen für Graphen
nach Vereinbarung
Im Seminarraum des ZPR
Bereich D

Die Vorlesung führt in die mathematischen Grundlagen von Lösungsalgorithmen für lineare und nichtlineare Optimierungsprobleme ein. Inhalte der Vorlesung:

- Lineare Ungleichungssysteme und deren Geometrie - Lineare Programmierung - Konvexe Optimierung - Nichtlineare Optimierung

Die Vorlesung wird mit Übungen angeboten (4+2). Ein Schein kann durch aktive Teilnahme in den Übungen und einer Abschlussklausur erworben werden. (Mit B. Fuchs)

Literatur

U. Faigle, W. Kern und G. Still: Algorithmic Principles of Mathematical Programming, Kluwer, 2000

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

Im **Seminar** werden in Einzelvorträgen stochastische Modelle für Graphen und Algorithmen auf Graphen erarbeitet.

Die Voraussetzungen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung sind elementar und werden für die benötigten Zwecke im Seminar behandelt. An sonstigen Voraussetzungen genügen Grundkenntnisse der linearen Algebra.

Literatur

R. Motwani/P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press, 1995

N. Alon/J.H. Spencer: Probabilistic Method, Wiley, 2000

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

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 Studenten im Hauptstudium, die ein Staatsexamen für das Lehramt der Sekundarstufe II anstreben.

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

Praktikumszeitraum März/April 2003:

Die Nachbereitung des im März/April 2003 stattfindenden Praktikums erfolgt zu den vereinbarten Terminen. Eine Anmeldung ist nicht mehr möglich.

Praktikumszeitraum September/Oktober 2003¹:

Die Anmeldung und eine erste Vorbesprechung zu diesem Praktikum finden am

Dienstag, dem 29.04.2003, um 16:15 h in S2

statt. An diesem Tag werden weitere Termine (ab Juni 2003, 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 2003/04 in Form von kurzen Seminarvorträgen (voraussichtlich dienstags um 16:15 h) oder schriftlichen Berichten über die schulpraktischen Erfahrungen der Teilnehmer statt.

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

¹Interessenten für diesen Zeitraum sollten beachten, dass die Sommerferien erst am 13.9.2003 enden.

Prof. Dr. Hansjörg Geiges

Vorlesung	Analysis II Mo., Do. 8-10 in B Bereich A
Übungen	Analysis II nach Vereinbarung mit K. Niederkrüger Bereich A
Proseminar	Elementargeometrie Mi. 12-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit F. Pasquotto, O. van Koert Bereich 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 Do. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich C

Die **Vorlesung** Analysis II setzt den im Wintersemester begonnenen Zyklus fort. Einige Themen der Vorlesung sind: Metrische und topologische Räume, Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen, gewöhnliche Differentialgleichungen.

Literatur

Th. Bröcker, Analysis 1,2,3, Bibliographisches Institut.

O. Forster, Analysis 2, Vieweg.

K. Königsberger, Analysis 1,2, Springer.

W. Walter, Analysis 2, Springer.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/vorlesungSS03.html>)

Eine aktive Teilnahme an den **Übungen** ist für das Verständnis der Vorlesung unerlässlich.

Das **Proseminar** richtet sich an Studierende ab dem zweiten Semester. Zunächst sollen anhand des Originaltextes die Grundlagen der euklidischen Geometrie erarbeitet werden. Danach betrachten wir die Elementargeometrie vom höheren Standpunkt des Hilbertschen Axiomen-

systems. Dabei sollen auch Konstruktionen mit Zirkel und Lineal und die Bezüge derselben zur Algebra behandelt werden. Schließlich diskutieren wir neutrale oder absolute Geometrie (ohne Parallelenaxiom) und nichteuklidische, insbesondere hyperbolische Geometrie, und deren geschichtliche Entwicklung.

Eine **Vorbesprechung**, in der die Vorträge verteilt werden, findet am Montag den 17.2. um 14 Uhr c.t. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts statt.

Literatur

Euklid, Die Elemente, Wiss. Buchges., 1980.

R. Hartshorne, Companion to Euclid, Amer. Math. Soc., 1997.

R. Hartshorne, Geometry - Euclid and Beyond, Springer, 2000.

G.E. Martin, The Foundations of Geometry and the Non-Euclidean Plane, Springer, 1975.

History of Mathematics, Histories of Problems, Inter-IREM Commission, 1997.

Link (<http://www.mi.uni-koeln.de/~geiges/geomsemSS03.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 Berührungsgeometrie und der Symplektischen Topologie besprochen. Daneben wollen wir uns in diesem Semester die Grundlagen der Chirurgie-Theorie erarbeiten. Einzelheiten werden im Internet angekündigt.

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

Prof. Dr. Wolfgang Henke

Vorlesung Lineare Algebra II
 Di., Fr. 8:30-10
 in B

Übungen zur Linearen Algebra II
 Mi., in mehreren Gruppen
 nach Vereinbarung
 Bereich B

Proseminar über Elementare Zahlentheorie
 Di. 14-16
 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
 Bereich B

Die **Vorlesung** ist die Fortsetzung der Anfängervorlesung über Lineare Algebra I des Wintersemesters 2002/03. Sie ist ebenso wie die zugehörigen **Übungen** obligatorisch für alle Studiengänge der Mathematik und Physik.

Das **Proseminar** wendet sich an die Studierenden des zweiten Semesters. Die Zahlentheorie beschäftigt sich mit den Teilbarkeitseigenschaften der ganzen Zahlen, wobei dem Studium der Primzahlen ein besonderes Interesse zukommt. Neben der Vermittlung des mathematischen Inhalts ist es das Ziel, die Teilnehmer zum selbständigen Erarbeiten eines Themas anzuleiten und sie darüber in einem Vortrag von ca. 90 Minuten referieren zu lassen. Wer an der Teilnahme interessiert ist, ist eingeladen zu einer Vorbesprechung am Donnerstag, den 20.02.03 um 15:00 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts.

Prof. Dr. Michael Jünger

Vorlesung Algorithmen für *NP*-schwierige Probleme
4 St., Mo. 13-15, Mi. 13-15
im Hörsaal Pohligstr. 1

Übungen Algorithmen für *NP*-schwierige Probleme
2 St. nach Vereinbarung
mit Dipl.-Math. Stefan Hachul

Seminar über Optimierungsalgorithmen
2 St. nach Vereinbarung
privatissime

Oberseminar über Ausgewählte Themen der Informatik
2 St. nach Ankündigung
privatissime

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 von 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-/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-/Optimierungsprobleme behandeln: Erfüllbarkeitsproblem, Handlungsreisendenproblem, Lineares Ordnungsproblem, Maximum-Schnitt-Problem, Knotenüberdeckungsproblem, Graphfärbungsproblem, Cliquesproblem, Stabile-Mengen-Problem, Rucksackproblem, Kistenpackungsproblem, Maschineneinsatzproblem. 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 ein Skript im Internet bereitgestellt.

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

Das **Seminar** ergänzt die Vorlesungen des letzten und dieses Semesters. Die Teilnehmer/innen werden über ausgewählte aktuelle Themen der Kombinatorischen Optimierung vortragen. Die Vorbesprechung findet am Montag, dem 10. Februar 2003, im Raum 501 des Pohlighauses statt.

Im **Oberseminar** werden aktuelle Themen aus den Forschungsbereichen von Mitarbeitern und auswärtigen Gästen besprochen.

Prof. Dr. Bernd Kawohl

- Vorlesung** Funktionalanalysis
Mo., Mi. 12-14
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich A
- Übungen** Funktionalanalysis
nach Vereinbarung
mit D. Horstmann
Bereich A
- Seminar** Dynamische Systeme
Mi. 16-18
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit F. Schuricht
Bereich A
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis
Mo. 16-18
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
mit F. Schuricht

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.

Das **Seminar** ist als Anschlußveranstaltung an die Vorlesung "Gewöhnliche Differentialgleichungen" gedacht. Zunächst werden verschiedene Abschnitte aus dem Buch "Dynamics and Bifurcations" von J. Hale, H. Kocak behandelt. Dabei geht es insbesondere um Bifurkationsprobleme und periodische Lösungen. Anhand typischer Beispiele soll der Stoff anschaulich vermittelt werden. Ergänzend können die Vorträge auch auf die Chaostheorie erweitert werden. Eine **Vorbesprechung** findet am Mittwoch, 12.2.03, 17.00 Uhr im Hörsaal des MI statt. Interessenten melden sich bitte bei Frau Wehmeyer an (Zi. 121 oder 104).

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

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

Prof. Dr. Achim Klenke

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

Übungen Stochastik II
nach Vereinbarung
Bereich D

Seminar Perkolationsstheorie
Mi. 10-12
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Oberseminar Stochastik
Mi. 12:00 - 13:00
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit W. König, J. Steinebach
Bereich D

Die Vorlesung wendet sich an Studierende der Fachrichtung Mathematik, die bereits die "Stochastik I" gehört haben. Sie ist der zweite Teil eines zweisemestrigen Kurses. Zusammen mit dem ersten Teil vermittelt sie die Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie, die für den Besuch weiterführender Veranstaltungen in der Stochastik unerlässlich sind.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie beschäftigt sich mit der quantitativen Betrachtung aller Phänomene, bei denen Zufall eine Rolle spielt. Zu Fermats Zeiten betraf dies hauptsächlich Glücksspiele - heute sind Fragestellungen aus der statistischen Physik, der Biologie, der Finanzmathematik, der Statistik und so weiter in den Vordergrund gerückt.

Themen dieser Vorlesung sind unter Anderem: Martingale, Markoffketten in diskreter und stetiger Zeit, die Brownsche Bewegung, der funktionale Zentrale Grenzwertsatz ("Invarianzprinzip"), Ergodensätze, Austauschbarkeit von Zufallsfeldern, 0-1 Gesetze und der Satz vom iterierten Logarithmus.

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

Das Seminar wendet sich an Studierende der Mathematik, die Kenntnisse in der Wahrscheinlichkeitstheorie etwa im Umfang der "Stochastik I" oder eventuell der "Elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie" haben.

Wir betrachten ein poröses Medium, einen Bimsstein etwa, dessen Kapillaren nicht regelmäßig, sondern amorph angeordnet sind. Wird der Bimsstein komplett durchnässt, wenn man

ihn in Wasser wirft, oder wird das Wasser nur in einen dünnen Bereich an der Oberfläche eindringen? Im ersten Fall sagen wir auch, dass das Wasser in den Stein einsickert, also Perkolation eintritt. Mathematisch modellieren wir den Sachverhalt im einfachsten Fall, indem wir die Punkte im Gitter \mathbf{Z}^d als Koordinaten des Mediums betrachten. Eine Kante (Kapillare) zwischen zwei nächsten Nachbarpunkten wird unabhängig von allen anderen Kanten mit Wahrscheinlichkeit p eingebaut, mit Wahrscheinlichkeit $1-p$ weggelassen. Wir erhalten so einen zufälligen Graphen (\mathbf{Z}^d, E) . Die Frage nach der Perkolation lautet nun in Mathematik übersetzt:

Gibt es eine unendlich große Zusammenhangskomponente im Graphen (\mathbf{Z}^d, E) ?

Die Antwort hängt von dem Wert des Parameters p ab. (Klar: für $p = 1$ und $p = 0$ ist die Antwort trivial, dazwischen passiert etwas Interessantes.) Wir interessieren uns nun für Fragen nach dem kritischen Wert, ab dem Perkolation eintritt, nach der Größe der Zusammenhangskomponenten im Bereich des Phasenübergangs zwischen Perkolation und Nicht-Perkolation und so weiter.

Die Perkolationsstheorie hat in den 1980er Jahren eine rasante Entwicklung genommen und hat mittlerweile einen Reifegrad, dass es sehr gut lesbare Lehrbücher zu dem Thema gibt. Nichtsdestoweniger sind weiterhin spannende Fragen offen.

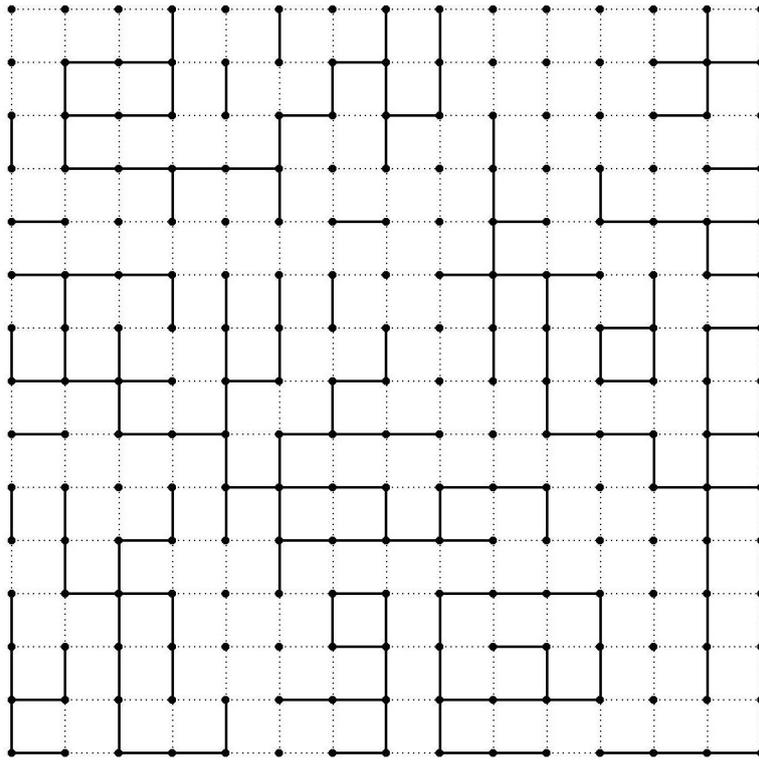
Literatur

Geoffrey Grimmett: Percolation. Springer Verlag, 1999, zweite Auflage.

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

In dem Oberseminar sollen die Interessierten der Stochastik die Möglichkeit zum wissenschaftlichen Austausch bekommen. Das Programm besteht aus 60minütigen Vorträgen von Dozenten, auswärtigen Gästen und interessierten Studenten, insbesondere Doktoranden und Diplomanden.

Link (http://www.mi.uni-koeln.de/~klenke/vorlesungen/oberseminar_ss03/)



Figur Bond Perkolaton auf einem 15×15 Gitter, $p = 0.42$

Abbildung 1: Seminar Perkolatonstheorie

Prof. Dr. Norbert Klingen

Vorlesung Endliche Gruppen
Mi 8.30-10.00
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich B

Bitte beachten Sie, dass wegen der Überschneidung mit der Vorlesung von Herrn Prof. Rapoport der ursprüngliche Termin verändert wurde.

Die **Vorlesung** richtet sich an Studenten mittlerer Semester, die ihre gruppentheoretischen Kenntnisse vertiefen möchten. Neben grundlegenden Strukturuntersuchungen endlicher Gruppen (Gruppenerweiterungen, nilpotente Gruppen, Hall-Untergruppen) sollen freie Gruppen und endliche Präsentierungen von Gruppen eingeführt und analysiert werden. Letztere sind von besonderer Bedeutung in der algorithmischen Gruppentheorie.

Die Vorlesung wird im nächsten Semester in Richtung algorithmischer Gruppentheorie fortgesetzt.

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

PD Dr. Wolfgang König

Vorlesung Stochastik I
Mo. 16-18 im Seminarraum 2, Mi. 8-10 im Hörsaal
Bereich D

Übungen Stochastik I
Mi. 10-12
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit Alexander Aue
Bereich D

Vorlesung Stochastische Algorithmen
Di. 12-14
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich D

In der Vorlesung Stochastik I wird die moderne Wahrscheinlichkeitstheorie unter Verwendung der Maßtheorie systematisch eingeführt und behandelt. Die Vorlesung ist unverzichtbar für jeden Studierenden, der sich im Bereich Stochastik vertiefen möchte, und wird als mathematische Allgemeinbildung jedem Studierenden der Mathematik dringend empfohlen. Die Kenntnisse, die in dieser Vorlesung vermittelt werden, sind Grundlagen in der Statistik, Finanzmathematik, statistischen Physik und weiteren Gebieten.

In der Vorlesung Stochastik I werden die wichtigsten Aspekte und Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt wie Wahrscheinlichkeitsmaße, Zufallsgrößen, Erwartungswert und Varianz, Unabhängigkeit, Konvergenzbegriffe für Maße und Zufallsgrößen, die klassischen Grenzwertsätze, charakteristische Funktionen, bedingte Erwartungen, Markovketten und - wenn es die Zeit zulässt - die Brownsche Bewegung. Die Vorlesung baut auf der im Wintersemester 2002/03 gehaltenen Vorlesung Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik teilweise auf; insbesondere gab jene ein großes Reservoir an Beispielen und führte in die Denkweise der Wahrscheinlichkeitstheorie auf elementare Weise ein.

Die Teilnahme an den Übungen ist - wie bei jeder mathematischen Lehrveranstaltung - für das tiefere Verständnis der Vorlesung unerlässlich.

Literatur

Es wird - mit einigem Nachlauf - ein Skript fortlaufend elektronisch erhältlich gemacht werden.

Zur ergänzenden Lektüre können eine Reihe einschlägiger Bücher empfohlen werden, wie etwa diejenigen von Bauer und Schürger oder das zweibändige Werk von Feller.

Link (<http://www.MI.Uni-Koeln.DE/~koenig/VLSS03/StochI.html>)

In der Vorlesung Stochastische Algorithmen wird die Wirkungsweise von Algorithmen, die mit Hilfe eines Zufallsmechanismus arbeiten, erläutert und mathematisch fundiert. Dabei geht es um Probleme wie das Mischen bzw. Sortieren von Spielkarten, das Heraussuchen eines optimalen Wertes aus einer sehr großen Menge (z. B. das Problem des Handlungsreisenden), die Konstruktion zufälliger Objekte mit einer gegebenen Verteilung (Zufallszahlen, Propp-Wilson-Algorithmus) und so weiter.

Eines der stochastischen Konzepte, die behandelt werden sollen, sind Markovketten und die Geschwindigkeit ihrer Konvergenz in ihr Gleichgewicht, die man mit Hilfe von Frobenius-Eigenwerten und Spektrallücken abschätzen kann.

Voraussetzung für den Besuch dieser Vorlesung sind Kenntnisse in der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie, wie sie etwa in der Vorlesung Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik im WS 2002/03 vermittelt wurden.

Literatur

Benutzte und ergänzende Literatur werden während der Vorlesung bekannt gegeben werden.

Link (<http://www.MI.Uni-Koeln.DE/~koenig/VLSS03/AlgStoch.html>)

Prof. Dr. Horst Lange

- Vorlesung** Kontrolltheorie
Do., 13-15, Fr. 8-10
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Übungen** zur Kontrolltheorie
2 St. nach Vereinbarung
Bereich A, D
- Seminar** über Partielle Differentialgleichungen
Fr. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit N.N.
Bereich A, D
- Oberseminar** über Nichtlineare Probleme der Mathematischen Physik und Biologie
Do. 16-18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
mit T. Küpper
Bereich A, D

Die **Vorlesung** Kontrolltheorie behandelt Probleme der folgenden Art: Kann man in einer gegebenen gewöhnlichen oder partiellen Differentialgleichung eine Kontrollfunktion als Parameter so finden, daß die Lösung der Differentialgleichung zu einer vorgegebenen Zeit einen vorgegebenen Zielzustand erreicht, hierbei kann auch möglicherweise ein vorgegebenes Funktional optimiert werden; die Kontrolle sollte in einem möglichst kleinen Raum-Zeit-Bereich wirken. Fragen dieser Art finden Anwendungen in vielen Bereichen der Natur- und Ingenieurs-Wissenschaften; eine neuere Anwendung ist der Bereich des 'Quantum Control' aus der Theorie von Quantencomputern. Die Vorlesung setzt die Kenntnis des Stoffes aus den Anfänger-Vorlesungen sowie aus Vorlesungen über gewöhnliche und (in geringerem Umfang) über partielle Differentialgleichungen und Funktionalanalysis voraus.

Die Vergabe von Themen für Diplom- und Staatsexamens-Arbeiten aus diesem Bereich ist möglich; hierzu ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu Kontrolltheorie und am Seminar über Partielle Differentialgleichungen erforderlich. Im Seminar sollen Einzelreferate stattfinden über Themen aus dem Bereich der Nichtlinearen Partiellen Differentialgleichungen (Anmeldung am Ende des WS 02/03 [auch per email möglich: lange@mi.uni-koeln.de] bis 14.2.03.

Literatur

Knobloch, H-W.; Kappel, F., Lineare Kontrolltheorie, Springer, Berlin 1985;

Sontag, E.D., Mathematical Control Theory, Springer, N.Y. 1990;

Zabczyk, J. Mathematical Control Theory, An Introduction, Birkhäuser, Basel 1996.

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

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

Übungen

Funktionentheorie
2 St. nach Vereinbarung
in mehreren Gruppen
mit C. Frey
Bereich A

Seminar

Fourierreihen und -integrale
Mo. 14-16
S84 Philosophikum
Bereich A, D

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
nach Vereinbarung
Bereich A

Die **Vorlesung** behandelt die Theorie von Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Dabei stellen sich wesentliche Unterschiede zur reellen Analysis heraus. Die Theorie ist besonders elegant und abgerundet. Die wichtigsten Themen in Stichworten sind: Komplexe Differenzierbarkeit, komplexe Kurvenintegrale, Cauchy'scher Integralsatz, Umlaufzahlen, elementare Topologie in der komplexen Ebene, Residuensatz, Berechnung reeller Integrale mit Hilfe des Residuensatzes, Sätze von Mittag-Leffler und Weierstraß, Riemannscher Abbildungssatz.

Die Veranstaltung ist zentral in der Lehramtsausbildung, sie richtet sich jedoch gleichermaßen an Diplom- und Lehramtsstudenten. Bei Interesse wird im SS 2004 ein ergänzendes Seminar über Riemannsche Flächen angeboten werden.

Vorkenntnisse: Analysis I-II, besser auch Analysis III, Lineare Algebra

Literatur

W. Fischer, I. Lieb: Funktionentheorie, Vieweg

K. Jänich: Funktionentheorie - Eine Einführung, Springer

R. Remmert: Funktionentheorie 1, Springer

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

In den **Übungen** wird der Stoff der Vorlesung durch das Besprechen von Aufgaben ergänzt und vertieft. Eine kontinuierliche Mitarbeit in den Übungen wird dringend empfohlen.

Im **Seminar** sollen wichtige Themen der reellen Analysis, die im Rahmen der Vorlesungen Analysis I-III erfahrungsgemäß zu kurz kommen, besprochen werden. Das Seminar besteht im wesentlichen aus zwei Teilen. Im ersten werden Ergänzungen zur Maßtheorie, insbesondere der Satz von Radon-Nikodym und der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung in der Version von H. Lebesgue, diskutiert.

Im zweiten Teil des Seminars wenden wir uns Fourierreihen und Fourierintegralen zu. Diese spielen in Mathematik und Ingenieurwissenschaften eine wichtige Rolle. Sie sind u.a. Hilfsmittel beim Studium partieller Differentialgleichungen sowie in der Bild- und Signalverarbeitung; eine vollständige Aufzählung würde hier den Rahmen sprengen. Je nach Vortragsthema kann dieses Seminar sowohl für die Reine als auch für die Angewandte Mathematik gewertet werden. Bei Bedarf können auch numerische Themen, wie z.B. die schnelle Fourier-Transformation, besprochen werden.

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

Literatur

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

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

M. Hüttenhofer, M. Lesch, N. Peyerimhoff: Mathematik in Anwendung mit C++-Algorithmen aus Analysis und Zahlentheorie, Quelle u. Meyer Verlag

F. Riesz, B. Nagy: Functional Analysis, Dover

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

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

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

PD Dr. Thomas Mrziglod

Seminar über industrielle Anwendungen
Di. 16-18
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Im **Seminar** sollen aktuelle Arbeiten zu industriellen Anwendungen mathematischer Methoden besprochen werden. Der Schwerpunkt wird dabei auf Anwendungen und Methodenentwicklung aus den Bereichen Datenanalyse und datenbasierter Modelle (beispielsweise Neuronaler Netze) liegen.

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 28. Februar 2003 anmelden. Eine Vorbesprechung findet nach Absprache im Laufe des Monats März im Mathematischen Institut statt.

PD Dr. Ulrich Orbanz

Vorlesung Finanzmathematik - Grundwissen für Aktuare -
Zeit und Ort werden bekanntgegeben

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

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

Eine Vorbesprechung findet am Montag, dem 28.04.03, 10 Uhr, statt.

Treffpunkt im Vorraum der Bibliothek.

Dr. Stefan Pickl

Vorlesung Mathematische Grundlagen einer ökonomischen Spiel- und Investitionstheorie
Do. 14-16
Im Seminarraum des ZPR

Seminar Optimierung in der Touren- und Standortplanung
n.V. (gemeinsame Blockveranstaltung)
nach Vereinbarung
mit Priv.-Doz. E. Dahlhaus (db systems)
Bereich D

Die Spieltheorie zählt zu einem Randgebiet der Optimierung, das jedoch aufgrund der ökonomischen Relevanz mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. Zunächst sollen die mathematischen Grundlagen bereitgestellt werden. Neben den klassischen theoretischen Resultaten werden im Rahmen der Vorlesung auch aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Gebiet der dynamischen Spiele und Investitionstheorie behandelt.

Literatur

Borgwardt, K.-H. Optimierung, Operations Research, Spieltheorie, Springer 2001

Das **Seminar** findet als Blockveranstaltung zusammen mit Vertretern aus industriellen Forschungsabteilungen statt, die sich mit Problemen der Touren- und Standortoptimierung auseinandersetzen. Verschiedene Modelle mit ihren jeweiligen Lösungsverfahren werden im Rahmen des Seminars behandelt. Neuere theoretische Verfahren sollen den praktischen Implementationen gegenübergestellt werden. Vorkenntnisse aus dem Bereich der Mathematischen Programmierung und Optimierung sind wünschenswert, aber nicht erforderlich.

Literatur

Auswahl:

Gendreau, M. Transportation and Network Analysis: Current Trends
Kluwer 2002, Dordrecht

Leibold, K. Optimierung von Flugplänen, Deutscher Universitätsverlag
Wiesbaden, 2001

Dr. Stefan Porschen

Vorlesung Algebraische Graphentheorie
Do. 10-12
im Hörsaal Pohligstr. 1

In der algebraischen Graphentheorie versucht man Graphen in algebraischen Strukturen zu kodieren, um somit die kombinatorischen Eigenschaften von Graphen durch algebraische Eigenschaften zu repräsentieren. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung wird sich deshalb mit der Zuordnung von Graphen zu Matrizen und der sich daraus ergebenden *spektralen Graphentheorie* befassen. Insbesondere werden Eigenwerte spezieller Graphklassen wie z.B. der Kantengraphen thematisiert. Der algebraische Hintergrund entstammt hier im wesentlichen der linearen Algebra. Daneben werden gruppentheoretische Aspekte von Graphen, wie die Automorphismengruppe untersucht. In diesem Zusammenhang werden auch kanten- bzw. eckentransitive Graphen und deren Eigenschaften studiert. Eine wichtige Bedeutung in der algebraischen Graphentheorie haben weiter Polynome, die (partielle) Invarianten für Graphen bilden. Hier wird u.a. das chromatische Polynom eines Graphen definiert, welches die Anzahl möglicher (eigentlicher) (Ecken-)Färbungen des Graphen mit einer gegebenen Anzahl von Farben kodiert. Sodann wird das *Rangpolynom* in einem möglichst allgemeinen Rahmen eingeführt, nämlich für Matroide. Dies führt in Spezialisierung auch zu einer Definition dieses Polynoms für Graphen. Das Rangpolynom hängt eng mit dem Tutte-Polynom zusammen, welches wiederum eine Verallgemeinerung insbesondere des chromatischen Polynoms ist. Im letzten Teil wird mittels des Rangpolynoms eine moderne Invariante für die Knotentheorie, das sogenannte *Jones-Polynom*, hergeleitet. Ein Knoten ist eine geschlossene, sich nicht selbst schneidende Kurve endlicher Länge im reellen drei-dimensionalen Raum. Das Jonespolynom bietet ein Werkzeug zur Klassifikation von Knoten. Es wird stets auch der algorithmische Aspekt im Rahmen einer Problemstellung betrachtet und untersucht, ob die algebraische Sichtweise von Nutzen sein kann. In loser Folge werden Übungsaufgaben ausgegeben, die im Rahmen der Vorlesung besprochen werden.

Falls seitens der Hörer der Veranstaltung Interesse besteht, wird im WS 03/04 ein Seminar über algorithmische Aspekte der Algebraischen Graphentheorie (als Blockveranstaltung) angeboten.

Literatur

- N. Biggs, Algebraic Graph Theory, 3. Auflage, Cambridge University Press, 1994
- C. Godsil, G. Royle, Algebraic Graph Theory, Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 2001
- B. Bollobas, Modern Graph Theory, Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, 1998

Weitere spezielle Literatur wird in der Vorlesung angegeben werden.

Prof. Dr. Michael Rapoport

Vorlesung	Kommutative Algebra Mi. 10-12, Fr. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich B
Übungen	Kommutative Algebra nach Vereinbarung mit Dipl. Math. I. Vollaard Bereich B
Oberseminar	Arithmetische Geometrie Mi. 16-18 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit S. Schröer
Arbeitsgemeinschaft	Algebraische Geometrie Fr. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit S. Schröer, J. Bruinier
Workshop	McKay-Korrespondenz 1 x im Monat samstags nach besonderer Ankündigung abwechselnd in Köln und in Mainz mit Mitarbeitern d. Univ. Köln und Mainz

Gegenstand der **Vorlesung** wird die *Kommutative Algebra* sein, d.h. die Theorie der kommutativen Ringe und der Moduln über ihnen. Diese Theorie ist die Grundlage für die *Algebraische Geometrie* und die *Algebraische Zahlentheorie*.

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

Im **Oberseminar** werden wir uns ein aktuelles Thema der algebraischen Geometrie erarbeiten.

In der **Arbeitsgemeinschaft** sollen eigene Resultate der Teilnehmer vorgetragen werden.

Im **Workshop** wollen wir uns mit der McKay-Korrespondenz beschäftigen.

Prof. Dr. Helmut Reckziegel

Vorlesung

Differentialgeometrie I
Di., Fr. 14-16
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich A, C

Übungen

zur Differentialgeometrie I
Mi.
nach Vereinbarung
mit Sebastian Klein und Marius Schaper
Bereich A, C

Arbeitsgemeinschaft

Mathematisches Arbeiten in der Elementaren Differentialgeometrie
Mo. 14-16
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
Bereich A, C

Die **Differentialgeometrie I** ist der zweite Teil meines dreisemestrigen Kurses über Differentialgeometrie. Nachdem im ersten Teil (Elementare Differentialgeometrie) die anschauliche Geometrie im 3-dimensionalen euklidischen Raum im Mittelpunkt stand, wird im folgenden Teil die Analysis auf Mannigfaltigkeiten (ohne zusätzliche geometrische Struktur) behandelt. Demzufolge geht es dabei um differenzierbare Funktionen und Abbildungen nebst deren Ableitungen, um Differentialgleichungen auf Mannigfaltigkeiten, Tensorfelder, Untermannigfaltigkeiten, Faserräume und Liesche Gruppen. Im nächsten Semester werden kovariante Ableitungsprozesse und Riemannsche Metriken eine wesentliche Rolle spielen. Sicherlich ist es wieder sinnvoll, an den Übungen aktiv teilzunehmen. Der Stoff der Vorlesung ist auch für das Verständnis einiger physikalischer Theorien (wie z.B. Theoretische Mechanik, Allgemeine Relativitätstheorie, Elementarteilchenphysik) wertvoll.

In der **Arbeitsgemeinschaft** sollen die Teilnehmer durch aktives Arbeiten ihr Verständnis der elementaren Differentialgeometrie und der erforderlichen Grundlagen aus Analysis und Linearer Algebra vertiefen. Gleichzeitig sollen ihnen Hilfen zum selbständigen mathematischen Arbeiten gegeben und dadurch auch ihre generelle Fähigkeit für Examensarbeiten und -klausuren gefördert werden.

Prof. Dr. Axel Reich

Vorlesung Einführung in die Risikotheorie
Mo. 14-16
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. 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 Versicherungsmathematik, 1997.
Schmidt, K.D.: Versicherungsmathematik. Springer-Verlag 2002.

Prof. Dr. Rainer Schrader

Vorlesung

Betriebssysteme
4 St., Di. 10-12 und Mi. 9-11
im Hörsaal Pohligstr. 1

Programmierpraktikum

Programmierpraktikum
Mo. 15-17
im Hörsaal Pohligstr. 1
mit D. Rübiger

Seminar

Seminar über ausgewählte Kapitel der Informatik
2 St. nach Vereinbarung

Betriebssysteme fassen die Programmteile zusammen, die Grundfunktionen der Hard- und Softwareeinheiten zur Verfügung stellen. Die Vorlesung führt in die Aufgabenstellungen der Prozess-, Daten-, Speicher-, I/O- und Netzwerkverwaltung ein und behandelt Konzepte und Methoden, die in üblicher Form auch in Anwenderprogrammen Einsatz finden können.

Übungen zur Vorlesung mit Ch. Hagemeier. 2 Stunden, Ort und Zeit werden noch bekanntgegeben

Literatur

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

Tanenbaum: Modern Operating Systems, Prentice Hall, 2001

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

Das **Programmierpraktikum** schließt den Grundstudiumzyklus "Informatik" ab. Es soll der Umgang mit höheren Programmiersprachen sowie der Einsatz interessanter Algorithmen anhand eines größeren Projekts trainiert werden.

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

Im **Seminar** sollen neuere Arbeiten aus dem Bereich der Informatik vorgestellt werden. Anmeldung bei schrader@zpr.uni-koeln.de.

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

PD Dr. Johannes Schropp

- Vorlesung** Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen
Mi. 16-18, Do. 10-12
Mi. im Hörsaal, Do. im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D
- Übungen** Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen
2 St. nach Vereinbarung
mit A. Gail
- Vorlesung** Mathematik für Biologen II
Di. 11-13
im großen Hörsaal der Biologie
- Übungen** Mathematik für Biologen II
in mehreren Gruppen 2 St. nach Vereinbarung
mit M. Kurth
- Arbeitsgemeinschaft** über Angewandte Analysis
Di. 8.30-10
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
- Seminar** über aktuelle Fragestellungen der Angewandten Mathematik
2-stündig nach Vereinbarung

Die **Vorlesung** “**Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen**“ gibt eine Einführung in die Numerik von elliptischen, parabolischen und hyperbolischen partiellen Differentialgleichungen. Am Leitfaden der klassischen Gleichungen der Physik, wie Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung und ihre nichtlinearen Varianten werden einerseits praktisch numerische Gesichtspunkte betrachtet und andererseits wird die Konvergenz der zugrunde liegenden numerischen Verfahren analysiert.

Literatur

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

Statistische Methoden werden in der Biologie in zunehmendem Maße eingesetzt. In der **Vorlesung** “**Mathematik für Biologen II**“ wird ein Einblick gegeben in die Denkweisen der

beschreibenden Statistik, welche auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung aufbaut. Ferner wird die Grundlage zum Verständnis von statistischen Schätzverfahren und Tests geschaffen. Der Anwendungsbezug wird durch eine Fülle von Beispielen sichergestellt.

Literatur

W. Köhler, G. Schachtel, P. Voleske: Biostatistik, Springer, 2001

Das **Seminar** richtet sich an die Hörer der Vorlesung “Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen“, und es kann auch ein die Vorlesung ergänzendes Thema gewählt werden.

PD Dr. Stefan Schröer

Vorlesung Algebraische Flächen
 Di. 12-14, Fr. 8.30-10
 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
 Bereich B

Übungen Algebraische Flächen
 nach Vereinbarung
 Bereich B

Seminar nach Vereinbarung

In dieser **Vorlesung** wird die Struktur der algebraischen Flächen behandelt. Dabei geht es zunächst darum, numerische Invarianten zu entwickeln (Picard-Gruppe, Schnittform, Kodaira-Dimension), mittels derer algebraische Flächen in grobe Klassen eingeteilt werden. Für spezielle Klassen kann dann die geometrische Struktur der Flächen genauer aufgeklärt werden. Eine besondere Rolle spielen dabei Flächen, die durch eine Familie von elliptischen Kurven gefasert werden. Hierbei kommt es zu einem Zusammenspiel von komplex-analytischen Aspekten, arithmetischen Fragen, und Charakteristik-Phänomenen. Die Vorlesung wendet sich an Hörer mit Grundkenntnissen in der algebraischen Geometrie.

Literatur

- L. Bădescu: Algebraic surfaces. Springer, Berlin, 2001.
- A. Beauville: Complex algebraic surfaces. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- F. Cossec, I. Dolgachev: Enriques surfaces. Birkhäuser, Boston, 1989.
- W. Barth, C. Peters, A. Van de Ven: Compact complex surfaces. Springer, Berlin, 1984.

HD Dr. Friedemann Schuricht

- Vorlesung** Mathematische Elastizitätstheorie
Mo., Mi. 14-16
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
Bereich A, D
- Übungen** Mathematische Elastizitätstheorie
nach Vereinbarung
mit N.N.
Bereich A, D
- Seminar** Dynamische Systeme
Mi. 16-18
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit B. Kawohl
Bereich A
- Oberseminar** Nichtlineare Analysis
Mo. 16-18
im Hörsaal des Mathematischen Instituts
mit B. Kawohl

In der Natur beobachtet man, daß sich Körper unter dem Einfluß von Kräften deformieren. Vielfach sind solche Deformationen elastisch, d.h. der Körper nimmt seine ursprüngliche Gestalt wieder an sobald keine Kräfte mehr wirken. In der **Vorlesung** wird zunächst ein allgemeines Modell zur Beschreibung dieses Phänomens eingeführt und die mathematischen Konsequenzen natürlicher mechanischer Forderungen, wie z.B. Invarianz unter starren Deformationen, werden abgeleitet. Die mechanischen Gleichgewichtsbedingungen führen schließlich auf ein Variationsproblem bzw. eine partielle Differentialgleichung, deren mathematische Behandlung dann im Mittelpunkt steht. Neben allgemeinen Fragestellungen, wie z.B. Existenz von Lösungen, sollen auch spezielle Probleme untersucht werden. Ein Hauptanliegen der Vorlesung ist es, die Wechselbeziehung zwischen den mechanischen Erfordernissen an das Modell und strenger mathematischer Umsetzung, die z.T. die Grenzen der heutigen Mathematik aufzeigt, zu beleuchten. Ferner wird das Zusammenspiel verschiedener Gebiete der Mathematik zur Untersuchung eines Phänomens in der Natur demonstriert. In der Vorlesung werden Kenntnisse in Funktionalanalysis vorausgesetzt. Grundkenntnisse über partielle Differentialgleichungen wären hilfreich. Die Vorlesung richtet sich an Mathematik- und Physikstudenten, die sich die Mathematik aus der Sicht einer Anwendung erschließen möchten. Für Lehramtskandidaten gehört die Vorlesung zu den Bereichen A,D.

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

Das **Seminar** ist als Anschlußveranstaltung an die Vorlesung “Gewöhnliche Differentialgleichungen” gedacht. Zunächst werden verschiedene Abschnitte aus dem Buch “Dynamics and Bifurcations” von J. Hale, H. Koçak behandelt. Dabei geht es insbesondere um Bifurkationsprobleme und periodische Lösungen. Anhand typischer Beispiele soll der Stoff anschaulich vermittelt werden. Ergänzend können die Vorträge auch auf die Chaostheorie erweitert werden. Eine **Vorbesprechung** findet Mi. den 12.2.03, 17.00 Uhr im HS statt. Interessenten melden sich bitte bei Frau Wehmeyer an (Zi. 121 oder 104).

Im **Oberseminar** finden regelmäßige 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>)

Prof. Dr. Rüdiger Seydel

Vorlesung	Dynamische Systeme Di. 8.30 - 10.00, Fr. 10.15-11.45 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Übungen	Dynamische Systeme nach Vereinbarung mit Karl Riedel Bereich D
Seminar	über Numerische Mathematik Mi. 14.15-15.45 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit Rainer Int-Veen Bereich D
Arbeitsgemeinschaft	über Nichtlineare Dynamik Fr. 13-14 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit Rainer Int-Veen
Oberseminar	zur Angewandten Mathematik nach besonderer Ankündigung Karl Riedel, Rainer Int-Veen

Dynamische Systeme sind grundlegend für das Verständnis von Vorgängen in der Natur, in der Technik und in der Ökonomie. Die Zustände der Systeme variieren mit den Parametern. Dabei treten *Strukturänderungen* auf, wie Sprungphänomene, Stabilitätsverlust oder Periodenverdopplungen. Die **Vorlesung** wird solche nichtlinearen Phänomene erklären. Dazu wird eine Einführung in Bifurkationen gegeben, die einen universalen Mechanismus der Strukturänderungen bilden, vom Gleichgewicht bis zum Chaos. Die Vorlesung schließt die numerischen Methoden zur Analyse Dynamischer Systeme ein.

Hörer:

Sinnvolle Grundlagen sind elementare Kenntnisse gewöhnlicher Differentialgleichungen.

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

Prof. Dr. Ewald Speckenmeyer

- Vorlesung** Informatik I
Mi., Do. 13-15
im Hörsaal II Phys. Institute
- Übungen** Informatik I
Di. 17-18.30
im Hörsaal II Phys. Institute
mit B. Randerath
- Seminar** Künstliche Intelligenz
Termin der Veranstaltung nach Vereinbarung
Ort der Veranstaltung nach Vereinbarung
mit Z. Genc
- Oberseminar** Oberseminar
Fr. 11.30-13
im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Kolloquium über Informatik
im Hörsaal Pohligstr. 1
mit den Dozenten der Informatik
- Seminar** Seminar des Graduiertenkollegs "Scientific Computing"
Mi. 16-18
Institut für Physikalische Chemie
mit den Dozenten der Informatik
- Kolloquium** Kolloquium des Zentrums für Angewandte Informatik Köln
nach besonderer Ankündigung
Institut für Physikalische Chemie

Die **Vorlesung** Informatik I schließt sich an den Programmierkurs Java an. Es werden u.a. folgende Themen behandelt:

- Problemspezifikation
- Programmentwurf
- Verifikation von Programmen
- Analyse von Algorithmen
- Abstrakte Datentypen
- Such- und Sortieralgorithmen

Literatur

- Gumm/Sommer: Einführung in die Informatik, ab 3. Aufl., Oldenbourg Verlag 1999

- Aho/Hopcroft/Ullman: Data Structures and Algorithms, Addison Wesley, 1983

- R. Sedgewick: Algorithms, Addison Wesley, ab 1988 (mehrere Aufl. auch in deutscher Sprache)

- Cormen/Leiserson/Rivest/Stein: Introduction to Algorithms, 2. Aufl. MIT-Press, 2001

- Ottmann/Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 4. Aufl. Spektrum Verlag, 2002

Das **Seminar** über *Künstliche Intelligenz* schließt sich an die gleichnamige Vorlesung aus dem WS 02/03 an und behandelt ausgewählte Kapitel aus dem Bereich Logikprogrammierung.

Vergabe der Seminarthemen wird auf den Lehrstuhlseiten im Netz bekanntgegeben.

Das **Seminar** über *Scientific Computing* wird wechselseitig als Stipendiatenseminar oder als Ringvorlesung durchgeführt.

Prof. Dr. Horst Struve

Vorlesung Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II
Di. 10-12
H1 der EW-Fakultät
Bereich E

Übungen zur Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe II
Zeit und Ort werden noch bekannt gegeben

Diese fachdidaktische Veranstaltung wendet sich an alle Studierenden mit dem Studienziel Lehramt der Sekundarstufe II in Mathematik. Sie ist die Grundlage für die Klausur zum Teilgebiet "Didaktik der Mathematik" im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt.

Die Veranstaltung wird im ersten Teil als Vorlesung mit (obligatorischen) Übungen durchgeführt und anschließend als Seminar fortgesetzt. Im ersten Teil wird in einem historischen Exkurs skizziert, wie sich die Auffassung von Mathematik im Laufe der Geschichte entwickelt hat. Hieran anknüpfend wird auf der Grundlage von Schulbuchanalysen und empirischen Untersuchungen dargelegt, welche Auffassung von Mathematik Schüler erwerben. Dabei wird (am Beispiel von Cinderella) auch der Einfluß des Computers diskutiert. Im zweiten Teil der Veranstaltung werden Vermittlungsprobleme thematisiert, die in speziellen Gebieten der Schulmathematik auftreten, insbesondere der Analysis, linearen Algebra und Geometrie.

Prof. Dr. Gudlaugur Thorbergsson

Vorlesung	Topologie I Mo., Do. 10-12 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich C
Übungen	Topologie I 2 St. nach Vereinbarung Bereich C
Seminar	über Topologie Mi. 14-16 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts Bereich C
Oberseminar	über Geometrie, Topologie und Analysis Fr. 10-12 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts mit H. Geiges, M. Lesch
Arbeitsgemeinschaft	über Differentialgeometrie Mo. 16-18 im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts

Die **Vorlesung** gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil wird eine kurze Einführung in die allgemeine Topologie gegeben, in der der Begriff des topologischen Raumes im Mittelpunkt steht. Das Thema des zweiten Teils wird die elementare Homotopietheorie sein. Die Fundamentalgruppe wird eingeführt und die Existenz der universellen Überlagerung bewiesen. Dann werden höhere Homotopiegruppen und die Homotopiesequenz einer Faserung behandelt. Im dritten Teil werden wir uns mit singulärer Homologietheorie befassen. Zuerst werden die wichtigsten Eigenschaften der singulären Homologiegruppen, die Eilenberg-Steenrod-Axiome, bewiesen. Dann werden wir einige Anwendungen diskutieren wie etwa Orientierung, Verallgemeinerungen des Jordanschen Kurvensatzes, Invarianz der Dimension und die Fixpunktsätze von Brouwer und Lefschetz. Vorausgesetzt werden gute Kenntnisse aus dem Grundstudium.

Das **Seminar** über Topologie richtet sich an die Hörer der Vorlesung Topologie I. Interessenten können sich an Herrn Leitchkis (Zi. 218) oder Herrn Töben (Zi. 217) wenden. Eine Vorbesprechung findet am 10.02.03, um 16:15 Uhr, im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts statt.

Die Themen des **Oberseminars** werden auf der Internetseite www.mi.uni-koeln.de/~geiges/oberseminar.html angekündigt. Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.

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

Prof. Dr. Ulrich Trottenberg

Vorlesung	Numerische Mathematik I 4 St. Di., Do. 12-14 im Hörsaal des Mathematischen Instituts Bereich D
Übungen	Numerische Mathematik I 2 St. nach Vereinbarung mit A. Schüller, R. Wienands Bereich D
Seminar	Numerische Simulation: Methoden der Computer-Chemie 2 St. Di. 14-16 im Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts mit A. Schüller, R. Wienands Bereich D
Forschungsseminar	Wissenschaftliches Rechnen nach besonderer Ankündigung im Fraunhofer-Institut SCAI (St. Augustin)
Sonstiges	Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten im Mathematischen Institut (Köln) und im Fraunhofer-Institut SCAI (St. Augustin)

Die **Vorlesung** “Numerische Mathematik I” ist die grundlegende Vorlesung in Angewandter Mathematik. Der Einsatz von Computern zur numerischen Simulation ist heutzutage das wichtigste Hilfsmittel für fast alle technischen Entwicklungen und naturwissenschaftlichen Arbeiten. Die Disziplin des “Wissenschaftlichen Rechnens” führt mathematische und informatische Methoden zusammen, um die großen Simulationsaufgaben (Wettervorhersage, Aerodynamik, Computer-Physik, Computer-Chemie, Strukturmechanik, Geodynamik usw.) zu lösen. Ausgehend von Beispielen großer Simulationsaufgaben werden in der Vorlesung die grundlegenden numerischen Verfahren behandelt:

- Eliminationsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme
- Lineare Optimierung
- Approximation, Interpolation, numerische Integration.

Zwar wird die Diskretisierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen erst in der Vorlesung “Numerische Mathematik II” behandelt, aber viele der in Numerik I behandelten Beispiele werden diskretisierte Differentialgleichungen sein, weil diese für die großen Simulationsaufgaben charakteristisch sind.

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

Literatur

Stoer, J.: Numerische Mathematik I, Springer-Verlag, 8. Auflage, 1999.

Deuffhard, P., Hohmann, A.: Numerische Mathematik I, Springer-Verlag, 3. Auflage 2002.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Verlaufe der Vorlesung.

In den **Übungen** zur Vorlesung “Numerische Mathematik I” wird der Stoff der Vorlesung vertieft. Die Übungen bilden somit einen wesentlichen Bestandteil der Lehrveranstaltung. Sie bestehen aus mehr theoretischen wöchentlich zu bearbeitenden Hausaufgaben und aus praktischen Aufgaben, die auf Computern zu bearbeiten sind und sich über einen größeren Zeitraum erstrecken. Für die praktischen Aufgaben sind Programmierkenntnisse unbedingt erforderlich (C, C++, erwünscht auch Fortran), wie sie z.B. im entsprechenden Tutorium von Herrn Dr. Behrend erworben werden können. Das Tutorium findet gegen Ende der Semesterferien – also vor Beginn der Vorlesung – statt. Die Teilnahme an den Übungen wird dringend empfohlen. Der Übungsschein ist für die Zulassung zur Vordiploms-Prüfung im Hauptfach Mathematik obligatorisch.

Im **Seminar** werden moderne numerische Methoden der Quantenchemie und der Molekulardynamik erarbeitet. Das Seminar richtet sich an Mathematiker, Chemiker, Physiker und Informatiker mit soliden numerischen Grundkenntnissen, wie sie z.B. in der “Numerischen Mathematik I” vermittelt werden. Interessenten werden gebeten, sich telefonisch (02241-14-2572, 0221-14-2782) oder elektronisch (uni-koeln@scai.fhg.de) anzumelden. Eine erste Vorbesprechung findet statt am 13. 2. um 11:00 Uhr im Raum 113 des Mathematischen Instituts.

Im **Forschungsseminar** 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 und Dissertationen vergeben und betreut. Die Themen sind überwiegend aus der praktischen, industrieorientierten Arbeit des Fraunhofer-Instituts entnommen.

Interessenten werden gebeten sich telefonisch (02241-14-2572, 0221-470-2782) oder elektronisch (uni-koeln@scai.fhg.de) zu melden.

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

Dr. Torsten Wedhorn

Vorlesung Algebraische Zahlentheorie
Di. 8.15-10, Fr. 10-11.30
Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts (Di.), Seminarraum 2 des Mathematischen Instituts (Fr.)
Bereich B, C

Übungen Algebraische Zahlentheorie
nach Vereinbarung
Bereich B, C

In der **Vorlesung** wird eine Einführung in die algebraische Zahlentheorie gegeben: Selbst einfachste Fragestellungen in der Zahlentheorie führen in natürlicher Weise auf die Beschäftigung mit Körpererweiterungen vom Körper der rationalen Zahlen. Ferner kommen durch das Rechnen mit Kongruenzen sowohl die Theorie der endlichen Körper als auch die von sogenannten p -adischen Kompletierungen ins Spiel. Ausgehend von der Frage, wann eine natürliche Zahl die Summe von n Quadratzahlen ist, wird in dieser Vorlesung gezeigt, wie man systematisch Methoden aus der Algebra (und zum Teil auch aus der Analysis) auf zahlentheoretische Probleme anwendet.

Als Vorkenntnisse werden neben den Grundvorlesungen Lineare Algebra und Analysis Kenntnisse in Algebra verlangt. Ferner wird im Verlauf der Vorlesung mehr und mehr auf die Theorie der Kommutativen Algebra zurückgegriffen. Das dazu nötige Wissen kann in der parallelen Vorlesung von Prof. Rapoport erworben werden.

Literatur

A. Fröhlich, M.J. Taylor: Algebraic Number Theory, Cambridge University Press 1991.

J. Neukirch: Algebraische Zahlentheorie, Springer 1992.

J.W.S. Cassels, A. Fröhlich: Algebraic Number Theory, Academic Press 1989.

A. Weil: Basic Number Theory, Springer 1974.

Prof. Dr. Jürgen Weyer

Seminar über Scoring-Verfahren
Do. 12-14
im Seminarraum 1 des Mathematischen Instituts
Bereich D

Unter Scoring verstehen wir die Bewertung von Objekten mit vorgegebenen Merkmalen im Hinblick auf ein bestimmtes Ziel. In diesem Sinne ist die Benotung von Studenten, die in vorgegebenen Kursen gewisse Fertigkeiten zeigen oder nicht zeigen, eine Form von Scoring. Bei einer mathematisch objektivierten "Benotung" geht es darum, einheitliche Kriterien zu ermitteln, die observierbar sind und mit dem Bewertungsziel in einem funktionalen Zusammenhang stehen. Der funktionale Zusammenhang zwischen einem observierbaren Merkmal und der Zielfunktion muß meßbar sein bzw. durch statistische Auswertungen auf der Basis einer Lernstichprobe ermittelbar sein.

Es ist vorgesehen, in dem Seminar die folgenden Bewertungsverfahren zu besprechen:

Diskriminanzanalyse
Eichtechnik
MLR-Verfahren
Cluster-Bewertungen
Entscheidungsbäume
Nominale und ordinale Entscheidungen
Pearson-Merger

Typische Anwendungsbereiche für Scoring-Verfahren sind die Risikobewertung, Bonitätsprüfung, Cross-Selling, Database-Marketing und Technologie-Bewertung.

Zu dem Seminar findet eine Vorbesprechung am 18. März 2003 um 10.00 Uhr s.t. im Seminarraum 2 des MI statt. Die Teilnahme an der Vorbesprechung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar.

Das Seminar ist geeignet für Studentinnen und Studenten nach dem Vordiplom.