

UNIVERSITÄT AUGSBURG

Jahresbericht 1998



INSTITUT FÜR MATHEMATIK

Universitätsstraße 14
D-86135 Augsburg

Jahresbericht 1998

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	1
Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik	3
Lehrstuhl für Differentialgeometrie	11
Lehrstuhl für Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik	21
Lehrstuhl für Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research	37
Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis	49
Lehrstuhl für Analysis und Geometrie	57
Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen	61
Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie	69
Lehrstuhl für Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse	77
Kolloquiums- und Gastvorträge	85
Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“	91
Betriebspraktikum	93
Neues zur Statistik der Studienabgänger am Institut für Mathematik	95



Institut für Mathematik
der Universität Augsburg

Geschäftsführender Direktor

Hausadresse:

Universitätsstraße 14

D-86159 Augsburg

Telefon (0821) 598-2214

Telefax (0821) 598-2200

e-mail jungnickel@math.uni-augsburg.de

Vorwort zum Jahresbericht 1998

19. Mai 1999

Wie Sie den ausführlichen Berichten der einzelnen Lehrstühle entnehmen können, sind auch 1998 die zahlreichen nationalen wie internationalen Kontakte unseres Instituts weiterentwickelt worden. Die Augsburger Mathematiker haben, wie üblich, an vielen Tagungen teilgenommen. Das hohe wissenschaftliche Ansehen, das unser Institut genießt, zeigt sich in den Rufen, die die Kollegen Pott (C 4, Magdeburg), Rüde (C 4, Erlangen-Nürnberg) und Heinrich (C 4, Rostock) erhalten haben. Wie immer können wir auch Einladungen zu zahlreichen Kolloquiumsvorträgen und insbesondere auch zu Hauptvorträgen auf großen internationalen Tagungen vorweisen.

Umgekehrt konnten wir Gäste aus der ganzen Welt begrüßen, die zu uns zu Vorträgen und Forschungsaufenthalten gekommen sind. Auch die Herausgabe von etlichen Zeitschriften sollte in diesem Zusammenhang erwähnt sein.

Wie in den Vorjahren ist der Bericht nach Lehrstühlen angeordnet. Die Beschreibungen der Arbeitsgebiete der einzelnen Lehrstühle sind teilweise aktualisiert worden. Ausführlichere Auskünfte kann man bei den einzelnen Arbeitsgruppen einholen bzw. auf den Webseiten der Lehrstühle finden. Zusätzlich enthält der Bericht in diesem Jahr eine Statistik über die Studienabgänger am Institut für Mathematik, die, wie ich finde, recht interessante Ergebnisse enthält. Alles in allem ist es dem Institut gelungen, auch in Zeiten knapper werdender öffentlicher Mittel den bisherigen hohen Standard zu halten. Dabei wird allerdings die Einwerbung von Drittmitteln immer wichtiger, ein Trend, der sich sicherlich auch in Zukunft fortsetzen wird.

Allen denjenigen, die unser Institut in seinen Aktivitäten in Lehre und Forschung unterstützt haben, sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt.

Professor Dr. Dieter Jungnickel
(Geschäftsführender Direktor)

Prof. Dr. Lisa Hefendehl-Hebeker

Telefon: (+49 821) 598 - 24 92

Telefax: (+49 821) 598 - 22 78

Internet:
Hefendehl@Math.Uni-Augsburg.DE
<http://www.math.uni-augsburg.de/dida>

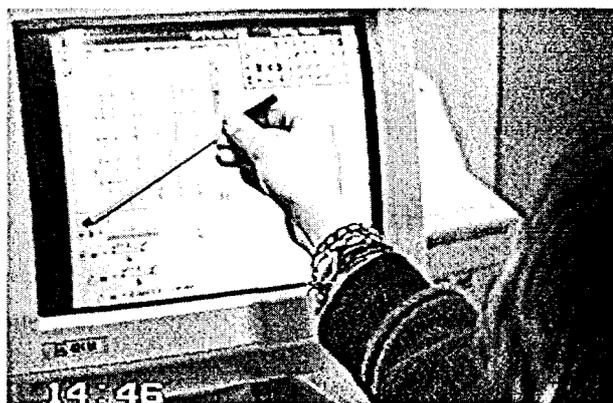
Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Die Fachdidaktik dient der Erschließung von Gegenständen der Fachwissenschaft für Erziehungs- und Bildungsaufgaben. Sie hat eine Mittlerfunktion zwischen dem Fach, den Erziehungswissenschaften und der Schulpraxis. Deshalb sind fachdidaktische Studien und Unterrichtspraktika für alle Lehramtsstudiengänge verbindlich vorgesehen.

Die Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik hat ihren gegenwärtigen *Forschungsschwerpunkt* in der Untersuchung von mathematischen Lehr- und Lernprozessen. Dies geschieht vor allem über die Konzeption, Durchführung und Auswertung von Unterrichtsversuchen. Darüberhinaus werden auch klinische Untersuchungsmethoden (Beobachtung von Kleingruppen, Einzelinterviews) herangezogen. Ziel dieser Studien ist die Gestaltung eines Fachunterrichts, der für Schülerinnen und Schüler zugleich klar und offen, haltgebend und herausfordernd ist und die neuen Medien in sinnvoller Weise integriert.

Spezielle *Forschungs- und Entwicklungsprojekte* sind:

- Rechenschwäche bei Grundschulkindern
- Geometrie und Sachrechnen in der Grund- und Hauptschule
- Zahlverständnis und algebraisches Denken
- Kategorien mathematischer Wissensbildung
- Computereinsatz im Mathematikunterricht:
dynamische Geometriesoftware und interaktive
Computeralgebrasysteme



Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Doris Brückner (Sekret.)
- Akad. Dir. Dr. Walter Fuchs
- Dr. Reinhard Hölzl
- Dr. Rudolf vom Hofe
- Priv.-Doz. Dr. Peter Kirsche

Staatsexamensarbeiten

Andrea Dorn: „Optimierung im Mathematikunterricht am Gymnasium“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Die Arbeit von Frau Dorn hatte die Aufgabe, die Breite der Möglichkeiten zur Behandlung von Optimierungsaufgaben im Mathematikunterricht des Gymnasiums auszuloten. Dazu ist eine umfangreiche didaktisch orientierte Materialsammlung entstanden, die das Thema Optimierung nach dem Spiralprinzip behandelt und von einer experimentell-anschaulichen Anbahnung in der Unterstufe über eine propädeutische Behandlung grundlegender Begriffe und Ideen in der Mittelstufe bis zu elaborierten Verfahren in der Oberstufe reicht.

Monika De Paola: „Ornamente und Symmetrien in der Ebene. Mathematische Theorie und ausgewählte Beispiele aus der Baukunst in Augsburg“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Frau De Paola hat in ihrer Arbeit die mathematischen Grundlagen für die Erfassung ebener Ornamente bereitgestellt und diese anhand von Beispielen aus der Baukunst im Raum Augsburg veranschaulicht. Damit sind zugleich Materialien für einen beziehungshaltigen wie auch fächerübergreifenden Mathematikunterricht erarbeitet.

Susanne Golling: „Zur Ausbildung der räumlichen Vorstellung im Geometrieunterricht der Realschule“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Die Förderung der Raumvorstellung ist eine leider zu häufig vernachlässigte Aufgabe des Geometrieunterrichts. Die von Frau Golling zu diesem Thema angefertigte Studie reicht von psychologischen Grundlagen über eine informative Zusammenstellung zur Relevanz der Raumvorstellung in verschiedenen Lebensbereichen bis hin zu unterrichtsmethodischen Vorschlägen zur Ausbildung des Raumvorstellungsvermögens in verschiedenen Jahrgangsstufen.

Jutta Heinze: „Zum Umstellen von Formeln in der 7. Jahrgangsstufe“

Betreuer: Dr. Kirsche

Die elementare Algebra bereitet im Mathematikunterricht der Hauptschule erhebliche Probleme. Insbesondere ist das Umstellen von Formeln ein wichtiger Anwendungsbereich. Frau Heinze hat ausgehend von den bekannten Gleichungsumformungen eine Fallstudie für die 7. Jahrgangsstufe konzipiert, welche auf das Umstellen von Formeln abzielt. Wie Vor- und Nachtest zeigten, wurden alle angestrebten Lernziele erreicht.

Otto Helmschrott: „Computereinsatz im Geometrieunterricht der 8. Jahrgangsstufe. Entwurf, Durchführung und fallstudienbezogene Auswertung einer Unterrichtseinheit zum Sehnenviereck“

Andreas Zahner: „Computereinsatz im Geometrieunterricht der 8. Jahrgangsstufe. Entwurf, Durchführung und fallstudienbezogene Auswertung einer Unterrichtseinheit zum Umfangswinkelsatz“

Betreuung: Prof. Hefendehl-Hebeker, Dr. Hölzl

Beide Arbeiten analysieren Episoden zur Verwendung dynamischer Geometriesoftware, die dem videodokumentierten Unterricht der beiden Verfasser entstammen. Mit Mitteln der interpretativen Unterrichtsforschung werden insbesondere Phasen von Partnerarbeit unter epistemologischen und unterrichtsmethodischen Aspekten beleuchtet.

Astrid Kobinger: „Astronomische Anwendungsprobleme der sphärischen Trigonometrie“

Betreuung: Prof. Hefendehl-Hebeker, Dr. Hölzl

Anhand von vier Themen – Schattenkurven, Sonne bzw. Sterne als Zeitmesser sowie Navigation – wird in der Arbeit die Reichweite grundlegender Begriffe und Methoden der sphärischen Trigonometrie problembezogen dargestellt und auf ihre schulmathematische Eignung hin beurteilt.

Stefan Müller: „Vorschläge zur computergestützten Behandlung von Schwingungen und Wellen im Mathematikunterricht des Gymnasiums - Theoretische Überlegungen und empirische Untersuchungen“

Betreuung: Prof. Hefendehl-Hebeker, Dr. vom Hofe

Der Verfasser beschäftigt sich in seiner Arbeit mit der Entwicklung computergestützter Lernumgebungen zur rechnerischen Behandlung von Schwingungs- und Wellenphänomenen. Dabei werden konstruktive Vorschläge für den Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe erarbeitet. Ein Teilbereich dieser Vorschläge wird in einer Kleingruppe erprobt und mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung ausgewertet. Insgesamt wird eine Lernsequenz dokumentiert, die eine schulische Behandlung der Thematik mit fortschreitend anspruchsvollerem Niveau ermöglicht und gleichzeitig praxisrelevante Einsatzmöglichkeiten für den Computer aufzeigt.

Richard Remberger: „Die Flächenberechnungen von Parallelogramm, Trapez und Dreieck im Rahmen des Geometrieunterrichts der Hauptschule - Fallstudie einer 7. Jahrgangsstufe“

Betreuer: Dr. Kirsche

Die Arbeit ist im wesentlichen der unterrichtlichen Erprobung eines neuen Zugangs zu den Flächeninhaltsberechnungen in der 7. Jahrgangsstufe gewidmet. Es geht darum, den Schülern die Entdeckung der Berechnungsverfahren und die Reihenfolge ihrer Bearbeitung selbst zu überlassen. Die Fallstudie ergab wichtige Hinweise auf die Strategien der Schüler.

Peter Schmid: „Erarbeitung von direkten Proportionalitäten anhand von Schülerexperimenten“

Betreuer: Dr. Kirsche

Die Schülerexperimente gehen auf einen Vorschlag von H. J. Vollrath zurück. Sie ermöglichen den Schülern, alle wesentlichen Eigenschaften direkter Proportionalitäten direkt aus Experimenten zu erschließen. Der Unterrichtsversuch zeigte einige Probleme dieses Zugangs auf, insgesamt ergab sich, dass die Eigenschaften der direkten Proportionalitäten auf diese Weise gewonnen werden können.

Markus Schmidt: „Die Platonischen Körper als Gegenstand für Entdeckungen im Mathematikunterricht“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Seit ihrer Entdeckung haben die Platonischen Körper das mathematische Forschungsinteresse aller Epochen angeregt. In den Lehrplänen für den Geometrieunterricht der Gymnasien bilden sie ein klassisches Unterrichtsthema. Herr Schmidt hat die Platonischen Körper zunächst durch ihre geometrischen Eigenschaften charakterisiert und dann Möglichkeiten zu ihrer Behandlung in einem entdeckenden Mathematikunterricht verschiedener Jahrgangsstufen mit fächerübergreifenden Bezügen dargestellt.

Arne Terkowski: „Der Grundlagenstreit in der Mathematik zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Die Bestrebungen des vorigen Jahrhunderts, die Grundlagen der Mathematik immer stärker abzusichern und zu präzisieren, führten zu Antinomien der Mengenlehre und schließlich zu dem bekannten Grundlagenstreit der Mathematik, dessen Hauptströmungen der Intuitionismus Brouwers und der Formalismus Hilberts waren. Herr Terkowski stellt in seiner Arbeit Positionen, Hintergründe und Auswirkungen dieses Streites dar.

Dissertation

Andreas Schuster: „Bemerkungen zum Peripheriewinkelsatz“

Erstgutachter: Prof. Hefendehl-Hebeker, Zweitgutachter: Prof. H. Struve

Die Arbeit erstellt eine Analyse zum Peripheriewinkelsatz aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht. Der erste Teil beinhaltet eine didaktisch orientierte Sachanalyse, in der die Bedeutung des Peripheriewinkelsatzes innerhalb der Hilbertschen absoluten Geometrie untersucht wird. Der Autor beweist als Hauptergebnis, dass eine Hilbertebene genau dann metrisch-euklidisch ist, wenn der Peripheriewinkelsatz gilt. Im zweiten Teil konzipiert und diskutiert der Autor Unterrichtseinheiten zum Peripheriewinkelsatz für Lernende verschiedenen Alters. Leitideen bilden das Prinzip der Beziehungshaltigkeit nach H. Freudenthal und das operative Prinzip nach H. Aebli. Diese werden weiter ausdifferenziert durch empiriegestützte Thesen (Handlungsorientierung und Kontextabhängigkeit mathematischen Schülerwissens) und lerntheoretische Forderungen (Vermittlung funktionalen Denkens und eines methodisch reflektierten Anwendungsbezuges).

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Lisa Hefendehl-Hebeker

ETH Zürich (03. – 30.09.98)

Vorträge / Reisen

Lisa Hefendehl-Hebeker

Universität Eichstätt (26.02.98)

Vortrag: „Was gehört zu einem didaktisch sensiblen Mathematikverständnis?“

32. Tagung für Didaktik der Mathematik, München (02. – 06.03.98)

Vortrag: „Was gehört zu einem didaktisch sensiblen Mathematikverständnis?“

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (14.05.98)

Vortrag: „Elemente einer veränderten Kultur des Mathematikunterrichts“

8. Netztagung Sanfter Mathematikunterricht, Papenburg (20.05. – 24.05.98)

Vortrag: „Aufklärung über mathematisches Handeln - eine grundlegende didaktische Kategorie“

Wissenschaftliches Institut für Schulpraxis Bremen, Fachtag Mathematik SI/SII TIMSS (09.06.98)

Vortrag: „Lehren durch Fragen? - Zur Problematik des fragend-entwickelnden Mathematikunterrichts“

Universität Oldenburg (11.06.98)

Vortrag: „Von realen zu gedachten Welten - Stufen der Wissensbildung im Arithmetikunterricht“

Haus Ohrbeck, Georgsmarienhütte bei Osnabrück (27. – 31.08.98)

The first Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 1)
Co-Leitung der Arbeitsgruppe „The Nature and content of Mathematics and its Relationship to Teaching and Learning“

Universität-Gesamthochschule Siegen (01.12.98)

Vortrag: „Elemente einer veränderten Kultur des Mathematikunterrichts“

Universität Karlsruhe (03.12.98)

Vortrag: „Genese und Struktur mathematischen Wissens als Leitlinie für den Unterricht“

Reinhard Hölzl

32. Tagung für Didaktik der Mathematik, München (02. – 06.03.98)

Vortrag: „Verwendungsweisen dynamischer Geometrie-Software“

Universität Freiburg, (20.10.98)

Vortrag: „Verifizieren oder Kontrastieren? Verwendungsweisen dynamischer Geometrie-Software“

Rudolf vom Hofe

32. Tagung für Didaktik der Mathematik, München (02. - 06.03.98)

Vortrag: „Explorativer Umgang mit Funktionen - Entdeckendes Lernen in selbst organisierten Arbeitsphasen“

MNU-Bundestagung, Leipzig (07.04.98)

Vortrag: „MathView - entdeckendes Lernen mit dem Computer“

Universität Kassel (25.05.98)

Vortrag: „Fallstudien zum computergestützten Analysisunterricht“

Universität Regensburg (03.07.98)

Vortrag: „Aktiv-entdeckendes Lernen und genetische Begriffsbildung im Mathematikunterricht“

Peter Kirsche

32. Tagung für Didaktik der Mathematik, München (02. - 06.03.98)

Herbsttagung des Arbeitskreises Geometrie in der GdM, Wermelskirchen (02. - 04.10.98)

Veröffentlichungen

Lisa Hefendehl-Hebeker

9 Thesen zur gymnasialen Lehramtsausbildung

mit G. Törner

DMV-Mitteilungen 1/98, 57-59.

Mathematik erleben zwischen Faszination und Fremdheit

Basisartikel zum Themenheft „Erlebnisweisen von Mathematik“
mathematik lehren 86, Februar 1998, 4-7.

Nummern für die Brüche - was gedankliches Ordnen vermag

mathematik lehren 86, Februar 1998, 20-22.

Aspekte eines didaktisch sensiblen Mathematikverständnisses

Mathematische Semesterberichte 45 (1998), 189-206.

Was gehört zu einem didaktisch sensiblen Mathematikverständnis?

Beiträge zum Mathematikunterricht 1998, 267-270.

The practice of teaching mathematics: Experimental conditions of change

In: F. Seeger, J. Voigt, U. Waschcscio (Hrsg.): The culture of the mathematics classroom. Cambridge 1998, 104-124.

Reinhard Hölzl

Verifizieren oder Kontrastieren? Verwendungsweisen dynamischer Geometrie-Software

In: Neubrand, M. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 303 - 306.

Faszination und Unzugänglichkeit

In: mathematik lehren 86, 39 - 41.

Rudolf vom Hofe

On the Generation of Basic Ideas and Individual Images: Normative, Descriptive and Constructive Aspects

In: Kilpatrick, J. & A. Sierpiska (Hrsg.): Mathematics Education as a Research Domain: A Search for Identity. Kluwer Academic Publishers, 1998, S. 317 - 331.

Angst vor Mathe

In: mathematik lehren, 86, Themenheft: Erlebnisweisen von Mathematik (Hrsg.: L. Hefendehl-Hebeker), 1998, S. 11 - 16.

„Was ist denn eigentlich der Grenzwert?“

In: mathematik lehren, 86, Themenheft: Erlebnisweisen von Mathematik (Hrsg.: L. Hefendehl-Hebeker), 1998, S. 46 - 50.

Probleme mit dem Grenzwert - Genetische Begriffsbildung und geistige Hindernisse - Eine Fallstudie aus dem computergestützten Analysisunterricht

In: Journal für Mathematik-Didaktik, 1998, S. 257 - 291.

Explorativer Umgang mit Funktionen - Entdeckendes Lernen in selbstorganisierten Arbeitsphasen

In: Beiträge zum Mathematikunterricht, 1998, 307 - 310.

Peter Kirsche

Einführung in die Abbildungsgeometrie

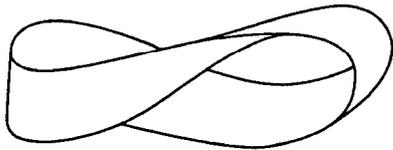
B. G. Teubner Stuttgart - Leipzig 1998.

Herausgabe von Zeitschriften

Lisa Hefendehl-Hebeker

- Mathematische Semesterberichte

Differentialgeometrie



Prof. Dr. Ernst Heintze
Prof. Dr. Jost-Hinrich Eschenburg
Priv.-Doz. Dr. Jens Heber

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D - 86135 Augsburg

Telefon: (+49 821) 598 - 2238
Telefon: (+49 821) 598 - 2208
Telefon: (+49 821) 598 - 2226
Telefax: (+49 821) 598 - 2200

Internet:

ernst.heintze@math.uni-augsburg.de
jost-hinrich.eschenburg@math.uni-augsburg.de
jens.heber@math.uni-augsburg.de
www.math.uni-augsburg.de/diff/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Die Differentialgeometrie liegt im Schnittpunkt zwischen Analysis, Geometrie und Topologie und untersucht unter starker Benutzung analytischer Methoden geometrische Fragestellungen. Studiert werden daher in erster Linie „glatte“ (und damit der Analysis zugängliche) Objekte wie die Oberfläche glatter Körper im Raum, ihre höher dimensional Analoga und deren abstrakte Verallgemeinerungen, die differenzierbaren Mannigfaltigkeiten. Zwei ihrer zentralen Begriffe sind Krümmung und Geodätische, d.h. Kurven, die die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten realisieren. Obwohl die Differentialgeometrie zu den klassischen Gebieten der Mathematik gehört (die Bernoullis, Euler, Gauß und Weyl zählen zu ihren Begründern) ist sie heute aktueller denn je. Die von ihr entwickelten Begriffe und Methoden finden neben den fundamentalen Anwendungen in der Physik (Hamiltonsche Mechanik, Relativitätstheorie, Eichfeldtheorien) zunehmend Eingang in andere Gebiete der Mathematik bis hin zur Optimierung und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Zu den in Augsburg z.Z. untersuchten Themen gehören insbesondere:

- Riemannsche Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten mit hoher Symmetrie
- Einsteinmannigfaltigkeiten
- Unendlich dimensionale Differentialgeometrie

Mitarbeiter

- Christine Fischer (Sekret.)
- Bergmann Isabel (Stipendiatin zur Förderung des wissenschaftl. und künstl. Nachwuchses)
- Bock Robert, Dr. (Wiss. Angest.)
- Heber Jens, Priv. Doz. Dr. (Wiss. OAssistent)
- Christ Ulrich (Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes)
- Groß Christian, Dr. (Graduiertenkolleg)

- Kollross Andreas, Dr. (Wiss. Assistent)
- Mare Liviu, Dr. (Stipendiat)
- Molina Bernardo, Dr. (Stipendiat des DAAD)
- Samiou, Evangelia, Dr. (Wiss. Mitarb.)

Diplomarbeiten

Claudia Heyne: „Schleifenalgebren und Automorphismen endlicher Ordnung einfacher Liealgebren“

Betreuer: Prof. E. Heintze

Riemannsche symmetrische Räume lassen sich infinitesimal als Paare (\mathfrak{g}, σ) beschreiben, wobei \mathfrak{g} eine halbeinfache Liealgebra ist und $\sigma : \mathfrak{g} \rightarrow \mathfrak{g}$ eine Involution, d.h. ein Automorphismus der Ordnung 2. Es gibt verschiedene Ansätze zu ihrer Klassifikation. Einer der neuesten stammt von V. Kac, der sogar alle Automorphismen endlicher Ordnung halbeinfacher Liealgebren bestimmt, indem er Ideen aus der Theorie der unendlich dimensional Kac-Moody Algebren einsetzt. In der Diplomarbeit werden die von Kac nur skizzierten Ideen unter Benutzung einer Vorlage von Helgason ausgearbeitet.

Oliver Lenhart: „Geometrie homogener Hyperflächen“

Betreuer: Prof. E. Heintze

Homogene Hyperflächen, d.h. Bahnen von Isometriegruppen der Kohomogenität 1, in Sphären und allgemeiner symmetrischen Räumen sind für die Geometrie von besonderem Interesse. Sie sind z.B. isoparametrisch und geben über einen kanonischen Liftungsprozeß Anlaß zu komplizierten Hyperflächen in Hilberträumen, denen man eine Weylgruppe und ein Dynkindiagramm zuordnen kann. Der Autor hat in vielen Fällen wichtige geometrische Invarianten dieser Hyperflächen bestimmt, wie etwa die Dimension der beiden Fokalmannigfaltigkeiten und die Anzahl der singulären Punkte auf einer senkrecht zu der Hyperfläche startenden Geodätischen

Staatsexamensarbeiten

Wolfgang Guggenberger: „Schnittort und Injektivitätsradius kompakter symmetrischer Räume“

Betreuer: Prof. E. Heintze

Nach Poincaré besteht der Schnittort eines Punktes p (in einer Riemannschen Mannigfaltigkeit) aus allen Punkten q , die man von p aus auf einer minimalen Geodätischen erreichen kann, die aber nach q aufhört Kürzeste zu sein, d.h. minimale Verbindung ihrer Endpunkte. Z.B. ist für die Kugeloberfläche S^2 der Schnittort eines Punktes sein Antipodenpunkt. Eine geschlossene Geodätische von p aus ist offensichtlich höchstens bis zur halben Länge Kürzeste, so daß der Abstand zum Schnittort höchstens gleich dieser halben Länge ist. Für die besonders schönen und wichtigen symmetrischen Räume folgert Herr Guggenberger aus einer Arbeit von T. Sakai, daß der Abstand zum Schnittort tatsächlich gleich der halben Länge der kürzesten geschlossenen Geodätischen ist.

Hildegard Radl: „Versuch über die Modulationstheorie Mazzolas in reiner Stimmung“

Betreuer: Prof. Eschenburg

Seit vielen Jahrhunderten gibt es eine Musiktheorie, die versucht, Ordnung in musikalische Strukturen und Kompositionsprinzipien zu bringen. Aber erst seit wenigen Jahrzehnten gibt es Versuche, auch die Sprache der Mathematik für diese Aufgabe nutzbar zu machen. Ein solcher Ansatz wurde von G. Mazzola in seinem Buch „Geometrie der Töne“ verfolgt; er versucht darin, musikalische Prinzipien durch geometrische Strukturen und ihre Symmetrien zu beschreiben. Ein Gebiet, in dem der Ansatz besonders vielversprechend zu sein scheint, ist die Modulationstheorie: Welches sind die erlaubten Schritte, die bei einem Musikstück von einer Tonart in eine andere führen? In seinem Buch führt Mazzola diese Aufgabe nach bestimmten Prinzipien für die wohltemperierte Stimmung durch und in einer unveröffentlichten Arbeit für die Dur-Tonarten in der reinen Stimmung. Frau Radl hat in ihrer Arbeit diese Ergebnisse überprüft, auf andere Tonleiter-Typen (moll-Tonarten u.a.) ausgeweitet und alle möglichen 7-elementigen Tonleiter-Typen nach ihrer Modulierfähigkeit (im Sinne von Mazzola) klassifiziert. Mathematisch gesehen werden in der vorliegenden Arbeit bestimmte 7-elementige geordnete Teilmengen von d -dimensionalen Gittern ($d = 1,2,3$) bis auf affine Isomorphismen klassifiziert sowie ihre Automorphismen und ihre Beziehungen untereinander unter bestimmten Gesichtspunkten untersucht. Die Schwierigkeit dieser an sich elementaren Aufgabe bestand in der ungeheuer großen Zahl unterschiedlicher Fälle, die zu behandeln waren. Dies konnte nur durch eine sehr konsequente Systematisierung und Weiterentwicklung der Methoden von Mazzola erreicht werden.

Dissertationen

Robert Bock: „Doppelquotienten ungerader Dimension und positive Schnittkrümmung“

Betreuer: Prof. Eschenburg

Doppelquotienten sind Bahnenmannigfaltigkeiten von kompakten Riemannschen homogenen Räumen. Sie lassen sich stets in der Form $M = G/U$ schreiben, wobei G eine kompakte Liegruppe und U eine Untergruppe von $G \times G$ ist, die frei auf G operiert durch $(u_1, u_2).g := u_1 g u_2^{-1}$. Die wenigen bekannten Beispiele von Riemannschen Mannigfaltigkeiten mit positiver Krümmung gehören alle zu dieser Klasse. Die Doppelquotienten positiver Krümmung und gerader Dimension von einfachen kompakten Gruppen G sind bereits klassifiziert.

In dieser Arbeit werden die Doppelquotienten positiver Krümmung und ungerader Dimension für einfache kompakte Liegruppen unter einer Zusatzvoraussetzung klassifiziert. Diese besagt, dass $U = S \times H$ ist, wobei $H \subset \{1\} \times G$ halbeinfach und $S \subset G \times G$ vom Rang 1 ist. Alle bisher bekannten Beispiele sind von diesem Typ. Das sehr überraschende Ergebnis der Arbeit ist: Außer den bereits bekannten gibt es keine weiteren Räume positiver Krümmung in dieser Klasse.

Zum Beweis werden zunächst die möglichen Untergruppen $H \subset G$ mit Hilfe der Darstellungstheorie sowie der Ergebnisse von Dynkin bestimmt. Damit eine Rang-Eins-Erweiterung U von H frei operiert, ist jeweils eine zahlentheoretische Bedingung zu überprüfen. Auf diese Weise wird eine große Anzahl von neuen Biquotienten gefunden, die alle nichtnegative Krümmung haben. In sämtlichen neuen Beispielen wird jedoch auch der Krümmungswert Null angenommen, was in jedem Einzelfall nachgewiesen wird, meist durch Betrachtung der Wurzelräume von G .

Andreas Kollross: „A Classification of Hyperpolar and Cohomogeneity One Actions“

Betreuer: Prof. Heintze

Eine isometrische Aktion einer kompakten Liegruppe auf einer Riemannschen Mannigfaltigkeit wird hyperpolar genannt, wenn sie einen flachen Schnitt zuläßt, d.h. eine flache, abgeschlossene und zusammenhängende Untermannigfaltigkeit, die alle Orbits trifft, und zwar stets senkrecht trifft. Die Hauptorbits hyperpolarer Aktionen auf symmetrischen Räumen sind äquifokale Untermannigfaltigkeiten, eine Verallgemeinerung des Begriffs der isoparametrischen Untermannigfaltigkeiten in Raumformen. Das Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit ist eine Klassifikation der hyperpolaren Aktionen auf irreduziblen Riemannschen symmetrischen Räumen vom kompakten Typ. Es stellte sich heraus, daß es neben den zwei bekannten Klassen von Beispielen, die zum einen von Isotropiedarstellungen Rang-zwei-symmetrischer Räume kommen und zum anderen von Aktionen symmetrischer Untergruppen der Isometriegruppe, es noch eine Liste von sieben "Ausnahmeaktionen" gibt. Da Aktionen der Kohomogenität eins auf kompakten symmetrischen Räumen hyperpolar sind, erhält man damit auch eine Klassifikation der homogenen Hyperflächen in den irreduziblen Riemannschen symmetrischen Räumen vom kompakten Typ. Die verwendeten Methoden stammen aus der Darstellungstheorie der kompakten Liegruppen und der Theorie der differenzierbaren G -Mannigfaltigkeiten.

Liviu Mare: „Topology of Isotropy Orbits“

Betreuer: Prof. Eschenburg

Die vorliegende Arbeit verbindet zwei mathematische Disziplinen: Geometrie und Topologie. Die Topologie beschreibt, wie sich ein Raum aus einfachen Bausteinen, "Zellen" genannt, zusammensetzen läßt. Ein Mittel hierfür ist eine in den 30'ger Jahren von M. Morse entwickelte Theorie, die sich am Beispiel einer (unebenen) Fläche Ferklären läßt: Man betrachtet nicht ganz F auf einmal, sondern nur den Teil F^h von F , der unterhalb einer bestimmtem Höhe h liegt, und man untersucht, wie sich F^h verändert, wenn wir h größer werden lassen. Nur wenn es auf F Berge, Täler oder Pässe mit Höhe h gibt, sogenannte kritische Punkte, wird sich der topologische Typ von F^h dabei ändern und eine weitere Zelle aufnehmen. Mit der Morsetheorie erhält man also eine Zerlegung einer Fläche oder eines Raumes in Zellen. Man möchte aber noch mehr wissen, nämlich wie die Zellen sich untereinander schneiden ("Cup-Produkt"), und dafür ist die Morsetheorie i.a. nicht ausreichend. Augustin-Liviu Mare beschreibt in der vorliegenden Arbeit, wie diese Aufgabe für eine bestimmte Klasse von Räumen durch genauere Untersuchung ihrer Geometrie dennoch gelöst werden kann.

Die untersuchten Räume sind die Untermannigfaltigkeiten mit konstanten Hauptkrümmungen, sicher eine der interessantesten Klassen von Räumen in der ganzen Geometrie; zu ihnen gehören die Bahnen der Drehgruppen von Symmetrischen Räumen ("Isotropie-Orbits"). Ein solcher Raum M zeichnet sich u.a. dadurch aus, daß jeder seiner Punkte auf einer Reihe von Kugelflächen liegt, die ganz in M enthalten sind. Die Untersuchung dieser Kugelfamilien und der von ihnen gebildeten mehrfachen Sphärenbündel bildet die wichtigste Grundlage der Arbeit. Für Sphärenbündel läßt sich das Cup-Produkt nämlich mit dem Satz von Leray-Hirsch berechnen und dann auf M übertragen. Dies konnte in früheren Arbeiten nur in sehr speziellen Fällen durchgeführt werden; durch Verfeinerung der Methoden gelingt Herrn Mare die Lösung im allgemeinen Fall. Als ein Nebenprodukt enthält die Arbeit auch eine neue Sichtweise und eine Verallgemeinerung der klassischen Schubertzellen in Grassmann-Mannigfaltigkeiten.

Vorträge / Reisen

Isabel Bergmann

Wiss. Tagung an der LMU München (Oberseminar zur Geometrie und Topologie (13.11.98))

Ulrich Christ

International Congress of Mathematicians (ICM), Berlin (18. - 27.08.98)

Wiss. Tagung an der LMU München (Oberseminar zur Geometrie und Topologie (13.11.98)

Jost-Hinrich Eschenburg

University of Aarhus „Geometry and Topology“(10. - 14.08.98)

Tagung des GK in Reisensburg (09. - 10.07.98)

Wiss. Tagung an der LMU München (Oberseminar zur Geometrie und Topologie (13.11.98)

Christian Groß

Tagung des GK in Reisensburg (09. - 10.07.98)

Wiss. Tagung an der LMU München (Oberseminar zur Geometrie und Topologie (13.11.98)

Jens Heber

Max-Planck-Institut Leipzig (10. - 11.02.98)

ETH Zürich (06. - 07.05.98)

Universität Heidelberg (29.05.98)

LMU München (30.06.98)

Universität Regensburg (02.07.98)

Tagung des GK in Reisensburg (09. - 10.07.98)

Universität Kiel (17. - 19.11.98)

Universität Bonn (11.12.98)

Ernst Heintze

Conference „Transformation Groups in Differential Geometry“ in Levico Terme, CIRM (Trento), Italien (25. - 29.05.98)

Tagung des GK in Reisensburg (09. - 10.07.98)

International Congress of Mathematicians (ICM), Berlin (18. - 27.08.98)

Wiss. Tagung an der LMU München (Oberseminar zur Geometrie und Topologie (13.11.98)

Andreas Kollross

Tagung „Geometrie“ in Oberwolfach (27.09. - 03.10.98)

Oberseminar Differentialgeometrie Bonn (02. - 04.11.98)

Bernardo Molina

Wiss. Tagung an der LMU München (Oberseminar zur Geometrie und Topologie (13.11.98)

Veröffentlichungen

Jost-Hinrich Eschenburg

Buchbesprechung von B. O'Neill: The Geometry of Kerr Black Holes

Sonderdruck Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, Bd. 100, Heft 1 (1998) 14 - 16.

Professorenmathematik für Mathematikprofessoren?

mathematik lehren/Heft 86 (1998), 51 - 54.

Parallelity and extrinsic homogeneity

Math. Z. 229 (1998), 339 - 347.

Unique Decomposition of Riemannian Manifolds

mit E. Heintze

Proc. of the AMS, Vol. 126, No. 10 (1998), 3075 - 3078.

Associated families of pluriharmonic maps and isotropy

mit R. Tribuzy

manuscripta math. 95 (1998), 295 - 310.

Christian Groß

Abrollen - In Pumpen und auf holprigen Straßen

mit Torsten-Karl Stempel

MU - Der Mathematikunterricht, Erhard-Friedrich-Verlag, Seelze (1998)

On generalizations of conics and on a generalization of the Fermat-Toricelli problem

mit Torsten-Karl Stempel

The American Mathematical Monthly, Am. Math. Association (1998).

Zwangsläufig bewegliche Polyeder

mit Torsten-Karl Stempel

Die Wurzel (1998).

Jens Heber

Noncompact homogeneous Einstein spaces

Invent. Math. 133 (1998), 279 - 352.

Ernst Heintze

Unique Decomposition of Riemannian Manifolds

mit J.-H. Eschenburg

Proc. of the AMS, Vol. 126, No. 10 (1998), 3075 – 3078.

Andreas Kollross

A classification of hyperpolar and cohomogeneity one actions

Dissertation Universität Augsburg, Shaker Verlag Aachen (1998).

Liviu Mare

Topology of isotropy orbits

Dissertation, Universität Augsburg (Augsburger math.-naturw. Schriften; 25), Wißner (1998).

Reports

Samiou Evangelia

Flats and Symmetry of Homogeneous Spaces

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 388, 17 S.

Gäste

03.03.98

Dr. **Bernardo Molina**, Cordoba, Argentinien

06. - 09.06.98

Professor **P. Eberlein**, Chapel Hill, USA

23.05. - 17.08.98

Professor **Dr. C.-L. Terng**, Northeastern University, Boston, USA

23.05. - 17.08.98

Professor **Dr. R. Palais**, Brandeis University, Waltham, USA

03.07.98

Professor **Dr. W. Ziller**, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA

03.07.98

Professor **Dr. F. Burstall**, University of Bath, England

03.07.98

Professor **Dr. Q.-S. Chi**, Washington University, St. Louis, USA

04.07.98

Professor **Dr. K. Grove**, University of Maryland, USA

04.07.98

Professor **Dr. P. Kobak**, Uniwersytet Jagiellonski, Krakow, Polen

20.10.98 - 2.11.98

Professor Dr. R. Tribuzy, Manaus, Brasilien

04.12.98

Dr. Vladimir Matveev, z.Zt. Max-Planck Institut Bonn

Gastvorträge

03.07.98

Professor R. Palais, Brandeis University, USA
„Theory and Numerics of Soliton Equations“

03.07.98

Professor W. Ziller, University of Pennsylvania, USA
„Exotic Spheres with Nonnegative Curvature“

03.07.98

Professor F. Burstall, University of Bath, UK
„Conformal Geometry, Clifford Algebras and Integrable Systems“

03.07.98

Professor Q.-S. Chi, Washington University, USA
„Degenerate Torsionfree G_2 Connections“

04.07.98

Professor K. Grove, University of Maryland, USA
„A Tale on Fundamental Groups in Positive Curvature“

04.07.98

Professor P. Kobak, University of Bath, UK
„Hyperkähler Metrics on Nilpotent Orbits“

04.07.98

Professor C.-L. Terng, Boston, USA
„Schrödinger Flows on Hermitian Symmetric Spaces“

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Jost-Hinrich Eschenburg

- DFG-Projekt „ k -Flach-Homogenität“
- ERASMUS ICP G - 1010
- Forschungsprojekt GMD-CNPq „Kähler-submanifolds“

Ernst Heintze

- EU-Projekt im Rahmen des Human Capital and Mobility Programs: Global analysis, geometry and its applications (GADGET), Koordinator
- DFG-Projekt „Isoparametrische Untermannigfaltigkeiten“

Herausgabe von Zeitschriften

Jost-Hinrich Eschenburg

- Geometriae Dedicata

Ernst Heintze

- Journal of Differential Geometry and its Applications
- Jahresberichte der Deutschen Mathematiker Vereinigung

Organisation von Tagungen

Jost-Hinrich Eschenburg, Ernst Heintze

- Workshop on Geometry and Analysis (Graduiertenkolleg) in Augsburg (03. + 04.07.98)
- Seminar in Sion „Starrheitssätze nach Besson-Courtois-Gallot“ (08. - 13.02.98)
(zusammen mit Joachim Lohkamp)
- Seminar in Sion „Seiberg-Witten-Invarianten“ (22. - 29.11.98)
(zusammen mit Joachim Lohkamp)

Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Ronald H. W. Hoppe
Prof. Dr. Fritz Colonius

Telefon: (+49 821) 598 - 21 94
Telefon: (+49 821) 598 - 22 46
Telefax: (+49 821) 598 - 23 39

Internet:
Ronald.Hoppe@Math.Uni-Augsburg.DE
Fritz.Colonius@Math.Uni-Augsburg.DE
wwwhoppe.math.uni-augsburg.de/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Fritz Colonius

Die Mathematische Kontrolltheorie beschäftigt sich mit der Steuerung und Regelung von dynamischen Systemen. Ein Beispiel ist etwa ein Pendel, das in der instabilen senkrechten Position stabilisiert werden soll, oder ein Schiff, dessen Schaukelbewegungen bei Wellengang gedämpft werden sollen. Dabei werden Methoden und Konzepte aus der Theorie dynamischer Systeme, wie Lyapunov-Exponenten und Bifurkationstheorie, eingesetzt, um das Verhalten dieser Systeme zu verstehen. Begleitet werden die theoretischen Untersuchungen durch die Entwicklung von numerischen Verfahren und ihre Implementierung am Rechner.

Ronald H.W. Hoppe

- I. Mathematische Modellierung und numerische Simulation in der Hochleistungstechnologie für Halbleiter
- II. Entwicklung effizienter Algorithmen zur numerischen Lösung der 3D Neutronentransportgleichungen in Kernreaktoren
- III. Efficient parallel solvers for CED problems on nonmatching meshes by domain decomposition
- IV. Efficient modelling and simulation of low-pressure gas discharges
- V. Domain decomposition method in nonlinear elastomechanics

Mitarbeiter

Prof. Dr. Ronald H.W. Hoppe

- Renate Diessenbacher
- Dipl.-Phys. Stefan Dürndorfer
- Dipl.-Math. Bernd Engelmann
- Dipl.-Math. Vasile Gradinaru
- Dr. Ralf Hiptmair
- Dr. Yuri Iliash
- Dr. George Mazurkevich
- Dipl.-Math. Marcus Mohr
- Dipl.-Math. Eva Nash
- Thomas Pohl
- Claudia Reilich
- Peter Schäfer
- Mikhael Schechter
- Martin Schmied

- Dipl.-Phys. Christian Schneider
- Dipl.-Phys. Dirk Schweitzer
- Niko Tzoukmanis

- Dr. Barbara Wohlmuth
- Dipl.-Math. Konstanze Wulf

Prof.Dr. Fritz Colonius

- Dipl.-Math. Stefan Grünvogel
- Dipl.-Math. Dietmar Szolnoki

Diplomarbeiten

Konstanze Wulf: „Automatic Mesh Generation: Presentation and Comparison of Different Approaches“

Betreuer: Prof. Hoppe

Die Diplomarbeit ist in zwei Teile unterteilt. Im ersten Teil werden verschiedene Methoden zur Gittergenerierung dargestellt. Hierbei liegt der Schwerpunkt bei den drei bekanntesten Klassen von Gittergeneratoren: Advancing Front Techniken, Delaunay Voronoi Methoden und Quadtree bzw. Octree basierenden Methoden. Der zweite Teil der Arbeit beinhaltet einen Vergleich der Gittergeneratoren basierend auf numerischen Ergebnissen. Hierbei wurden verschiedene zu vernetzende Objekte ausgewählt, anhand derer die Charakteristiken der einzelnen Gittergeneratoren analysiert wurden.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Fritz Colonius

Department of Mathematics, Iowa State University, Ames, Iowa, USA (07. -1 5.10.98)

Ronald H.W. Hoppe

Universidad Tecnologica Nacional de Campana (Buenos Aires)
 Universidad Nacional de Cordoba
 Universidad Nacional de Mendoza
 Forschungsinstitut „CITEFA“ (Buenos Aires)
 (05.04. - 18.04.98)

Barbara Wohlmuth

Habilitandenstipendium am Courant Institute, New York, USA (01.10.97 - 30.09.98)

Vorträge / Reisen

Fritz Colonius

Workshop Control of Nonlinear Systems, Paris (29.01. - 31.01.98)

Vortrag: „Elements of a Bifurcation Theory of Control Systems“

GAMM Fachausschuß Dynamik und Regelungstheorie, GH Kassel (02./03.03.98)

Workshop on Nonlinear Control, Würzburg (30.04. - 03.05.98)

Vortrag: „Dynamical Properties of Control Systems“

GAMM Jahrestagung Bremen (05.-09.05.98)

Begutachtungskolloquium des DFG-Schwerpunktes Dynamik: Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie (DANSE), Irsee (10.05. - 13.05.98)

Vortrag: „Elemente einer Bifurkationstheorie mit Zeit-abhängigen Störungen“

Klausurtagung des Graduiertenkollegs, Reinsburg (09. - 10.07. 98)

Technische Universität München (28.07.98)

Vortrag: „Stabilität, Stabilisierung und Bifurkation bei Kontrollsystemen“

ICM - International Congress of Mathematicians, Berlin (18. - 27.08.98)

Nonlinear and Stochastic Systems, Oberwolfach (17. - 20.08.98)

Colloquium Talk, Department of Mathematics, Iowa State University, Ames, Iowa (13.10.98)

Vortrag: „Bifurcation for Parameter Dependent Perturbed Systems“

Workshop Synchronisation und Steuerung dynamischer Systeme, GAMM Fachausschuß Mathematische Analyse nichtlinearer Phänomene, Oberwolfach (06. - 08.11.98)

ZIB (Zuse Zentrum) Berlin (07.12.98)

Vortrag: „Dynamik Gestörter Differentialgleichungen“

Workshop Approximation and Robustness in Systems and Control, Universität Bremen (14.12.98)

Vortrag: „Multistability Radii“

Dynamics Days, Augsburg (16.12.98)

Vortrag: „The Hartman-Grobman Theorem for Control Systems“

Stefan Dürndorfer

FORTWIHR-Konferenz, München (16.03. - 18.03.98)

FORTWIHR-II Begutachtungskonferenz, Erlangen (25.05.98)

Bernd Engelmann

Workshop „Angewandte Mathematik“ Sion (Wallis/Schweiz) (01.02. - 08.02.98)

Gesamttreffen SFB 438, Kloster Irsee (08.06. - 09.06.98)

Vasile Gradinaru

Workshop „Angewandte Mathematik“ Sion (Wallis/Schweiz) (01.02. - 08.02.98)

FORTWIHR-Konferenz, München (16.03. -18.03.98)

FORTWIHR-II Begutachtungskonferenz, Erlangen (25.05.98)

Lehrstuhlworkshop, Schloß Reisenburg (06.07.98)

Besuch beim SFB 382 in Tübingen (07.07.98)

Sommerschule: Universität Jyväskylä, Finnland (01.08. - 15.08.98)

Stefan Grünvogel

Learnshop on Scientific Visualization, Sonderforschungsbereichs 256, Institut für Mathematik, Universität Bonn (05.02. - 27.2.98)

Workshop Approximation of Perturbed or Controlled Dynamics, des DFG-Schwerpunktes Dynamik: „Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie“ (DANSE) Irsee (15.03. - 19.03.98)

GAMM-Jahrestagung, Bremen (06.04. - 09.04.98)

Vortrag: „Bifurcation of control sets at singular points“

Begutachtungskolloquium des DFG-Schwerpunktes Dynamik: Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie (DANSE), Irsee (10.05. - 13.05.98)

Klausurtagung des Graduiertenkollegs Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik, Schloss Reisenburg (Guenzburg) (09.07. - 10.07.98)

Vortrag: „Verzweigung von Kontrollmengen“

Workshop Synchronisation und Steuerung dynamischer Systeme, GAMM Fachausschuss Mathematische Analyse nichtlinearer Phaenomene, Oberwolfach (06. - 08.11.98)

Ralf Hiptmair

Vortrag an der TU Darmstadt (12.01.98)

Erlangen, Projekttreffen mit Industriepartner (06.02.98)

Forschungsaufenthalt, Pennsylvania State University, USA und bei Lucent Technologies, USA (06.03. - 28.03.98)

Oberwolfach-Konferenz: „Domain Decomposition and Multifield Theories“ (26.04. - 02.05.98)

Eigener Vortrag an der Universität Bochum (18.06. - 28.06.98)

Organisation eines Minisymposiums bei ECMi'98-Konferenz, Göteborg, Schweden

Lehrstuhlworkshop, Schloß Reisenburg (06.07.98)

Besuch beim SFB 382 in Tübingen (07.07.98)

Dozent an der Sommerschule: Universität Jyväskylä, Finnland (01.08. - 15.08.98)

Teilnahme an der GAMM-Tagung '98 in Bonn (05.10. - 08.10.98)

Ronald H.W. Hoppe

Workshop „Hydrogeophysik“, Heinrich-Fabri-Institut, Blaubeuren (05.01. - 06.01.98)

Geburtstagskolloquium Prof. Widlund, Courant Institute of Mathem. Sciences, New York University; USA (22.01. - 25.01.98)

Kolloquiumsvortrag, Institut für Mathematik, Universität Magdeburg (29.01. - 30.01.98)

Workshop on „Applied Mathematics“, Kurt-Bösch-Stiftung, Sion (Wallis/Schweiz) (01.02. - 08.02.98)

Symposium „Abstraktion und Realität“, Techn. Univ. München (02.03.98)

International FORTWIHR-Conference, Siemens AG, München (16.03. - 18.03.98)

Fraunhofer Institut für Atmosphärische Umweltforschung, Garmisch-Partenkirchen (26.03.98)

SFB Workshop „Molekulare Dynamik“, Herrsching a. Ammersee (24.04.98)

Oberwolfach-Konferenz: „Domain Decomposition and Multifield Theories“, Oberwolfach (26.04. - 02.05.98)

Kolloquiumsvortrag Universität Bonn (05.05.98)

Vortrag: „Adaptive Makro-Hybride Finite Elemente Verfahren“

Teilnahme am Festkolloquium zu Ehren Prof.Dr. R. Lüst, TU München (11.05.98)

Teilnahme an der Plenarversammlung der Konferenz der Mathematischen Fachbereiche, TU Dresden (23.05.98)

FORTWIHR-II Begutachtungskonferenz, Erlangen (25.05.98)

Besuch des Fraunhofer-Instituts, Garmisch-Partenkirchen (28.05.98)

Workshop "Sonderforschungsbereich 438", Kloster Irsee (Kaufbeuren)(08.06. - 09.06.98)

Faculty of Mathematics and Mechanics, St. Petersburg State University, Russia (10.06. - 16.06.98)

Festkolloquium zu Ehren von Prof. Braess und Arbeitstagung „Finite Elemente“, Ruhr-Universität Bochum (17.06. - 19.06.98)

DFG-Kolloquium (24.06. - 26.06.98)

Seminar on „Topology Optimization“, Schloß Reisenburg (06.07.98)

Workshop im Rahmen des Graduiertenkollegs, Schloß Reisenburg (09.07. - 10.07.98)

Kolloquiumsvortrag an der Universität Erlangen (15.07.98)

DD11-Conference, University of Greenwich, London

11th International Conference on Domain Decomposition Methods (18.07. - 26.07.98)

FEM-Symposium, Chemnitz (07.09. - 09.09.98)

Institute for Applied Analysis, University of Gent, Belgium (10.09. - 11.09.98)

Workshop "Modellierung und Simulation mikroelektronischer Bauteile und Systeme", Kurt-Bösch-Stiftung, Sion, Schweiz (13.09. - 20.09.98)

Institut für Mathematik, TU Clausthal (22.09. - 23.09.98)

SFB-Begutachtung Stuttgart (24.09. - 25.09.98)

Workshop "Scientific Computing in Electrical Engineering", Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics, Berlin (01.10. - 02.10.98)

Fraunhofer-Institut für Silikatforschung, Würzburg (07.10.98)

Gedenkkolloquium Valery Rivkind, University of Jyväskylä, FIN (14.10. - 18.10.98)

Gesamttreffen "SFB 438", Freising (07.12. - 09.12.98)

Yuri Iliash

Erlangen, Projekttreffen mit Industriepartner (06.02.98)

München, Siemens AG, Projekttreffen mit Industriepartner (03.04.98)

Stuttgart, ICA3 (Institut für Computeranwendungen) (09.06.98)

München, Siemens AG, Projekttreffen mit Industriepartner 27.07.98)

Karl Loibl

FORTWIHR-II Begutachtungskonferenz, Erlangen (25.05.98)

George Mazourkevitch

Oberwolfach, Teilnahme am Seminar „Nonsmooth Optimization“ (11.10. - 16.10.98)

Gesamttreffen SFB, Freising (07.12. - 09.12.98)

Dipl.-Math. Marcus Mohr

FORTWIHR-Konferenz, München (16.03. - 18.03.98)

Bremen, GAMM Jahrestagung (05.04. - 10.04.98)

Martin Schmied

Workshop „Visualisierung“, Bonn (24.02. - 27.02.98)

Christian Schneider

Erlangen, Projekttreffen mit Industriepartner (06.02.98)

Stuttgart, Besuch des ica3 (Institut für Computeranwendungen) und des Instituts für Baustatik der Universität Stuttgart (09.06. - 10.06.98)

Lehrstuhlworkshop, Schloß Reisenburg (06.07.98)

Sommerschule: Universität Jyväskylä, Finnland (01.08. - 15.08.98)

Workshop Sion (Wallis/Schweiz) (13.09. - 20.09.98)

Dirk Schweitzer

Workshop „Angewandte Mathematik“ Sion (Wallis/Schweiz) (01.02. - 08.02.98)

Herrsching, SFB-Klausur (24.04.98)

Herrsching, SFB-Frühjahrs-Workshop (11.05.98)

Gesamttreffen SFB 438, Kloster Irsee (08.06. - 09.06.98)

Gesamttreffen SFB 438, Freising (07.12. - 09.12.98)

Dietmar Szolnoki

Learnshop on Scientific Visualization, Sonderforschungsbereichs 256, Institut für Mathematik, Universität Bonn (05.02. - 27.02.98)

Workshop Approximation of Perturbed or Controlled Dynamics, des DFG-Schwerpunktes Dynamik: „Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie“ (DANSE) Irsee (15.03. - 19.03.98)

Begutachtungskolloquium des DFG-Schwerpunktes Dynamik: Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie (DANSE), Irsee (10.05. - 13.05.98)

Klausurtagung des Graduiertenkollegs Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik, Schloß Reisenburg (Günzburg) (09.07. - 10.07.98)

Vortrag: „Berechnung von Kontrollmengen“

Workshop Synchronisation und Steuerung dynamischer Systeme, GAMM Fachausschuß Mathematische Analyse nichtlinearer Phänomene, Oberwolfach (06.11. - 08.11.98)

Barbara Wohlmuth

Einladung von Prof. Nocketto, University of Maryland, Maryland (10.03. - 13.03.98)

Royal Institute of Technology and Mittag-Leffler Institute, Stockholm, Schweden (27.03. - 04.04.98)

Vortrag: „Adaptive methods for differential equations“

GAMM-Tagung, Bremen (06.04. - 09.04.98)

Vortrag: „Domain Decomposition and Multifield Theories“

Oberwolfach-Konferenz: „Domain Decomposition and Multifield Theories“ (26.04. - 02.05.98)

ETH-Zürich (29.06. - 09.07.98)

Vortrag: „Multilevel-Methoden“

Einladung von Prof. Brenner, University of South Carolina, USA (24.09. - 27.09.98)

Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg (10.11. - 11.11.98)

Vortrag

University of Paris VI and INRIA Rocquencourt, Paris (16.11. - 17.11.98)

Vortrag

Gesamttreffen SFB, Freising (07.12. - 08.12.98)

Konstanze Wulf

Sommerschule 98, Laboratoire ASCI, Université Paris Sued, Orsay

„Wavelets and Domain Decomposition“ (06.07. - 19.07.98)

Sommerschule 98, CIRM Luminy, Marseille

„Wavelets, Domain Decomposition and a posteriori error estimates“ (20.07. - 28.08.98)

Gesamttreffen SFB, Freising (08.12. - 09.12.98)

Veröffentlichungen

Fritz Colonius

Asymptotic problems - from control systems to semigroups

mit W. Kliemann und L. San Martin

In: Positivity in Lie Theory, J. Hilgert, J.D. Lawson, K.H. Neeb, E.B. Vinberg, eds., De Gruyter 1998, pp. 21 - 43.

Lyapunov exponents and robust stabilization

mit D. Hinrichsen und F. Wirth

In: Open Problems in Mathematical Systems and Control Theory V.D. Blondel, E.D. Sontag, M. Vidyasagar, und J.C. Willems, eds. Springer-Verlag 1998. pp. 83-88.

Continuous, Smooth, and Control Techniques for Stochastic Dynamics

mit W. Kliemann

Preprint 55/98, DFG-Schwerpunkt Dynamik: Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie (DANSE), Augsburg 1998. Erscheint in: Stochastic Dynamics, H. Crauel, M. Gundlach, eds., Springer Verlag 1999.

Stefan Dürndorfer

Numerical simulation of microstructured semiconductor devices, transducers, and systems

mit Gradinaru, V., Hoppe, R.H.W., König, E.-R., Schrag, G., and Wachutka, G.

to appear in Proc. „Int. FORTWIHR-Symposium“, Munich, March 1998 (Durst, F. and Zenger, Chr.; eds.), Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Electrostatically driven micromembrane pumps

mit Gradinaru, V., Hoppe, R.H.W., König, E.-R., Schrag, G., and Wachutka, G.

to appear in Int. J. Appl. Electr. Mech., 1999.

Bernd Engelmann

Adaptive finite element methods for domain decomposition on nonmatching grids

mit Hoppe, R.H.W., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y., and Wohlmuth, B.

to appear in: „Parallel Solution of PDEs“, IMA Volume in Mathematics and its Applications, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Vasile Gradinaru

Numerical simulation of microstructured semiconductor devices, transducers, and systems

mit Dürndorfer, St., Hoppe, R.H.W., König, E.-R., Schrag, G., and Wachutka, G.

to appear in Proc. „Int. FORTWIHR-Symposium“, Munich, March 1998 (Durst, F. and Zenger, Chr.; eds.), Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Electrostatically driven micromembrane pumps

mit Dürndorfer, St., Hoppe, R.H.W., König, E.-R., Schrag, G., and Wachutka, G.

to appear in Int. J. Appl. Electr. Mech., 1999.

Stefan Grünvogel

The Lyapunov Spectrum of Blockdiagonal Semilinear Control Systems

Journal of Dynamical and Control Systems, Vol. 4, No. 2, April 1998, pp. 191 - 216.

Ralf Hiptmair

Overlapping Schwarz methods for vector valued elliptic problems in three dimensions

mit A. Toselli

Report No. 746, Courant Institute, New York,

(compressed PostScript, PostScript) to appear in "Parallel solution of PDEs", IMA Volume in Mathematics and its Applications, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Multilevel methods for mixed finite element schemes in three dimension

mit Hoppe, R.H.W.

to appear in Numer. Math.

Adaptive multilevel methods for edge element discretizations of Maxwell's equations

mit Beck, R., Deuffhard, P., Hoppe, R.H.W., and Wohlmuth, B.

to appear in Surveys of Math. in Industry, 1998.

Ronald H.W. Hoppe

Wissenschaftliches Rechnen - eine neue mathematische Erlebniswelt

Mathematik Lehren 86, 55-56, 1998.

Adaptive finite element methods for domain decomposition on nonmatching grids

mit Engelmann, B., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y., and Wohlmuth, B.

to appear in: „Parallel Solution of PDEs“, IMA Volume in Mathematics and its Applications, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Adaptive mixed hybrid and macro-hybrid finite element methods

mit Wohlmuth, B.

Acta Math. Univ. Comenianae, Vol., LXVII, 1, 159-179, 1998.

Hierarchical basis error estimators for Raviart-Thomas discretizations of arbitrary order

mit Wohlmuth, B.

In: Finite Element Methods: Superconvergence, Post-Processing, and A Posteriori Error Estimates (M. Krizek, P. Neittaanmäki, and R. Stenberg; eds.), pp. 155-167, Marcel Dekker, New York, 1998.

Adaptive macro-hybrid finite element methods

mit Engelmann, B., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y., and Wohlmuth, B.;

to appear in Proc. 2nd European Conference on Numerical Methods (ENUMATH), Heidelberg, Sept. 29 - Oct. 3, 1997, (Rannacher, R. et al.; eds.), 1998.

Multilevel methods for mixed finite element schemes in three dimension

mit Hiptmair, R

to appear in Numer. Math.

A comparison of a posteriori error estimators for mixed finite element discretizations

mit Wohlmuth, B.

to appear in Math. Comp.

Adaptive multilevel methods for edge element discretizations of Maxwell's equations

mit Beck, R., Deuffhard, P., Hiptmair, R. and Wohlmuth, B.

to appear in Surveys of Math. in Industry, 1998.

Numerical simulation of microstructured semiconductor devices, transducers, and systems

mit Dürndorfer, St., Gradinaru, V., König, E.-R., Schrag, G., and Wachutka, G.

to appear in Proc. "Int. FORTWIHR-Symposium", Munich, March 1998 (Durst, F. and Zenger, Chr.; eds.), Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Electrostatically driven micromembrane pumps

mit Dürndorfer, St., Gradinaru, V., König, E.-R., Schrag, G., and Wachutka, G.

to appear in Int. J. Appl. Electr. Mech., 1999.

Analysis and parallel implementation of adaptive mortar element methods.

mit Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y., and Wohlmuth, B.

East-West J. Numer. Math. 6, 223-248 (1998).

Adaptive multilevel finite element methods in domain decomposition on nonmatching grids

to appear in Proc. „11th Int. Conf. on Domain Decomposition Methods“, Greenwich, July 1998 (Cross, M. et al.; eds.), 1999.

Mortar edge elements in R3

submitted to East-West J. Numer. Anal.

Adaptive mortar edge elements in the computation of eddy currents

to appear in Proc. Conf. „Analysis and Approximation of Boundary Value Problems“, Jyväskylä (Finland), October 1998 (Neittaanmäki, T., et al.; eds.), 1999.

Yuri Iliash

Adaptive macro-hybrid finite element methods

mit Engelmann, B., Hoppe, R.H.W., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y., and Wohlmuth, B.

to appear in Proc. 2nd European Conference on Numerical Methods (ENUMATH), Heidelberg, Sept. 29 - Oct. 3, 1997, (Rannacher, R. et al.; eds.), 1998.

Barbara Wohlmuth

Adaptive finite element methods for domain decomposition on nonmatching grids

mit Engelmann, B., Hoppe, R.H.W., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y.
to appear in: "Parallel Solution of PDEs", IMA Volume in Mathematics and its Applications, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1998.

Adaptive mixed hybrid and macro-hybrid finite element methods

mit Hoppe, R.H.W.
Acta Math. Univ. Comenianae, Vol., LXVII, 1, 159-179, 1998.

Hierarchical basis error estimators for Raviart-Thomas discretizations of arbitrary order

mit Hoppe, R.H.W.
In: Finite Element Methods: Superconvergence, Post-Processing, and A Posteriori Error Estimates (M. Krizek, P. Neittaanmäki, and R. Stenberg; eds.), pp. 155-167, Marcel Dekker, New York, 1998.

Adaptive macro-hybrid finite element methods

mit Engelmann, B., Hoppe, R.H.W., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y.
to appear in Proc. 2nd European Conference on Numerical Methods (ENUMATH), Heidelberg, Sept. 29 - Oct. 3, 1997, (Rannacher, R. et al.; eds.), 1998.

Adaptive mixed hybrid and macrohybrid finite element methods

mit Hoppe, R.H.W.
To appear in Proc. Conf. Algorithmity '97, Zuberec, West Tatra Mountains, September 1-5, 1997 (Kacur, J. and Mikula, K.; eds), Vol. 67, pp. 159-179, 1998.

Analysis and parallel implementation of adaptive mortar finite element methods

mit Hoppe, R.H.W., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y.
East-West J. Numer. Math., 6:223-248, 1998.

The coupling of mixed and conforming finite element discretizations

mit Wieners, C.
In: Domain Decomposition Methods 10, Boulder, August 1997 (J. Mandel, C. Farhat, and X.-C. Cai, eds.), pp. 453-459, 1998.

Iterative Substructuring Method for Maxwell's Equations in Two Dimensions

mit F. Ben Belgacem, A. Toselli, O. Widlund
Preprint 768, Courant Institute of Mathematical Sciences. New York University, 1998, submitted to Math. Comp.

Mortar Finite Element Methods for Discontinuous Coefficients

Submitted to ZAMM, 1998.

An Iterative Substructuring Method for Raviart-Thomas Vector Fields in Three Dimensions

mit A. Toselli and O. Widlund
Preprint, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University, 1998, submitted to SIAM J. Numer. Anal.

A comparison of a posteriori error estimators for mixed finite element discretizations

mit Hoppe, R.H.W.
to appear in Math. Comp.

Adaptive multilevel methods for edge element discretizations of Maxwell's equations

mit Beck, R., Deuffhard, P., Hiptmair, R., Hoppe, R.H.W.
to appear in Surveys of Math. in Industry, 1998.

Analysis and parallel implementation of adaptive mortar element methods

mit Hoppe, R.H.W., Iliash, Y., Kuznetsov, Y., Vassilevski, Y.
East-West J. Numer. Math. 6, 223-248 (1998).

Reports

L. V. Gilyova

A Cascadic Multigrid Algorithm in Finite Element Method for an Indefinite-sign Elliptic Problem
mit Shaidurov, V. V., 17 S., Oktober 1998
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 402, 17 S.

Marcus Mohr

Communication Reduced Parallel Multigrid: Analysis and Experiments
mit Rüde, U.
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 394, 27 S.

Dietmar Szolnoki

Viability Kernels and Control Sets
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 406, 14 S.

Barbara Wohlmuth

A Mortar Finite Element Method Using Dual Spaces for the Lagrange Multiplier
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 407, 22 S.

Gäste

01.12.97 - 28.02.98

Professor Dr. **Carlos Vega**, CITEFA, Buenos Aires, Argentinien

12.01. - 14.01.98

Professor Dr. **Bjian Mohammadi**, Univ. Montpellier, Frankreich

10.02.98

Dipl.-Ing. **Kurt Maute**, Universität Stuttgart

11.02. - 12.02.98

Professor Dr. **W.G. Litvinov**, Academy of Sciences of Ukraine, Kiev Institute of Mechanics

15.02. - 20.02.98

Andreas Bergwall, University of Linköping, Schweden

03.03.98

S. Arul Veda Manickam, Indian Institute of Technology, Bombay

18.03. - 21.03.98

Professor **W. Kliemann**, Department of Mathematics, Iowa State University, Ames Iowa

20.04. - 26.04.98

Professor Dr. **Raytcho Lazarov**, Texas A&M University, Texas, USA

08.05.98

Professor Dr. **Michael H. Breitner**, TU Clausthal-Zellerfeld

Professor Dr. **Messoud Efendiev**, Freie Universität Berlin

Professor Dr. **Johannes Elschner**, WIAS Berlin

Professor Dr. **Jaroslav Haslinger**, Karls-Universität Prag

Dipl.-Math.-Ing. **H.R.E.M. Hörnlein**, Daimler-Benz Aerospace, München

Dr. **Michael Kocvara**, Universität Nürnberg-Erlangen

Dipl.-Ing. **Kurt Maute**, Universität Stuttgart

Dr. **Joakim Petersson**, University of Linköping

Dipl.-Math. **Rainer Sommer**, Universität Erlangen-Nürnberg

Professor **Gerhard Wachutka**, Technische Universität München

Dipl.-Math. **Ralph Werner**, Universität Erlangen-Nürnberg

Professor Dr. **Jochem Zowe**, Universität Erlangen-Nürnberg

Dr. **Claus Hillermeier**, SIEMENS AG, München

12.05.98

Professor Dr. **W. Kliemann**, Iowa State University, USA

24. - 30.05.98

Dr. **Y. Sachkov**, Program Systems Institute, Pereslavl-Zalessky Rußland

15.06. - 15.08.98

Dr. **Nasser Sweilam**, University of Cairo, Faculty of Science, Math. Dept.

30.06. - 01.07.98

PD Dr.-Ing. **Ludger Klinkenbusch**, Universität Bochum

07.07.98

Dr. **George Mazurkevich**, Universität Stuttgart

08.07.98

Dr. **Gerhard Zumbusch**, Universität Bonn

13.07. - 14.07.98

Professor **F. Allgöwer**, Institut für Automatik, ETH Zürich

13.08.98

Torsten Butz, TU München

05.11.98

Professor Dr. **Possetto**, Vizerektor der Universität Buenos Aires

01.12.98

Professor Dr. **Lutz Tobiska**, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

10.12.98

Dr. **Annalisa Buffa**, University of Pavia, Italy

22.12.98

Professor Dr. **Abbas Farschtschi**, Universität Chemnitz/Zwickau

Gastvorträge

13.01.98

Professor Dr. **Bjian Mohammadi**, Univ. Montpellier, Frankreich
„An unified formulation for shape optimization and flow control“

10.02.98

Dipl.-Ing. **Kurt Maute**, Universität Stuttgart
„Topologie-Optimierung“

17.02.98

Andreas Bergwall, University of Linköping, Schweden
„A geometric evolution problem“

03.03.98

S. Arul Veda Manickam, Indian Institute of Technology, Bombay
„Higher order methods combined with orthogonal collocation method for the Roseanu equation“

19.03.98

Professor **W. Kliemann**, Department of Mathematics, Iowa State University, Ames Iowa,
„Stabilitätseigenschaften deterministischer und stochastischer Systeme“

23.04.98

Professor Dr. **Raycho Lazarov**, Texas A&M University, USA
„Least-Squares Methods for Elliptic Problems“

12.05.98

Dr. **Claus Hillermeier**, SIEMENS AG, München
„Stochastische Differentialgleichungen: Grundlagen, Numerik, Anwendungen“

18.05.98

Assoc.Prof.Dr. **Constantin Popa**, Ovidius University, Romania
„Extensions of some classes of projections methods to inconsistent linear least-squares problems“

25.05.98

Dr. **Y. Sachkov**, Program Systems Institute, Pereslavl-Zaleskiy
„Controllability of Bilinear Control Systems“

30.06.98

PD Dr.-Ing **Ludger Klinkenbusch**, Universität Bochum
„Darstellung und Berechnung elektromagnetischer Felder der sphärischen Multipolanalyse“

30.06.98

Professor Dr. **W. Kliemann**, Iowa State University, USA
„Spektraltheorie für zeitabhängige Differentialgleichungen und Anwendungen in der Kontrolltheorie“

01.07.98

Dr. **Nasser Sweilam**, Cairo-University, Egypt
„Numerical simulation of the optimal control evolution DAM problem“

07.07.98

Dr. **George Mazourkevitch**, Universität Stuttgart
„Domain Decomposition Approach for Strongly Anisotropic Problems“

08.07.98

Dr. **Gerhard Zumbusch**, Universität Bonn
„Parallele Verfahren für PDEs auf Workstation Clusters“

14.07.98

Professor **F. Allgöwer**, Institut für Automatik, ETH Zürich
„Model Predictive Control“

13.08.98

Torsten Butz, Technische Universität München
„Modellbildung und Simulation von Schwingungsdämpfern mit rheologischen Flüssigkeiten“

01.12.98

Professor Dr. **Lutz Tobiska**, Universität Magdeburg
„Stromlinien-Diffusions-Verfahren für nichtkonforme finite Elemente Approximationen“

10.12.98

Dr. **Annalisa Buffa**, Universität Pavia
„Definition of the Mortar Method for 2D and 3D Maxwell's Equation: first results“

22.12.98

Professor Dr. **Abbas Farschtschi**, Universität Chemnitz/Zwickau
„Feldberechnung mit Hilfe der Finite Netzwerk Methode: eine Hybrid-Methode für unterschiedliche Anwendungen“

Erhalt von Forschungsfördermitteln, Drittmittelprojekte

Fritz Colonius

- Analyse zeitvarianter Perturbationen gewöhnlicher Differentialgleichungen, Projekt im Rahmen des DFG Forschungsschwerpunktes „Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation dynamischer Systeme“ Co 124/12-3
- Nonlinear Control Network, Training and Mobility of Researchers, EU-Kommission, Koordination für Deutschland

Ronald H.W. Hoppe

- SFB 438
„Mathematische Modellierung, Simulation und Verifikation in materialorientierten Prozessen und intelligenten Systemen“
- BMBF
Optimale Auslegung von Halbleiterbauelementen hoher Leistung durch „optimal shape design“
- DAAD
Projektbezogener Personenaustausch mit Schweden
"Mathematische Modellierung und numerische Simulation des Spritzgiessens und Spritzprägens"

- DFG-Schwerpunktprogramm
„Elektrothermomechanische Modellierung und numerische Simulation von Halbleiterbauelementen im Gehäuse und in Modulaufbauten“
- FORTWIHR II
Projektbereich 4: Numerische Simulation von Halbleitern und elektr. Schaltungen
Projektbereich 4.2.: Modellierung und numerische Simulation in der Hochleistungstechnologie für Halbleiter
- FORTWIHR-Transferprojekte
Makromodellierung und numerische Simulation von mikrostrukturierten Systemen
- Graduiertenkolleg
Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik

Organisation von Tagungen/Workshops

Fritz Colonius

- Workshop Approximation of Perturbed or Controlled Dynamics im DFG-Schwerpunkt Dynamik: Analysis, effiziente Simulation und Ergodentheorie (DANSE) Irsee (Mitorganisator) (15.03. - 19.03.98)
- Leitung der Sektion Systemtheorie, Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM), Bremen (06.04. - 09.04.98)
- Kolloquium des DFG Forschungsschwerpunktes Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation dynamischer Systeme, Kloster Irsee (10.05. - 13.05.98)

Ronald H.W. Hoppe

- Arbeitsgemeinschaft „Molekulare Dynamik“, Herrsching, Tagungsstätte des Bayerischen Bauernverbandes (24.04.98)
- Oberwolfach Meeting „Domain Decomposition an Multifield Theories“ (26.04. - 02.05.98)
- BMBF-Workshop „Shape and Topology Optimization“, Universität Augsburg (08.05.98)
- Seminar „Shape and Topology Optimization“, Schloß Reisenburg, Günzburg (06.07.98)
- 11th Domain Decomposition Conference, Greenwich, UK (19.07. - 24.07.98)
- Workshop „Simulation von Mikrostrukturen und elektronischen Bauelementen“, Sion (Schweiz) (13.09. - 20.09.98)
- SFB 438 - Konferenz, Freising (07.12. - 09.12.98)

Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Dieter Jungnickel
Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt
Priv.-Doz. Dr. Dirk Hachenberger

Telefon: (+49 821) 598 - 22 14
Telefon: (+49 821) 598 - 22 34
Telefon: (+49 821) 598 - 22 16
Telefax: (+49 821) 598 - 22 00

Internet:
Dieter.Jungnickel@Math.Uni-Augsburg.DE
Karlheinz.Borgwardt@Math.Uni-Augsburg.DE
Dirk.Hachenberger@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/opt/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Design-Theorie (Jungnickel)

Die Design-Theorie beschäftigt sich mit der Existenz und Charakterisierung von Blockplänen, t -Designs, lateinischen Quadraten und ähnlichen Strukturen. Wichtig ist auch die Untersuchung der zugehörigen Automorphismengruppen und Codes. Dieses Gebiet hat Anwendungen z.B. in der Versuchsplanung, Signalverarbeitung, Kryptographie sowie in der Informatik.

Codierungstheorie (Jungnickel)

Die Codierungstheorie dient zur fehlerfreien Übertragung von Daten über gestörte Kanäle. Es handelt sich um ein Teilgebiet der Diskreten Mathematik; konkrete Anwendungen sind beispielsweise Prüfziffersysteme (ISBN-Nummern etc.), die Datenübertragung in Computernetzwerken oder von Satelliten sowie die Fehlerkorrektur beim CD-Player.

Angewandte Algebra, insbesondere Endliche Körper (Hachenberger, Jungnickel)

Das konkrete Rechnen in endlichen Körpern spielt für die Anwendungen eine große Rolle (Kryptographie, Codierungstheorie, Signalverarbeitung). Es hat sich herausgestellt, daß dies nur mit Hilfe einer gründlichen Kenntnis der Struktur endlicher Körper (z.B. Basisdarstellungen) möglich ist. Ein interessantes Anwendungsbeispiel ist die Konstruktion von Folgen mit guten Korrelationseigenschaften.

Kombinatorische Optimierung, Entwicklung und Analyse von Heuristiken (Borgwardt, Jungnickel)

Es handelt sich um die Behandlung von Optimierungsproblemen durch diskrete Modelle (etwa Graphen und Netzwerke) sowie den Entwurf entsprechender Algorithmen und Heuristiken. Es werden insbesondere für die Praxis relevante Probleme untersucht (Rundreiseprobleme, "Clearing"-Probleme, Matching- und Flußtheorie, Packungsprobleme).

Probabilistische Analyse von Optimierungsalgorithmen (Borgwardt)

Qualitätskriterien für Optimierungsalgorithmen sind Genauigkeit, Rechenzeit und Speicherplatzbedarf. Die klassische Mathematik beurteilte Algorithmen nach ihrem Verhalten im schlechtestmöglichen Fall. In diesem Forschungsgebiet wird versucht, das Verhalten im Normalfall zur Beurteilung der Algorithmen heranzuziehen. Dazu geht man von einer zufälligen Verteilung der Problemdata aus und leitet daraus Mittel- und Durchschnittswerte für die Qualität des Verhaltens ab.

Lineare Optimierung (Borgwardt)

Die meisten realen Optimierungsprobleme sind linear, d.h. der zu maximierende Nutzen und die Einschränkungen bei Entscheidungen lassen sich als lineare Funktionen formulieren. Gesucht und analysiert werden Lösungsmethoden, wie das Simplexverfahren, Innere-Punkte-Verfahren und andere Ansätze und Algorithmen zur Bestimmung von konvexen Hüllen.

Mitarbeiter

- Margit Brandt (Sekret.)
- Dipl.-Math. Andreas Enge
- Dr. Christian Fremuth-Paeger
- Dipl.-Math. oec. Holger Glaab (BMBF-Projekt)
- Dr. Petra Huhn (DFG)
- Dr. Bernhard Schmidt (beurlaubt)
- Dipl.-Math. oec. Raymond Georg Snatzke (Stipendiat der Hanns-Seidel-Stiftung)

Diplomarbeiten

Lars Kallenbach: "Optimale Produktionsplanung im Pflanzenschutz"

Betreuer: Prof. Jungnickel

Die Diplomarbeit von Herrn Kallenbach ist in Zusammenarbeit mit der Bayer AG Leverkusen entstanden. Herr Kallenbach hatte die Aufgabe zu untersuchen, inwieweit Optimierungsmethoden bei der Produktionsplanung und der Lagerhaltung im Bereich Pflanzenschutz Vorteile bringen würden. Dabei ist die gegenwärtige Lage von extrem hohen Lagerbeständen, sehr großen Losgrößen, Vorproduktion teilweise eines gesamten Jahresbedarfes und daraus resultierenden hohen Kapitalbindungskosten, gekennzeichnet. Überdies ist die gesamte Planung bislang nicht automatisiert, sondern wird von erfahrenen Mitarbeitern manuell erstellt. Es handelt sich im wesentlichen um einen dreistufigen Produktionsprozess. Der eigentlichen Wirkstoffproduktion in Stufe 1 folgt in Stufe 2 die Formulierung der Wirkstoffe zu Pulvern, Emulsionen und Granulaten, und in Stufe 3 schließlich die Abfüllung in Kleingebinde.

Herr Kallenbach hat in seiner Diplomarbeit die Ausgangssituation bei Bayer beschrieben und dann die entsprechende mathematische Problemstellung behandelt. Als Unterprobleme treten außerordentlich schwierige, nämlich NP-harte Probleme auf, die sich auf die Erstellung der Losgrößen sowie die entsprechende Maschinenbelegung beziehen. Kompliziert wird das Problem unter anderem durch die reihenfolgeabhängigen Rüstkosten und durch die Mehrstufigkeit des Prozesses, die es notwendig machen kann, Lösungen, die für die eine Stufe durchaus zulässig oder sogar günstig wären, im nachhinein abzuändern, weil in den nächsten Stufen Kapazitätsengpässe auftreten können. Es hat sich schnell herausgestellt, daß die in der Literatur vorhandenen Verfahren für den Einsatz bei Bayer nicht direkt in Frage kamen. Die Situation in diesem Fall ist deutlich komplizierter und wird von keiner der

bisher vorhandenen Methoden abgedeckt. Die wesentliche Aufgabe von Herrn Kallenbach war es daher, unter den diversen vorhandenen Lösungsansätzen diejenigen auszuwählen, die sich mit einigem Erfolg auf die komplexe Situation bei Bayer übertragen lassen würden. Diese Aufgabe hat Herr Kallenbach sehr gut gelöst. Sein Verfahren basiert auf der Dixon-Silver-Heuristik als Ausgangsverfahren. Für diese Heuristik hat er eigenständige Post-Optimierungsverfahren vorgeschlagen. Die von Dixon und Silver selbst vorgeschlagenen Verfahren wären für die komplexe Situation bei Bayer zu langsam gewesen. Außerdem wurde die Heuristik auf mehrstufige, kapazitierte Probleme erweitert, unter Berücksichtigung der gruppen- und reihenfolgeabhängigen Rüstkosten. Hier ergab sich als ein weiteres Unterproblem ein asymmetrisches Traveling Salesman Problem.

Herr Kallenbach hat sein Verfahren außerdem implementiert und mit realen Daten der Bayer AG getestet. Herr Kallenbach hat mit diesen Datensätzen und dem von ihm entwickelten Verfahren eine Planung der Lagerhaltung und Maschinenbelegung über 24 Monate erstellt. Seine Ergebnisse zeigen außerordentlich interessante Einsparungspotentiale auf. Man kann wohl davon ausgehen, daß sich die Kapitalbindungskosten mindestens um die Hälfte reduzieren lassen würden. Gleichzeitig würde durch die dabei auftretende Produktion in wesentlich kleineren Losgrößen (angepaßt an den aktuellen Bedarf) eine größere Flexibilität erreicht werden. Die bisher übliche Vorausproduktion von ganzen Jahresbedarfen macht es nämlich nahezu unmöglich, auf plötzliche Marktbewegungen zu reagieren.

Thomas Klemm: "Randomisierte Simplex-Verfahren auf Klee-Minty-Würfeln"

Betreuer: Prof. Jungnickel

Das Thema der Diplomarbeit von Herrn Klemm stammt aus dem umfangreichen Gebiet der Komplexitätsanalyse des Simplex-Verfahrens. Während dieses Verfahren immer noch die praktisch wohl am meisten eingesetzte Methode zur Lösung linearer Optimierungsprobleme ist und sich bei realen Problemstellungen im allgemeinen bestens bewährt, ist es seit der fundamentalen Arbeit von Klee und Minty aus dem Jahre 1972 bekannt, daß das Simplex-Verfahren bei pathologisch gewählten Beispielen unter Verwendung geeigneter (also praktisch ungeschickter) Auswahlregeln eine exponentielle Zahl von Schritten benötigen kann. Die zugrundeliegenden Polytope sind die sogenannten Klee-Minty-Würfel, für die man tatsächlich lineare Programme angeben kann, bei denen der Simplex-Algorithmus bezüglich bestimmter Auswahlregeln alle Ecken des Polytops durchläuft. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie sich zufällige Auswahlregeln für diese pathologischen Beispiele verhalten. Die Vermutung liegt durchaus nahe, daß man dann wieder mit einer polynomialen Anzahl von Schritten auskommen wird. Diese Fragestellung ist ausführlich von Ziegler und seinen Mitarbeitern studiert worden.

Herr Klemm hatte nun die Aufgabe, die Zieglerschen Arbeiten bezüglich der Auswahlregeln "random edge" und "random facet" ausführlich darzustellen und zu implementieren. Aus Zeitgründen ist der zweite Teil dieser Zielsetzung leider nicht mehr erfüllt worden, da Herr Klemm vorzeitig eine interessante Stellung angeboten bekommen hatte. Immerhin ist die theoretische Behandlung beider Regeln auch für sich eine verhältnismäßig umfangreiche und anspruchsvolle Aufgabe.

Mitbetreuung von Diplomarbeiten, ausgegeben von Kollegen außerhalb des Instituts:

Ralf Handschuh: "Nicht-binäre Folgen mit guten Korrelationseigenschaften"

Erstgutachter: Prof. Pott, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Stefan Lechner: "Algorithmen zur Lösung großer Matching-Probleme"

Erstgutachter: Prof. Pott, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Igor Rozman: "Das asymmetrische Traveling Salesman Polytop"

Erstgutachter: Prof. Pott, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Susanne Steiner: "Ein Location-Allocation-Verfahren zur Planung von Standardtouren"

Erstgutachter: Prof. Fleischmann, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Robert Wolfinger: "Optimierung von speditionellen Güterverkehrsnetzen mittels lokaler Linearisierung"

Erstgutachter: Prof. Fleischmann, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Dissertation

Dipl.-Math. oec. Michael Güntzer: "Clearingprobleme"

Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Die Dissertation von Herrn Michael Güntzer über Clearingprobleme ist im unmittelbaren Anschluß an seine Diplomarbeit entstanden, weswegen ich zunächst einige Bemerkungen zu den dort geleisteten Vorarbeiten machen möchte. Als Thema dieser Arbeit hatte Herr Güntzer den neuen von der Landeszentralbank (LZB) Wiesbaden vorgeschlagenen EAF-2-Algorithmus für die Verrechnung von Zahlungsanweisungen im Interbank-Zahlungsverkehr untersucht. Zunächst hatte er dabei eine mathematische Modellbildung für das von ihm so genannte "Bank-Clearing-Problem" (BCP) erstellt und die Komplexität dieses Problems theoretisch untersucht. Wie zu befürchten war, ist bereits das BCP mit zwei Banken (das ja das für die bilaterale Aufrechnungsphase maßgebliche Modell ist) NP-vollständig und damit mit vernünftigen Zeitaufwand nicht exakt lösbar. Somit blieb als einzige Strategie die Entwicklung alternativer heuristischer Verfahren, deren Qualität dann anhand von Testdurchläufen beurteilt werden mußte. Hierbei ergaben sich höchst erfreuliche Resultate: Zwar benötigen die von Herrn Güntzer entwickelten Algorithmen eine etwas höhere Laufzeit als das EAF-2-Verfahren, dafür haben aber seine Algorithmen die Tendenz, selbst im derzeit vorliegenden Fall ein etwas höheres Volumen als der LZB-Algorithmus abzurechnen. Vor allem aber scheint es durch die Güntzer'schen Algorithmen möglich, die zur Verfügung gestellten Dispositionsmittel drastisch zu verringern, ohne daß sich das abgerechnete Volumen wesentlich vermindert. Dies steht im Gegensatz zum LZB-Algorithmus, bei dem eine Verringerung der Dispositionsmittel eine deutliche Verminderung des abgerechneten Zahlungsvolumens nach sich zieht. Damit scheint ein attraktives Potential zur Einsparung von Zinskosten (in Höhe von etwa 15 Millionen DM/Jahr) zur Verfügung zu stehen.

Die Dissertation von Herrn Güntzer beschäftigt sich nun mit drei größeren Problemkreisen. Zunächst wird das bilaterale Bank-Clearing-Problem (BCP₂) nochmals gründlich untersucht. Hier ist es Herrn Güntzer mithilfe zweier verhältnismäßig einfacher, aber grundlegender Hilfssätze ("Approximations-Lemma" und "Separations-Lemma") gelungen, gegenüber seiner Diplomarbeit einen ganz wesentlichen Fortschritt zu erzielen. Dabei stellt das Approximations-Lemma unter geeigneten, in der Praxis fast immer erfüllten Voraussetzungen sicher, daß Heuristiken mit beweisbarer Gütegarantie verwendet werden können; das allgemeine Problem ist ohne diese Zusatzvoraussetzungen auch hinsichtlich approximativer Algorithmen NP-hart. Das Separations-Lemma ist dagegen insbesondere für die Entwicklung exakter Verfahren (Branch-and-Bound) wichtig, da es gestattet, aus einer konkret gegebenen zulässigen Lösung nicht nur eine untere Schranke für das Gesamtproblem zu erhalten, sondern auch Schranken für die individuellen Transfervolumina der beteiligten Parteien liefert und damit das gesamte Problem in gewisser Hinsicht in zwei Teilprobleme separiert. Unter Verwendung

dieser beiden fundamentalen Hilfssätze werden dann neue Algorithmen für das BCP_2 entwickelt, u.a. Heuristiken mit Gütegarantie sowie ein effektives Branch-and-Bound-Verfahren. Diese Algorithmen sind in ausführlichen Testserien experimentell untersucht und in ihrer praktischen Qualität verglichen worden. Insbesondere fällt auf, daß der neuartige Branch-and-Bound-Algorithmus es gestattet, Problemfälle in einer Größenordnung (bis zu 5000 Zahlungen) exakt zu lösen, wie man dies aufgrund der NP-Vollständigkeit kaum erwarten konnte.

Der zweite Teil der Dissertation beschäftigt sich mit dem multilateralen BCP (BCP_n). Hier sind ähnlich wie beim BCP_2 neue Heuristiken von Greedynatur entwickelt worden. Hinsichtlich oberer Schranken ergeben sich Fortschritte durch die Verwendung geeigneter Netzwerk-Fluß-Modelle. Auch hier sind Verfahren effektiv implementiert und getestet worden. Im Vergleich zum BCP_2 ist die Sachlage jedoch deutlich weniger befriedigend. Dies liegt daran, daß aufgrund der komplexen Verflechtung der durch die gegenseitigen Zahlungsströme bedingten Restriktionen im Netzwerk-Modell eine Separierung des Problems wie im BCP_2 nicht mehr möglich ist.

Im letzten Teil der Arbeit wird eine Verallgemeinerung des BCP_2 durch Hinzunahme von Prioritäten für die Zahlungen untersucht. Hier ergeben sich, wie in gewöhnlichen BCP_2 , Heuristiken mit Gütegarantie. Zwar kann man kein Separations- oder Approximations-Lemma beweisen, aber man erhält trotzdem interessante obere und untere Schranken für die Prioritäten und Transfervolumina. Auch hier zeigt sich in praktischen Testläufen, daß die Heuristiken wie auch das Branch-and-Bound-Verfahren unter vernünftigen Voraussetzungen sehr effektiv sind. "Vernünftig" soll dabei heißen, daß die Höhe der Zahlungen eine positive Korrelation zur Zahlungspriorität aufweist. Zwar hat Herr Güntzer auch den entgegengesetzten Fall untersucht, für den seine Verfahren wesentlich weniger leistungsfähig sind; in der Praxis wird man allerdings kaum die Zahlungen kleinerer Beträge mit besonders hoher Priorität vornehmen wollen.

Über die bereits beschriebenen Ergebnisse zur eigentlichen Problemstellung hinaus konnte Herr Güntzer auch einige Resultate erzielen, die für die Kombinatorische Optimierung von beachtlichem Interesse sind und die zunächst nicht zu erwarten waren. Als Hilfsmittel für die von ihm für die Clearingprobleme entwickelten Heuristiken mit Gütegarantie, setzt er nämlich neuartige approximative Algorithmen für zwei seit langem intensiv untersuchte Probleme ein, nämlich das Subset-Sum-Problem und das Knapsack-Problem. Der Entwurf interessanter neuer Heuristiken für diese sehr bekannten Probleme stellt eine unerwartete und über das unmittelbare Thema hinausgehende Leistung dar.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Dirk Hachenberger

Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien (20.09. - 30.09.98)

Dieter Jungnickel

Ernennung zum Adjunct Professor am Department of Combinatorics and Optimization an der University of Waterloo (Canada) für den Zeitraum vom 01.01.1994 bis 31.12.1999

Bernhard Schmidt

California Institute of Technology, Pasadena, USA (01.10.1997 - 30.09.99)

Vorträge / Reisen

Karl Heinz Borgwardt

Münchener Stochastik-Tage 1998, Universität der Bundeswehr, München, (24. - 27.03.98)

Hauptvortrag: "Stochastic geometry - A tool for determining the average-case complexity of optimization algorithms"

TU Darmstadt (29.4.98)

Kolloquiumsvortrag: "Wie schnell löst das Simplexverfahren lineare Optimierungsprobleme im Durchschnitt?"

Seminar "Algorithms and Complexity for Continuous Problems" in Dagstuhl (18.05. - 22.05.98)

Vortrag: "A Lower Bound on the Average Number of Pivot Steps Required for Solving an LP-Valid for all Simplex-Variants" (19.05.98)

Universität Halle (16.10.98)

Vortrag: "Der durchschnittliche Rechenaufwand zur Lösung Linearer Optimierungsprobleme"

Andreas Enge

Siemens AG (19.05.98)

Vortrag: "Effizienz hyperelliptischer Kryptosysteme"

Hewlett Packard, Bristol, England (31.05. - 07.06.98)

University of Waterloo, Canada (01.09. - 31.10.98)

Holger Glaab

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Tag des Instituts für Algebra und Geometrie, (25.06.98)

Vortrag: "Ein Tourenplanungsproblem aus der Lederindustrie"

Universität Tours, European Summer School on Evolutionary Computation (13. - 17.07.98)

Dirk Hachenberger

Freie Universität Berlin (23. - 26.04.98)

Vortrag: "Variationen des Satzes von der Normalbasis für Endliche Körper"

Humboldt-Universität Berlin, Symposium Diskrete Mathematik '98 (25.04.98)

Vortrag: "On the theory of finite fields"

Universität Barcelona, Spanien (25. - 28.06.98)

Vortrag: "Bases for finite fields"

Friedrich-Alexander Universität Erlangen (08.07.98)

Vortrag: "Primitive Normalbasen mit vorgegebener Spur und die Dynamik linearisierter Polynome"

GH-Universität Kassel, 2. Symposium über Computational Mathematics,

Vortrag: "Basen für algebraische Erweiterungen endlicher Körper" (06.11.98)

Petra Huhn

16th European Conference on Operational Research, Brüssel, Belgien (12. 07. - 15.07.98)

Vortrag: "An Upper Bound for the Average Number of Iterations Required by a Phase-1-Algorithm for Interior-Point-Methods"

International Conference on Operations Research, Zürich, Schweiz (31.08. - 03.09.98)

Vortrag: "An Upper Bound for the Average Number of Iterations Required by a Phase-1-Algorithm for Interior-Point-Methods"

Dieter Jungnickel

Freie Universität Berlin (09.01.98)

Vortrag: "Überdeckungen von projektiven Räumen"

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (15. - 22.03.98)

"Designs & Codes"

Siemens AG (19. 05. 98)

Mondello, Palermo (14. - 20.06.98)

"Combinatorics"

Vortrag: "Recent results on difference sets"

NATO-Tagung Bad Windsheim (02. - 14.08.98)

Vortrag: "Decompositions of difference sets and balanced generalized weighing matrices"

ICM '98, Berlin (17. - 27.08.98)

Budapest (12. - 20. 11.98)

Vortrag: "Decompositions of Difference Sets"

Eindhoven University of Technology (09.12.98)

Vortrag: "Recent Results on Difference Sets"

University of Gent "Discrete Day" (11.12.98)

Vortrag: "Decompositions of Difference Sets"

Veröffentlichungen

Karl Heinz Borgwardt

An Upper Bound for the Average Number of Iterations Required in Phase II of an Interior Point Method

mit Petra Huhn

Operations Research Proceedings 1997, Springer-Verlag 1998, 19 - 24.

Ideas Leading to a Better Bound on the Average Number of Pivot Steps for Solving an LP

Operations Research Proceedings 1997, Springer-Verlag 1998, 1 - 12.

Andreas Enge

A Counterexample to H. Arsham's 'Initialization of the simplex Algorithm: An Artificial-free Approach'

mit Petra Huhn

SIAM Review Online (URL: <http://epubs.siam.org>) Vol. 40 No. 4.
(URL: <http://epubs.siam.org/sirev/34533.pdf>)

Holger Glaab

Rundreiseprobleme beim halbautomatischen Lederzuschnitt

mit S. Loefflad und A. Pott

Operations Research Proceedings 1997, 96-101.

Petra Huhn

An Upper Bound for the Average Number of Iterations Required in Phase II of an Interior-Point Method

mit Karl Heinz Borgwardt

Operations Research Proceedings 1997, Springer-Verlag 1998, 19-24.

A Counterexample to H. Arsham's 'Initialization of the simplex Algorithm: An Artificial-free Approach'

mit Andreas Enge, SIAM Review Online (URL: <http://epubs.siam.org>) Vol. 40 No. 4.
(URL: <http://epubs.siam.org/sirev/34533.pdf>)

Dieter Jungnickel

Efficient algorithms for the clearing of interbank payments

mit M.M. Güntzer und M. Leclerc

Europ. J. Oper. Res. 106 (1998), 212-219.

Difference sets: A second update

mit B. Schmidt

Red. Circ. Math. Palermo Serie II Suppl 53 (1998), 89-118.

Effizientes Real-Time Gross Settlement in der Wertpapierabwicklung

mit M. Ganz, M.M. Güntzer und G. Noltsch

Die Bank Nr.2 (1998), 94-97.

Reports

Karl Heinz Borgwardt

A Lower Bound on the Average Number of Pivot-Steps for Solving Linear Programms - Valid for all Variants of the Simplex Algorithm

mit Petra Huhn

1998 angenommen für Mathematical Methods of Operations Research, 37 Seiten.

Christian Fremuth-Paeger

Balanced network flows IV. Duality and structure theory

mit D. Jungnickel

Networks, eingereicht.

Balanced Network flows V. Cycle canceling algorithms

mit D. Jungnickel

Networks, eingereicht.

Petra Huhn

A Lower Bound on the Average Number of Pivot-Steps for Solving Linear Programms - Valid for all Variants of the Simplex Algorithm

mit Petra Huhn

1998 angenommen für Mathematical Methods of Operations Research, 37 Seiten.

Dieter Jungnickel

Balanced network flows IV. Duality and structure theory

mit C. Fremuth-Paeger

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 389, 17 S.

Networks, eingereicht.

Balanced Network flows V. Cycle canceling algorithms

mit D. Fremuth-Paeger

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 390, 16 S.

Networks, eingereicht.

On small congruence covers

Simon Stevin, erscheint.

Approximate minimization algorithms for the 0/1 knapsack and subset-sum problem

mit M.M. Güntzer

Operations Research Letters, eingereicht.

Perfect codes and generalized balanced weighing matrices

mit V.D. Tonchev

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 397, 8 S.

Finite Fields Appl., erscheint.

Decompositions of difference sets

mit V.D. Tonchev

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 398, 20 S.

J. Algebra, erscheint.

Difference Sets: A Second Update

mit B. Schmidt

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 391, 27 S.

Gäste

Mai - Juni 98

Professor Dr. **Vladimir D. Tonchev**, Michigan Technological University, USA
Vortrag: "Graphs and Codes" (26.05.98)

Gastvorträge

03.02.98

Professor Dr. **Jörg M. Wills**, Universität Siegen
"Kugelpackungen und Kristallwachstum"

21.07.98

Professor **Stephen D. Cohen**, University of Glasgow, Scotland
"Polynomial distribution from Galois groups, with applications"

24.11.98

Professor Dr. **Theo Grundhöfer**, Universität Würzburg
"Verallgemeinerte Polygone"

Förderungen

Karl Heinz Borgwardt/Petra Huhn

- Das DFG-Projekt "Probabilistische Analyse von Innere-Punkte-Verfahren zur Lösung Linearer Optimierungsprobleme" wurde um ein Jahr (1.10.98 - 30.9.99) verlängert. Es beinhaltet die Beschäftigung von Frau Dr. P. Huhn nach BAT IIa.

Dieter Jungnickel

- "Clearing-Verfahren bei der Wertpapierabrechnung" Kooperation mit Deutsche Börse Clearing
- Promotionsförderung von Herrn Dipl.-Math.oec. Raymond Georg Snatzke durch die Hanns-Seidel-Stiftung

Alexander Pott

- BMBF Projekt Mathematische Verfahren zur Lösung von Problemstellungen in Industrie und Wirtschaft: "Kombinatorische Optimierungsprobleme in der Lederindustrie" (finanziert wird eine Mitarbeiterstelle vom 1.7.1997 bis 30.6.2000)

Herausgabe von Zeitschriften

Dieter Jungnickel

- Editor-in-Chief, Designs, Codes and Cryptography
- Associate Editor, Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing
- Associate Editor, Finite Fields and their Applications
- Associate Editor, Journal of Combinatorial Designs
- Associate Editor, Journal of Combinatorial Mathematics and Combinatorial Computation

Alexander Pott

- Editor, Designs, Codes and Cryptography

Organisation von Tagungen

Dieter Jungnickel

- "Designs & Codes" im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach (15. - 22. 3.) zusammen mit Prof. J. van Lint, Eindhoven University of Technology

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Hansjörg Kielhöfer
Prof. Dr. Bernd Aulbach
Priv.-Doz. Dr. Stanislaus Maier-Paape

Telefon: (+49 821) 598 - 2142
Telefon: (+49 821) 598 - 2156
Telefon: (+49 821) 598 - 2154
Telefax: (+49 821) 598 - 2200

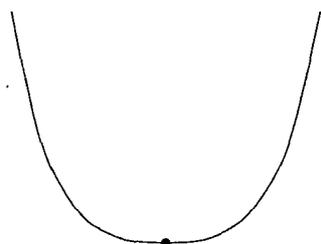
Internet:
Hansjoerg.Kielhoefer@Math.Uni-Augsburg.DE
Bernd.Aulbach@Math.Uni-Augsburg.DE
Stanislaus.Maier@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/kielhoefer/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

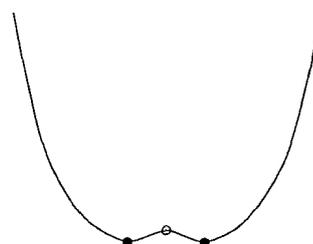
Nichtlineare Analysis (Kielhöfer)

Es ist ein allgemeines Prinzip in der belebten wie unbelebten Natur zu erkennen, eine größtmögliche Wirkung bei möglichst geringem Aufwand zu erzielen. Menschen, Tiere, Pflanzen folgen diesem Prinzip meist instinktiv, aber auch ein Lichtstrahl sucht sich in einem inhomogenen Medium den Weg, auf dem er in kürzester Zeit zum Ziel gelangt. Ein Fetttropfen auf der Suppe ist kreisförmig, weil dadurch der Rand am kleinsten wird, was ein allgemeines physikalisches Prinzip bestätigt, wonach sich stabile Gleichgewichtszustände durch minimale Energie auszeichnen. Die Natur läßt sich deshalb mit Erfolg durch Extremalprinzipien beschreiben, insbesondere, wenn dies in mathematischer Sprache geschieht. Wie minimiert (maximiert) man indessen "Funktionale"? Schon in der Schule lernt man, daß dazu die 1. Ableitung gleich Null zu setzen ist. Bei komplexen Systemen sind die relevanten Funktionale, die z.B. die Energie beschreiben, freilich komplizierter als es eine reellwertige Funktion einer reellen Veränderlichen ist, das Prinzip ist allerdings das gleiche: In einem extremen Zustand verschwindet die „1. Variation“, welche die historische Bezeichnung für die 1. Ableitung eines allgemeinen Funktionals ist.

Das Verschwinden der 1. Variation in Extremalen bedeutet, daß Extremale, welche i.a. Funktionen einer oder mehrerer Veränderlichen sind, mathematische Gleichungen erfüllen müssen, welche in der Regel nichtlineare (partielle) Differentialgleichungen sind. Diese Gleichungen enthalten eine Reihe von Parametern, die physikalische Daten repräsentieren. Es ist bekannt, daß sich bei Änderung der Parameter auch die extremalen Zustände ändern können, wie dies im einfachsten Fall einer reellwertigen Funktion einer Veränderlichen dargestellt ist:



Stabiles Gleichgewicht



Verzweigung

Hier ist skizziert, wie aus einem Minimum (= stabiles Gleichgewicht) durch eine kleine Änderung (Störung) zwei Minima und ein (lokales) Maximum (= instabiles Gleichgewicht) entstehen kann. Am Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis studieren wir das Lösungsverhalten nichtlinearer Gleichungen in Abhängigkeit von Parametern ("Verzweigungstheorie"). Im skizzierten Fall entstehen aus einer stabilen Lösung insgesamt drei Lösungen, von denen typischerweise die ursprüngliche stabile Lösung ihre Stabilität verliert und diese an die neuen Lösungen abgibt. Dieser „Austausch der Stabilitäten“ geht oft mit einer „Symmetriebrechung“ einher. In der mathematischen Physik wird eine Verzweigung (wie skizziert) auch als „Selbstorganisation neuer Strukturen“, „spontane Symmetriebrechung“ u.v.m. bezeichnet.

Dynamische Systeme (Aulbach)

Dynamische Systeme sind - grob gesprochen - mathematische Modelle von Objekten der realen Welt oder unserer Vorstellung, die sich im Laufe der Zeit verändern. Von einfachen Bewegungen eines Fahrzeugs, wie man sie im Physikunterricht der Schule kennenlernt, reichen die Beispiele über komplizierte physikalische Bewegungsabläufe, chemische Reaktionen, biologische Wechselwirkungen und soziologische Interaktionen in buchstäblich alle Bereiche unseres Lebens, und zwar auf jeder Größenskala, vom Mikro- bis in den Makrokosmos, und von den einfachsten linearen Modellen bis hin zu den heutzutage viel diskutierten komplexen nichtlinearen Systemen.

Die zur Beschreibung dynamischer Systeme verwendeten Gleichungen (Differential- und Differenzgleichungen) sind in der Regel so kompliziert, daß man sie nicht exakt lösen kann. Dies trifft in besonderem Maße auf Gleichungen zu, die direkt aus der Praxis kommen und daher Einflüssen unterliegen, die man nicht bis in die kleinsten Einzelheiten überblickt. Man ist bei der Behandlung solcher Gleichungen also darauf angewiesen, mit Hilfe sogenannter geometrisch-qualitativer Methoden zu Informationen über das Lösungsverhalten zu gelangen, ohne die Lösungen genau zu kennen. Dies kann zum Beispiel dadurch geschehen, daß man im Raum sämtlicher Zustände eines dynamischen Systems eine möglichst feine geometrische Struktur zu erkennen versucht, die es erlaubt, detaillierte Informationen über die zeitliche Entwicklung des Systems - insbesondere in Abhängigkeit von Anfangszuständen und äußeren Parametern - zu erhalten. Besonders aktuelle Forschungsthemen in diesem Zusammenhang betreffen chaotische Phänomene und fraktale Strukturen in den Zustandsräumen dynamischer Systeme.

Mitarbeiter

- Rita Moeller-Mitev (Sekretärin)
- Priv. Doz. Dr. Maier-Paape (Heisenberg-Stipendiat)
- Dr. Thomas Wanner (beurlaubt)
- Dipl.-Math. Dirk Blömker
- Dipl.-Math. Christoph Gugg
- Dr. Marco Holzmann (BMBF-Mathematikprogramm)
- Dipl.-Math. Stefan Siegmund, GK
- Stefan Keller, GK
- Dipl.-Math. Bernd Kieninger, GK
- Dipl.-Math. Christian Pötzsche, GK

Diplomarbeiten

Eduard Ambert: „Die Liénard-Gleichung und ihr Beitrag zur Analyse wirtschaftlicher Konjunkturmodelle“

Betreuer: Prof. Aulbach

In dieser Arbeit werden zwei wirtschaftswissenschaftliche Modelle aus der sog. *Konjunkturtheorie* behandelt, und zwar das *Kaldor-Modell* und das *Phillips-Modell*. Beide Gleichungen modellieren sog. schockunabhängige Marktwirtschaften, bei denen man davon ausgeht, daß die auftretenden Konjunkturzyklen ein dem Markt innewohnendes Phänomen darstellen, das unabhängig von äußeren Einflüssen stattfindet. Beim Kaldor-Modell wird der Zusammenhang zwischen dem Spar- und dem Investitionsverhalten einer aus privaten Haushalten und Unternehmen bestehenden Marktwirtschaft untersucht. Beschrieben wird dieses Modell durch die beiden zeitabhängigen Variablen *Einkommen* und *Kapitalstock*. Während das Kaldor-Modell nichtlinear ist, ist das Phillips-Modell von Hause aus linear. Es beschreibt die zeitliche Entwicklung des Gesamteinkommens einer Marktwirtschaft mit Hilfe einer linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten.

In dieser Diplomarbeit wird diese einfache und aus heutiger Sicht zu idealisierte Gleichung zu einem nichtlinearen Modell erweitert, indem zugelassen wird, daß einer der ursprünglich konstanten Parameter in einer Weise vom Einkommen abhängt, die der wirtschaftlichen Interpretation dieses Parameters angemessen ist. Aus mathematischer Sicht ist den beiden untersuchten Modellen gemein, daß sie sich als ebene autonome Systeme schreiben und mit Hilfe der Theorie von Poincaré-Bendixson analysieren lassen.

Monika Doll: „Der singuläre Grenzübergang globaler Minimierer des stationären Cahn-Hilliard Modells mit Symmetrie“

Betreuer: Prof. H. Kielhöfer, Priv.Do. Maier-Paape

Die freie Energie eines zweikomponentigen Gemischs in einem Behälter wird mittels eines „W-Potentials“ modelliert, welches zwei Minima hat. Trägt man zusätzlich der Energie des Zusammenstoßens der beiden Komponenten Rechnung, tritt zusätzlich ein kleiner Gradiententerm der Dichte auf. Beim singulären Grenzübergang verschwindet dieser Gradiententerm. Er ist von Bedeutung, da er unter unendlich vielen Minimierern der freien Energie solche selektiert, welche physikalisch relevant sind. Dies geschieht durch Musterbildung und das „Minimal Interface Criterion“ von Modica (1988). Über symmetrischen Behältern ist zu erwarten, daß der singuläre Grenzwert von Minimierern neben der Minimalität des „interface“ auch noch die Symmetrie des Behälters trägt.

Bernd Kieninger: „Analyse dreier Chaosdefinitionen für stetige Abbildungen auf metrischen Räumen“

Betreuer: Prof. Aulbach

Obwohl der Begriff des *Chaos* vor mehr als 20 Jahren in die mathematische Literatur Einzug gehalten hat und sich nach wie vor großer Aufmerksamkeit erfreut, hat sich bis zum heutigen Tage keine der unzähligen Varianten dieser Begriffsbildung als Standard durchgesetzt. Im Gegenteil, es hat sich gezeigt, daß eine einzelne mathematische Definition den unterschiedlichen realen Phänomenen, die die Bezeichnung *chaotisch* verdienen, wohl kaum gerecht werden kann. Zum Verständnis des mathematischen Chaosbegriffs ist es daher erforderlich, die in der Literatur mittlerweile etablierten unterschiedlichen Definitionen auf Übereinstimmungen und gegenseitige Abgrenzungen hin zu untersuchen. In dieser Diplomarbeit werden drei der in der mathematischen Literatur meistbenutzten Chaosdefinitionen analysiert, verallgemeinert und miteinander in Beziehung gebracht. Es sind dies die Definitionen der Autoren Devaney bzw. Block & Coppel bzw. Li & Yorke. Es hat sich dabei gezeigt, daß diese drei Chaosbegriffe bei reellen Abbildungen gleichwertig sind (mit geringen Abstrichen), während sie im allgemeinen Kontext metrischer Räume voneinander unabhängig sind.

Christian Pötzsche: „Nichtautonome Differenzgleichungen mit stationären und invarianten Mannigfaltigkeiten“

Betreuer: Prof. Aulbach

Es geht in dieser Arbeit um das Verhalten der Lösungen von Differenzgleichungen in der Nähe von Mannigfaltigkeiten konstanter Lösungen, insbesondere um die Frage, ob eine der Mannigfaltigkeit zustrebende Lösung gegen eine bestimmte Lösung auf der Mannigfaltigkeit konvergiert (asymptotische Phase). Während diese Frage für Differentialgleichungen im allgemeinen nichtautonomen Kontext in der Literatur behandelt wurde, beschränkten sich die Untersuchungen bei Differenzgleichungen auf den autonomen Fall. Der Hauptgrund hierfür war, daß bis vor kurzem die für die Behandlung nichtautonomer Differenzgleichungen erforderlichen Hilfsmittel noch nicht bereitstanden. In der vorliegenden Diplomarbeit werden diese Hilfsmittel erarbeitet und die aus der Literatur bekannten Ergebnisse über das Lösungsverhalten von Differenzgleichungen in der Nähe stationärer Mannigfaltigkeiten vom autonomen auf den nichtautonomen Fall ausgeweitet.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Hansjörg Kielhöfer

Department of Theoretical and Applied Mechanics der Cornell University, Ithaca, New York, USA
(13.04. - 26.04.98)

Stanislaus Maier-Paape

School of Mathematics, University of Sussex, Brighton, England (27.05. - 12.06.98)

Center for Dynamical Systems and Nonlinear Studies Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA
(23.08. - 31.12.98)

Thomas Wanner

Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA (28.02. - 26.04.98)

University of Maryland Baltimore County, Baltimore, USA (1708. - 31.12.98)

Vorträge / Reisen

Hansjörg Kielhöfer

Cornell University, Ithaca, New York, USA (23.04.98)

Vortrag: „Nonlinear Standing and Rotating Waves on the Sphere“

WIAS, Berlin (05.06.98)

Vortrag: „Nichtlineare Stehende und Rotierende Wellen auf der Sphäre“

Universität Stuttgart (30.10.98)

Vortrag: „Musterbildung beim stationären Cahn-Hilliard Modell“

Stanislaus Maier-Paape

TH Aachen (02.02.98)

Vortrag: „Einige Anwendungen von Gruppentheorie auf Differentialgleichungen“

Rutgers University, New Brunswick, USA, Cahn-Fest (14.05. - 18.05.98)

Vortrag: „Spinodal decomposition for systems of Cahn-Hilliard equations“

BW-Hochschule München (25.05.98)

Vortrag: „Musterbildung bei einigen parabolischen Differentialgleichungen“

Universität Magdeburg (29.06.98)

Vortrag: „Musterbildung bei einigen parabolischen Differentialgleichungen“

Georgia Tech, Atlanta, USA (09.11.98)

Vortrag: „On the Cahn-Hilliard equation“

Georgia Tech, Atlanta, USA(12.11.98)

Vortrag: „Spinodal decomposition and wavelength“

Colorado School of Mines, Golden, USA (03.12. - 08.12.98)

Vortrag: „Spinodal decomposition and wavelength“

University of Maryland, Baltimore, USA (08.12. - 11.12.98)

TU Darmstadt (14.12.98)

Vortrag: „Musterbildung bei einigen parabolischen Differentialgleichungen“

Universität Konstanz (15.12.98)

Vortrag: „Musterbildung bei einigen parabolischen Differentialgleichungen“

Thomas Wanner

University of Maryland Baltimore County, Baltimore, USA, Kolloquium (06.03.98)

Vortrag: „Pattern Formation in Higher-Order Parabolic Differential Equations“

Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA, Third Americas Conference on Differential Equations and Nonlinear Analysis (12.09.98)

Vortrag: „Spinodal Decomposition for Multi-Component Cahn-Hilliard Systems“

SUNY Buffalo, Buffalo, USA, Kolloquium (12.11.98)

Vortrag: „Pattern Formation in Metal Alloys“

George Mason University, Fairfax, USA, Kolloquium (20.11.98)

Vortrag: „Introduction to Random Dynamical Systems“

Veröffentlichungen

Bernd Aulbach

The fundamental existence theorem on invariant fiber bundles

Journal of Difference Equations and Applications 3 (1998), 501-537.

Semigroups and differential equations with almost periodic coefficients
mit Nguyen Van Minh
Nonlinear Analysis, Theory, Methods & Applications 32 (1998), 287-297.

Structural stability of linear difference equations in Hilbert space
mit Nguyen Van Minh und P.P.Zabreiko
Computers & Mathematics with Applications 36 (1998), 71-76.

Stanislaus Maier-Paape

Spinodal decomposition for the Cahn-Hilliard equation in higher dimensions. Part I: Probability and wavelength estimate
mit T. Wanner
Comm. Math. Phys. 195:435-464, 1998.

Convergence for radially symmetric solutions of quasilinear elliptic equations is generic
Math. Ann. 311:177-197, 1998.

Spinodal decomposition in the linear Cahn-Hilliard model
mit T. Wanner
ZAMM 78:1003-1004, 1998.

Thomas Wanner

Spinodal decomposition for the Cahn-Hilliard equation in higher dimensions. Part I: Probability and wavelength estimate
mit Stanislaus Maier-Paape
Communications in Mathematical Physics 195(2), pp. 435--464, 1998.

Spinodal decomposition in the linear Cahn-Hilliard model
mit Stanislaus Maier-Paape
ZAMM. Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik 78(S3), pp. S1003--S1004, 1998.

Dissipative quasigeostrophic dynamics under random forcing
mit James R. Brannan and Jinqiao Duan
Journal of Mathematical Analysis and Applications 228(1), pp. 221--233, 1998.

Reports

Hansjörg Kielhöfer

Global Continuation via Higher-Gradient Regularization and Singular Limits
mit T. Healey
Report Nr. 393, Institut für Mathematik, Universität Augsburg, 1998.

Nonlinear Standing and Rotating Waves on the Sphere
mit C. Gugg, T. Healey, S. Maier-Paape
Report Nr. 395, Institut für Mathematik, Universität Augsburg, 1998.

Minimizing Sequences Selected via Singular Perturbations and their Pattern Formation
Report Nr. 404, Institut für Mathematik, Universität Augsburg, 1998.

Stanislaus Maier-Paape

Nonlinear standing and rotating waves on the sphere

mit C. Gugg, T.J. Healey, H. Kielhöfer
Universität Augsburg, Report No. 395, 41 pp., 1998.

Thomas Wanner

Monte Carlo simulations for spinodal decomposition

mit Evelyn Sander
Institut für Mathematik, Universität Augsburg, Report 399, 1998.

Invariant foliations for Carathéodory type differential equations in Banach spaces

mit Bernd Aulbach
Preprint, 1998.

Gäste

25. - 26.02.98

Prof. Dr. A. Mielke, Universität Hannover

02. - 03.03.98

Dr. Thomas Runst, Universität Jena

08.06. - 18.06.98

Professor T.J. Healey, Cornell University, Ithaca, NY, USA

07. - 08.07.98

Professor Dr. A. Constantin, Universität Zürich

21.07.98

Professor Dr. J. Scheurle, Universität München

09.10. - 31.12.98

Professor Yan Weiping, Taiyuan, China

01.11. - 31.12.98

Dr. Pham Chi Vinh, Hanoi, Vietnam

08. - 22.12.98

Professor A.Kopanski, Chisinau, Moldavien

14. - 19.12.98

Professor M. Feckan, Bratislava, Slovakei

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Hansjörg Kielhöfer

- BMBF-Mathematikprogramm
„Mathematische Verfahren zur Lösung von Problemstellungen in Industrie und Wirtschaft“
Projekt 03-NI 7 WU1-2
„Neuartiges viskoelastisches Turbulenzmodell auf Basis der Renormierungsgruppentheorie“
Arbeitsgruppe: C. Gugg, M. Holzmann, M. Niggemann (Würzburg)

Stanislaus Maier-Paape

- Heisenbergstipendiat (Mai 98 - Dez. 98)
- Studentische Hilfskraft im Rahmen der Typ B der Forschung der Universität Augsburg (Jan.98 - Dez. 98)

Herausgabe von Zeitschriften

Bernd Aulbach

- Consulting Editor, Journal of Difference Equations and Applications
- Associate Editor, Differential Equations and Dynamical Systems

Hansjörg Kielhöfer

- Dynamics Reported

Organisation von Tagungen

Bernd Aulbach

- Klausurtagung des Graduiertenkollegs "Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik", Schloß Reisingen, 09. - 10.07.98

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Am Lehrstuhl für Analysis und Geometrie werden verschiedenartige geometrische Probleme aus den folgenden drei Perspektiven - Analysis, Differentialgeometrie, Topologie - betrachtet.

Dabei befaßt sich die Analysis mit Funktionen auf dem \mathbb{R}^n und allgemeiner auf Mannigfaltigkeiten, die Differentialgeometrie mit dem Verständnis der Relationen zwischen Längen, Winkeln und Krümmungen während die Topologie geometrische Gebilde (insb. Mannigfaltigkeiten) in ihrer groben Struktur ohne Berücksichtigung von Verzerrungen betrachtet.

Auch wenn Motivation und Denkweise dieser Zugänge sehr verschieden sind, so findet man doch tief sinnige Verbindungen, die man als Umschreibung von Zusammenhängen grundlegender Ästhetik verstehen kann.

Im folgenden beschreiben wir ein konkretes Beispiel, welches einen ersten Eindruck eines solchen Übergangs von analytischer zu differentialgeometrischer und topologischer Information vermittelt und zur sogenannten Spektralgeometrie gehört. Das analytische Problem ("Spektrum des Laplace Operators") hat einen einfachen und natürlichen Ursprung:

Wir betrachten zunächst den 1-dimensionalen Fall einer schwingenden Saite (etwa eines Klaviers oder einer Gitarre)

Die verschiedenen Schwingungen der Saite lassen sich als Überlagerungen der verschiedenen "Eigenschwingungen" = Obertöne darstellen. Daher genügt es das sogenannte "Spektrum" (= Menge aller Obertöne) zu kennen, um alle Klangfarben der Saite zu verstehen.

Eine einfache Frage ist: Wie sieht das Spektrum einer Saite von der Länge $L > 0$ aus?

Die Antwort ergibt sich indem man die Frage als analytisches Problem und zwar als "Differentialgleichung" formuliert und löst: Ohne auf die elementare Herleitung einzugehen sei gesagt, daß die Gleichung die Gestalt

$$f_n'' = \lambda_n f_n, \quad \lambda_n = \text{const.}$$

hat, wobei eine differenzierbare Funktion mit $f_n(0) = f_n(L) = 0$ ist. Lösungen dieser Gleichung lassen sich leicht angeben:

$$f_n(x) = \sin\left(\frac{n \cdot \pi}{L} \cdot x\right), \quad \lambda_n = \left(\frac{n \cdot \pi}{L}\right)^2$$

Wir haben hier also aus der Kenntnis der Länge L der Saite die Obertöne $\omega_n = \frac{n \cdot \pi}{L}$

errechnet. Umgekehrt sehen wir auch, daß die Obertöne bereits die Länge bestimmen. Das ist der einfachste Fall des sogenannten inversen Problems der Spektralgeometrie.

Betrachten wir nun höherdimensionale schwingungsfähige Körper, etwa eine 2-dimensionale Trommel: Schlagartig werden beide Probleme sehr komplex. Es ist praktisch unmöglich die Obertöne zu bestimmen und man ist schon froh, grobe Abschätzungen für diese zu erhalten. Noch raffinierter wird das inverse Problem, welches zu der von V. Kac geprägten provozierenden Frage geführt hat: "Can you hear the shape of a drum?"

Hierfür müssen wir bereits weit tiefer in die mathematische Schatztruhe greifen: Die Bestimmungsgleichung für die "Eigenfunktionen" f_n und die Obertöne λ_n hat nun die Form $\Delta f_n = \lambda_n \cdot f_n$ (Δ ist der Laplace Operator) und läßt sich dazu benutzen die folgende "asymptotische" Entwicklung herzuleiten

$$\sum \exp(-\lambda_n \cdot t) \sim \frac{1}{4\pi t} (a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots).$$

Hierbei wird links (für $t > 0$) über alle λ_n summiert, d.h. der (tatsächlich) existierende Limes der Summen $(e^{-\lambda_0 t} + e^{-\lambda_1 t} + \dots + e^{-\lambda_k t})$ für $k \rightarrow \infty$ betrachtet, während auf der rechten Seite eine "formale" Potenzreihe steht, die wie folgt interpretiert wird: $a_0 + a_1 t + \dots + a_k t^k$ ist das Polynom vom Grad k , welches die Funktion $F(t) = 4\pi \sum \exp(-\lambda_n \cdot t)$ unter allen Polynomen vom Grad k am besten approximiert. Dies wird durch das Symbol \sim angedeutet.

Der Punkt ist nun, daß zum einen das Spektrum λ_n die a_k eindeutig festlegt, zum anderen die (unendlich vielen) a_k geometrische und topologische Informationen tragen.

So ist z.B. a_0 der Flächeninhalt der Trommel und a_1 bestimmt die Anzahl der Henkel der Trommel.

Mit anderen Worten, kennt man alle Obertöne der Trommel, so lassen sich Oberflächeninhalt, Zahl der Henkel und andere Eigenschaften der Trommel ermitteln.

Es gibt Verfeinerungen dieser Resultate, die erstmals von Mitgliedern unseres Lehrstuhls erzielt wurden.

Die Arbeitsgruppe des Lehrstuhls:

- Prof. Dr. Joachim Lohkamp
- Dr. Anand Dessai
- Dipl. Math. Markus Haase
- Dipl. Math. Marcus Lüdecke
- Peter Spichtinger
- Kirsten Stein, Sekretariat

Vorträge / Reisen

Anand Dessai

Teilnahme an den Baseler Geometrietagen (04. - 06.06.98)

Teilnahme an der Klausurtagung des Graduiertenkollegs auf Schloß Reisenburg bei Günzburg (09./10.07.98)

Teilnahme am „International Congress of Mathematicians“ (ICM) in Berlin (17. - 23.08.98)

Teilnahme an der Oberwolfach-Tagung „Topologie“ (06. - 12.09.98)

Teilnahme an der Tagung „Junge Topologen und Neue Topologie“ an der Universität Münster (31.08. - 03.09.98)

Markus Haase

Teilnahme am „International Congress of Mathematicians“ (ICM) in Berlin (17. - 23.08.98)

Joachim Lohkamp

Vortrag und Teilnahme an der Konferenz „Quantum field theory and the calculus of variations“ auf Schloß Ringberg, Rottach-Egern/Tegernsee (09.06. -12.06.98)

Teilnahme an der Klausurtagung des Graduiertenkollegs auf Schloß Reisenburg bei Günzburg (09./10.07.98)

Vortrag (Plenary Speaker) und Teilnahme an der „Conference of Geometry and Topology“ an der Universität Aarhus/Dänemark (09. - 16.08.98)

Vortrag (Invited Speaker) und Teilnahme am „International Congress of Mathematicians“ (ICM) im ICC Berlin bzw. an der TU Berlin (17. - 23.08.98)

Teilnahme am SION-Seminar „Seiberg-Witten-Invarianten“ in Sitten/Sion (Schweiz) als gemeinsame Veranstaltung mit dem Lehrstuhl Heintze (22. - 27.11.98)

Teilnehmer des Lehrstuhls Lohkamp: Prof. Dr. J. Lohkamp, Dr. Naique-Dessai, Peter Spichtinger

Vortrag und Teilnahme an der „Conference on Prospects in Geometry“ in Leipzig am Max-Planck-Institut für Mathematik (19.-21.11.98)

Teilnahme an der eintägigen Schule „Seiberg-Witten“ an der Ludwig-Maximilians-Universität München (12.12.98)

Marcus Lüdecke

Besuch auf der CeBit (25.03.98)

Teilnahme am „International Congress of Mathematicians“ (ICM) in Berlin (17. - 23.08.98)

Peter Spichtinger

Teilnahme am „International Congress of Mathematicians“ (ICM) in Berlin (17. - 23.08.98)

Veröffentlichungen

Curvature Contents of Geometric Space.

Doc. Math., Extra Vol. ICM 1998 II, 381-388.

Scalar Curvature, Energy and Large Manifolds

Proceedings of Aarhus Conference (1998) Topology and Geometry.

Some Remarks on Almost and Stable Almost Complex Manifolds

Math. Nachrichten 192 (1998), 159-172.

On the Rigidity Theorem for Elliptic Genera

Transactions of AMS Volume 350 (1998), pp. 4195-4220.

Gäste am Lehrstuhl

Im Rahmen des Augsburger Mathematischen Kolloquiums:

25.02.98

Dr. **Moritz Epple**, Universität Mainz

19.05.98

Prof. Dr. **Dieter Kotschick**, LMU München

Im Rahmen des Oberseminars Topologie:

27.05.98

Dipl.-Math. **Thomas Zeitlhöfler**, Universität München

15.09.98

Dipl.-Math. **Felix Opitz**, Universität Frankfurt

Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

- Mitglied des Graduiertenkollegs

Herausgabe von Zeitschriften

- International Mathematics Research Notices (IMRN), Duke University Press

Organisation von Tagungen

- Präsentationen und Videovorführungen des Lehrstuhls für Analysis und Geometrie am 02.12.98 von 9.00 - 18.00 Uhr im Rahmen der *Tage der Forschung 1998* - hier: "*Tag der offenen Tür am Institut für Mathematik*"

Stochastik und ihre Anwendungen

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg



Prof. Dr. Friedrich Pukelsheim
Prof. Dr. Lothar Heinrich

Telefon: (+49 821) 598 - 22 06
Telefon: (+49 821) 598 - 2 210
Telefax: (+49 821) 598 - 22 80

Internet:
Friedrich.Pukelsheim@Math.Uni-Augsburg.DE
Lothar.Heinrich@Math.Uni-Augsburg.DE
www1.math.uni-augsburg.de/sta/

Forschung am Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen

Das Fach „Stochastik“ befaßt sich mit der Mathematik des Zufalls. Es gliedert sich in die (grundlegende) Wahrscheinlichkeitstheorie und die, (eher anwendungsorientierte) Mathematische Statistik. Schwerpunkte der Forschung am Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen sind z.B. statistische Versuchsplanung, Warteschlangenmodelle oder die Analyse von Rundungsmethoden.

Statistische Versuchsplanung

Die mathematische Behandlung von Versuchsplanungsproblemen benutzt Methoden der Statistik, der linearen Algebra und der konvexen Analysis. In diesen Querbeziehungen über mehrere mathematische Bereiche hinweg liegt ein besonderer Reiz. Als Beispiel stelle man sich eine mit mehreren Reglern steuerbare Fertigungsmaschine vor, für die eine optimale Einstellung zu finden ist, um für das Endprodukt eine gleichbleibend hohe Qualität zu garantieren. Das Durchprobieren aller möglichen Einstellungen scheitert in der Praxis an Zeit- und Kostenbeschränkungen. Die statistische Versuchsplanung zeigt daher Wege auf, mit den Daten aus vergleichsweise wenigen Versuchsläufen fast optimale Entscheidungen zu treffen. Am hiesigen Lehrstuhl werden insbesondere Anwendungen für die Verbesserung von industriellen Fertigungsprozessen untersucht.

Warteschlangenmodelle

Warteschlangenmodelle beschreiben Bediensysteme, die zufälligen Einflüssen unterworfen sind. Beispiele wie Postamtschalter oder Supermarktkassen findet man im täglichen Leben zuhauf. Weniger sichtbare Anwendungsgebiete sind Kommunikationsnetze, Verkehrsplanung, Fertigungsabläufe oder auch die Kapazitätsberechnung von Staudämmen.

Am hiesigen Lehrstuhl konzentriert sich die Forschung auf Polling-Systeme für die Kommunikation mehrerer Netzwerkrechner mit einem Zentralrechner. Im zugehörigen mathematischen Modell betrachtet man mehrere Warteschlangen, die von einer einzigen Bedienstation abgearbeitet werden. Die gesuchten Kenngrößen des Systems sind etwa die mittlere Anzahl der Wartenden und ihre mittlere Wartezeit, Verzögerungs- oder Verlustwahrscheinlichkeiten.

Analyse von Rundungsmethoden

Wahrscheinlichkeiten oder Anteile können zwar theoretisch beliebig genau berechnet werden, praktisch muß man diese Zahlen aber auf wenige Dezimalstellen runden. Auch nach dem Runden müssen sich die Teile zu einem Ganzen aufsummieren.

Rundungsmethoden für diskrete Wahrscheinlichkeiten sind nicht nur innerhalb der Statistik für Kontingenztafeln, Versuchspläne oder Stichprobenerhebungen von Bedeutung. Ein wichtiges Anwendungsfeld liegt in der Politikwissenschaft, wo Rundungsmethoden bestimmen, wieviele Mandate aufgrund der Stimmenergebnisse von Verhältniswahlen zugeteilt werden.

Stochastische Geometrie

Die stochastische Geometrie stellt Modelle zur Beschreibung und Verfahren zur statistischen Analyse von zufälligen geometrischen Strukturen zur Verfügung. Derartige Gebilde treten u.a. als Gefügestrukturen oder bei mikroskopischen Gewebeuntersuchungen und generell bei Problemen der Bildverarbeitung und Mustererkennung auf. Zu den Grundtypen von Modellen zählen die zufälligen Punktmuster (Punktprozesse), Geraden- und Faserprozesse, zufällige Mosaik sowie Keim-Korn-Prozesse. Beim letzteren handelt es sich um zufällig verstreute und teils sich überlappende zufällige Figuren. Zur Behandlung solcher Zufallsmengen werden geometrische und stochastische Kenngrößen definiert, zu deren Analyse fortgeschrittene Ergebnisse sowohl der Integralgeometrie als auch der Wahrscheinlichkeitsrechnung herangezogen werden. Ein interessantes und praktisch relevantes Problem ist die Gewinnung von Aussagen über 3D-Strukturen durch die statistische Analyse von linearen und ebenen Schnitten. Derartige Methoden werden unter dem Schlagwort „Stereologie“ zusammengefaßt.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Gerlinde Wolsleben (Sekret.)
- Dipl.-Math. Wolfgang Bischof
- Dipl.-Math. Heike Hofmann
- Dipl.-Math. Thomas Klein
- Dipl.-Math. oec. Stephan Lauer
- Dipl.-Math. Karin Seeger

Diplomarbeiten

Angelika Brandl: „Arbeitserhaltung und Pseudoarbeitserhaltung in Bediensystemen“

Betreuer: Prof. Pukelsheim

Diese Arbeit beschäftigt sich mit aus einer oder mehreren Warteschlangen bestehenden Systemen, die von einem Server bedient werden. Systeme aus mehreren Warteschlangen, sogenannte Pollingsysteme, werden in der Weise modelliert, daß die Stationen in zyklischer Reihenfolge bedient werden und der Server zwischen den Besuchen dieser Warteschlangen eine Umschaltdauer benötigt. Die Betrachtungen erfolgen sowohl bei kontinuierlicher als auch bei diskreter Zeit. An den Warteschlangen kommen die Kunden gemäß Poisson- oder Bernoulli-Ankunftsprozessen an. Zusätzlich werden auch Gruppenankünfte berücksichtigt. Für einzelne Warteschlangen werden erwartete Wartezeiten betrachtet. Ein Arbeitserhaltungsgesetz für die Summe gewichteter erwarteter Wartezeiten von Kunden unterschiedlicher Priorität wird berechnet. Für die Arbeitslast in Pollingsystemen wird ein Zerlegungsgesetz formuliert und bewiesen. Auf diesem Ergebnis basierend wird für Pollingsysteme mit gemischten Bedienstrategien ein Pseudoarbeitserhaltungsgesetz hergeleitet, das die Berechnung der Summe der gewichteten erwarteten Wartezeiten in Abhängigkeit von der Bedienvorschrift an den einzelnen Stationen darstellt.

Markus Christl: „Polling-Systeme in diskreter Zeit“

Betreuer: Prof. Pukelsheim

Nach einer kurzen Einführung in die Welt der Polling-Systeme, speziell zeitdiskreter Modelle, werden zunächst einige Bediendisziplinen unter der Annahme unendlicher Pufferkapazitäten und positiver Umschaltzeiten analysiert und miteinander verglichen. Es wird versucht, Systeme mit verschwindenden Umschaltzeiten auf ähnliche Weise zu beschreiben und einige charakteristische Parameter zu berechnen. Für Systeme mit endlicher Pufferkapazität, die wegen der endlichen Zustandsräume zu eindeutigen aber meist nur schwer bestimmbar Gleichgewichtsverteilungen führt, werden anhand zweier Beispiele Näherungsverfahren zur Berechnung der Gleichgewichtsverteilungen vorgestellt. Dabei liegt jeweils ein markovmodulierter Ankunftsprozess vor. Abschließend werden einige Näherungslösungen mit Daten aus Simulationen verglichen.

Magdalena Miskolczi: „Die Verteilung von Rundungsfehlern“

Betreuer: Prof. Pukelsheim

Bei Anwendungen eines Rundungsverfahrens auf einen Wahrscheinlichkeitsfaktor macht man im allgemeinen in jeder Komponente einen Fehler. Dieser ergibt sich als Differenz zwischen dem exakten und dem gerundeten Wert. Es wird die Annahme getroffen, daß der Vektor der zu rundenden Wahrscheinlichkeiten gleichverteilt ist. Ferner betrachtet man nur q -stationäre Rundungsregeln. Das Hauptanliegen dieser Arbeit ist es, unter den erwähnten Voraussetzungen die finite Verteilung des Vektors der Rundungsfehler zu bestimmen. Die Grundlage hierfür bilden geometrische und kombinatorische Überlegungen. Die anschließende asymptotische Betrachtung liefert die Rechteckverteilung auf $(1-q, q)$ als Grenzverteilung des Rundungsfehlers bei unendlicher Rundungsgenauigkeit. Dieses Resultat wird zur Berechnung der asymptotischen Diskrepanzverteilung herangezogen, wobei man mit Diskrepanz die Differenz zwischen der Summe der gerundeten Werte des Wahrscheinlichkeitsvektors und 1 bezeichnet.

Vorträge / Reisen

Wolfgang Bischof

Münchner Stochastik-Tage 1998, München (24. - 27.03.98)

Vortrag: „Stabilität in Polling-Systemen“

Workshop „Statistik“, Sion (12. - 16.10.98)

Tagung „Experimental Design: Theory and Applications“, Oberwolfach (01. - 07.11.98)

Lothar Heinrich

Oberwolfach-Tagung „Stochastic Geometry and Spatial Statistics“ (04.01. - 10.01.98)

Übersichtsvortrag: „Random Closed Sets in R^d “

Münchener Stochastik Tage 1998 (23.03 - 27.03.98)

Vortrag: „Zur Asymptotik von Takacs-Fiksel-Schätzern“

Tagung in Dagstuhl: „Modelling of Communication Networks via Stochastic Geometry“ (25.03. - 28.03. 98)

Vortrag: „Contact and Chord Length Distribution of a Stationary Voronoi Tessellation“

Prague Stochastics '98 (23.08. - 28.08.98)

Vortrag: „On Asymptotic Estimation in Wicksell's Corpuscle Problem“

Thomas Klein

Münchener Stochastik-Tage 1998, München (24. - 27.03.98)

Workshop „Statistik“, Sion (12. - 16.10.98)

Tagung „Experimental Design: Theory and Applications“, Oberwolfach (01. - 07.11.98)

Friedrich Pukelsheim

ProbaStat '98 - International Conference on Mathematical Statistics, Bratislava (09. -- 13.02.98)

Vortrag: „Design for Scheffé's Mixture Models“

Münchener Stochastik-Tage 1998, München (24. - 27.03.98)

Vortrag: „Vollständige Klassen für die Kiefer-Halbordnung von Versuchsplänen“

Tagung „Gefährden Plebiszite die repräsentative Demokratie?“, München (06.06.98)

Mathematisches Kolloquium, Karlsruhe (08.06.98)

Vortrag: „Optimale Planung statistischer Experimente“

MODA 5 - Fifth International Workshop on Model-Oriented Data Analysis, Marseille (22. - 26.06.98)

Vortrag: „Kiefer Design Ordering for the Scheffé Mixture Models“

Workshop „Statistik“, Sion (12. - 16.10.98)

Vortrag: „Die Kieferhalbordnung für Mischungsexperimente“

Potsdamer Mathematisches Kolloquium, Potsdam (21.10.98)

Vortrag: „Statistische Versuchsplanung für Mischungsexperimente“

Mathematisches Kolloquium, Magdeburg (22.10.98)

Vortrag: „Statistische Versuchsplanung für Mischungsexperimente“

Tagungsleitung: „Experimental Design: Theory and Applications“, Oberwolfach (01. - 07.11.98)

Augsburger Hochschulkreis, Augsburg (23.11.98)

Vortrag: „Mandatzuteilungen bei Verhältniswahlen“

Seventh International Workshop on Matrices and Statistics in Celebration of T.W. Anderson's 80th Birthday, Fort Lauderdale, Florida (09. - 15.12.98)

Vortrag: „The Kiefer Partial Order for the Design of Experiments“

Veröffentlichungen

Lothar Heinrich

Contact and chord length distribution of a stationary Voronoi tessellation

Adv. Appl. Prob. 30 (1998), 603 - 618.

Numerical and analytical computation of some second-order quantities of spatial Poisson Voronoi tessellations

mit R. Körner, N. Mehlhorn, L. Muche
Statistics 31 (1998), 235 - 259.

On Asymptotik Estimation in Wicksell's Corpuscle Problem

Proceedings of Prague Stochastic '98 (Eds. M. Huskova et al.) Vol. 1 (1998), Published by Union of Czech Mathematicians and Physicists, Prague, S. 227 - 231.

Friedrich Pukelsheim

Polynomial representations for response surface modeling

mit Draper, N.R.

In: New Developments and Applications in Experimental Design (Hg. N. Flournoy, W.F. Rosenberger, W.K. Wong), Institute of Mathematical Statistics Lecture Notes-Monograph Series 34, 199 - 212.

Mixture models based on homogeneous polynomials

mit Draper, N.R.

Journal of Statistical Planning and Inference 71, 303 - 311.

And round the world away

mit Happacher, M.

In: Proceedings of the Conference in Honor of Shayle R. Searle, Ithaca 1996, Biometrics Unit, Cornell University: Ithaca, NY 1998, 93 - 108.

Letter to the Editor: Rounding tables on my bicycle

Chance 11, 57 - 58.

„... auf die Zusammenschau zweier sich ergänzender Sichtweisen hinzuarbeiten“

Ein Nachruf auf Professor Dr. Fritz Rauh (1927 - 1998)

UniPress - Zeitschrift der Universität Augsburg 2/98 70.

Reports

Wolfgang Bischof

On the Stability of Polling Systems for General Arrival Processes

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 384, 3 S.

Gregor Dorfleitner

Rounding with Multiplier Methods: Algorithmic and Applicational Aspects

mit Klein, T.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 387, 15 S.

N. R. Draper

Kiefer ordering of simplex designs for first- and second-degree mixture models

mit Pukelsheim, F.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 385, 27 S.

Ridge Analysis of Mixture Response Surfaces

mit Pukelsheim, F.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 400, 16 S.

Kiefer Ordering of Simplex Designs for Second-Degree Mixture Models with Four or More Ingredients

mit Heiligers, B. und Pukelsheim, F.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 403, 28 S.

Maximilian Happacher

The distribution of rounding errors

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 386, 14 S.

Andrej Pázman

Some geometrical aspects of the nonlinear least squares method

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 401, 14 S.

Friedrich Pukelsheim

Divisor oder Quote? Zur Mathematik von Mandatzuteilungen bei Verhältniswahlen

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 392, 35 S.

Mandatzuteilungen bei Verhältniswahlen: Erfolgswertgleichheit der Wählerstimmen

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 405, 13 S.

Gäste

06. - 15.01.98

01. - 31.07.98

07. - 11.11.98

Professor **N.R. Draper**, University of Wisconsin, Madison

03. - 07.07.98

Professor **Dr. K. Nordström**, University of Oulu, Oulu

12.07. - 01.08.98

Professor **T. Kusama**, Waseda University, Tokyo

01.08.97 - 31.07.98

Professor **P. Campbell**, College of Beloit, Wisconsin

01.09.98 - 28.02.99

Professor **A. Pázman**, Comenius University, Bratislava

Erhalt von Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

- Gastprofessur im Rahmen der DAAD „Förderung Ausländischer Gastdozenten zu Lehrtätigkeiten an Deutschen Hochschulen im Rahmen des Gemeinsamen Hochschulsonderprogramms III von Bund und Ländern“ für Herrn Professor Andrej Pázman, Comenius University, Bratislava.
- Max-Planck-Forschungspreis (seit 1994), zusammen mit Herrn Professor N.R. Draper, University of Wisconsin, Madison

Herausgabe von Zeitschriften

Friedrich Pukelsheim

- Herausgeber: *Metrika - International Journal for Theoretical and Applied Statistics* 47 - 48. Physica-Verlag: Heidelberg 1998.
- Herausgeber: *Augsburger Mathematisch--Naturwissenschaftliche Schriften* 23 - 27. Wißner: Augsburg 1998.

Organisation von Tagungen

Friedrich Pukelsheim

- mit Draper, N.R. und Gaffke, N.:
Experimental Design: Theory and Applications, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (01. - 07.11.98)
- mit Unwin, A.
Workshop „Statistik“, Sion (12. - 17. October 1998)

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Der Schwerpunkt der am Augsburger Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie durchgeführten Forschungsarbeiten liegt im Berührungsfeld der Arithmetik und der Darstellungstheorie endlicher Gruppen, welche in aller Regel als Galoisgruppen von Erweiterungen globaler oder lokaler Zahlkörper erscheinen. Die Arbeiten reihen sich damit in die heute allgemein im Zentrum des Interesses stehenden zahlentheoretischen Untersuchungen ein und liefern Beiträge zur Verifikation und Verfeinerung von grundlegenden Vermutungen, die innere arithmetische Zusammenhänge zu beschreiben versuchen.

Die Forschungsarbeit bezieht sich vor allem auf die weiter unten vorgestellten Spezialgebiete. Denen vorausgeschickt seien folgende Bemerkungen, die als Ausgangspunkt das Beispiel der Fermatschen Gleichung $x^p + y^p = z^p$ mit ganzen Zahlen $x, y, z \neq 0$ und Primzahlexponent $p \geq 3$ haben (deren über 300 Jahre vermutete Unlösbarkeit wurde erst 1994, von A. Wiles, bewiesen).

Obige Gleichung läßt sich mit Hilfe komplexer Zahlen in die Produktgleichung $\prod_{i=0}^{p-1} (x + \zeta^i y) = z^p$, $\zeta = e^{2\pi i/p}$ verwandeln. Das erlaubt, sie innerhalb der *ganzen Zahlen* $\mathfrak{o}_K = \{\sum_{i=0}^{p-2} a_i \zeta^i \mid a_i \in \mathbb{Z}\}$ des *Zahlkörpers* $K = \{\sum_{i=0}^{p-2} b_i \zeta^i \mid b_i \in \mathbb{Q}\} \subset \mathbb{C}$ zu untersuchen und Teilbarkeitsbetrachtungen in \mathfrak{o}_K zu verwenden. Nun muß in \mathfrak{o}_K keine eindeutige Primzahlzerlegung gelten, womit uns ein erstes Hindernis (mit Namen *Idealklassengruppe*) in den Weg gelegt ist; des weiteren sind Teilbarkeitsaussagen dadurch schwächer als Gleichheiten, daß sogenannte Einheitsfaktoren, wie ± 1 oder ζ und ζ^{-1} , nicht berücksichtigt sind, womit ein zweites Hindernis (mit Namen *Einheitengruppe*) entsteht. Die durch sie bedingten Schwierigkeiten werden durch das Vorhandensein gewisser Symmetrien (genannt *Galoissymmetrien*) – wie etwa die durch die Spiegelung von ζ an der reellen Achse hervorgerufene – gelindert.

Galoismodulstrukturen

Unter diesen Begriff fallen alle Untersuchungen, die mit der Aufdeckung der ganzzahligen Galoisstruktur von sowohl dem Ring der ganzen Zahlen als auch der Einheiten- und der Idealklassengruppe eines Zahlkörpers K befaßt sind, sofern K als galoissche Erweiterung eines Teilkörpers k vorliegt. Die beschreibenden Daten werden von analytischen Funktionen, wie etwa Artinschen L -Reihen, vermittelt und zwar meist als spezielle Werte. Dies ist eine überraschende Tatsache, die z.Zt. noch nicht voll verstanden wird und deren erste Beobachtung vor ca. 25 Jahren an Hand konkreter Beispielrechnungen zu Vermutungen führte, die zunächst nur als sogenannte *crazy ideas* galten. Das systematische Studium von Analogien zwischen arithmetischen und analytischen Eigenschaften im Zusammenhang mit der genannten Problemstellung hat sich aber inzwischen als sehr fruchtbar erwiesen und schöne und tiefe Ergebnisse hervorgebracht. Die wesentlichen algebraischen Ingredienzien kommen dabei aus der ganzzahligen Darstellungstheorie; die aus der Zahlentheorie schließen die sogenannte Hauptvermutung der Iwasawatheorie ein und führen sogar zu möglichen Verallgemeinerungen davon. Neu mit Blick auf die Galoisstruktur der Einheiten eingeführte Invarianten und deren vermutete Eigenschaften scheinen darüber hinaus eine Brücke zu den berühmten Vermutungen über L -Werte aus der arithmetischen Geometrie zu schlagen.

Komplexe Multiplikation

Elliptische Kurven waren nicht nur beim Beweis der Fermatschen Vermutung ein bedeutendes Hilfsmittel; inzwischen spielen sie auch in der Kryptographie eine nützliche Rolle, weil sie eine natürliche Gruppenstruktur besitzen und sich die Koordinaten ihrer Torsionspunkte durch algebraische Gleichungen beschreiben lassen. Allerdings hat bisher die astronomische Größe der dabei auftretenden Zahlen eine Anwendung verhindert. Wie sich nun in letzter Zeit gezeigt hat, lassen sich die Koordinaten der Torsionspunkte durch Konstruktion geeigneter Funktionen auf algebraische Gleichungen mit bemerkenswert kleinen Koeffizienten zurückführen. Für einen Punkt der Ordnung 3^4 auf der Kurve $y^2 = 4x^3 - 152x + 361$ wird dies durch die folgende Gleichung geleistet:

$$\begin{aligned}
& x^{27} + \left(\frac{-9-\sqrt{-19}}{2}\right)x^{26} + \left(\frac{-11-9\sqrt{-19}}{2}\right)x^{25} + \left(\frac{-113+5\sqrt{-19}}{2}\right)x^{24} + \left(\frac{-197-\sqrt{-19}}{2}\right)x^{23} \\
& + \left(\frac{497+77\sqrt{-19}}{2}\right)x^{22} + (14-219\sqrt{-19})x^{21} + \left(\frac{-1507-121\sqrt{-19}}{2}\right)x^{20} + \left(\frac{-3853-313\sqrt{-19}}{2}\right)x^{19} \\
& + (908+839\sqrt{-19})x^{18} + \left(\frac{-1019-1582\sqrt{-19}}{2}\right)x^{17} + \left(\frac{-10159+5715\sqrt{-19}}{2}\right)x^{16} + (13307-2428\sqrt{-19})x^{15} \\
& + \left(\frac{-38379+2225\sqrt{-19}}{2}\right)x^{14} + \left(\frac{38379+2225\sqrt{-19}}{2}\right)x^{13} + (-13307-2428\sqrt{-19})x^{12} + \left(\frac{10159+5715\sqrt{-19}}{2}\right)x^{11} + \\
& + (1019-1582\sqrt{-19})x^{10} + (-908+839\sqrt{-19})x^9 + \left(\frac{3853-313\sqrt{-19}}{2}\right)x^8 + \left(\frac{1507-121\sqrt{-19}}{2}\right)x^7 \\
& + (-14-219\sqrt{-19})x^6 + \left(\frac{-497+77\sqrt{-19}}{2}\right)x^5 + \left(\frac{197-\sqrt{-19}}{2}\right)x^4 + \left(\frac{113+5\sqrt{-19}}{2}\right)x^3 \\
& + \left(\frac{11-9\sqrt{-19}}{2}\right)x^2 + \left(\frac{9-\sqrt{-19}}{2}\right)x - 1 = 0
\end{aligned}$$

Die Arbeitsgruppe des Lehrstuhls

Prof. Dr. Jürgen Ritter Prof. Dr. Reinhard Schertz

Priv.-Doz. Dr. Werner Bley Priv.-Doz. Dr. Robert Boltje Priv.-Doz. Dr. G.-Martin Cram Dr. Olaf Neiß

Sekretariat: Annemarie Nützel www.math.uni-augsburg.de/alg eMail: ritter@math.uni-augsburg.de

Die Gruppe ist in direkter wissenschaftlicher Zusammenarbeit mit Forschergruppen aus London (England), Bordeaux (Frankreich), Santa Cruz (USA) und Edmonton (Kanada) verbunden; daneben bestehen enge Kontakte zu mehr als zehn Universitäten im europäischen und außereuropäischen Ausland.

Diplomarbeit

Robert Hartmann: "Funktorielle Erweiterungen invarianter Darstellungen normaler Hallgruppen"

Betreuer: Priv.-Doz. Dr. Robert Boltje

Für einen Mackeyfunctor M auf einer endlichen Gruppe G und einen Normalteiler N von G definiert Herr Hartmann einen neuen Mackeyfunctor M' auf G , der einer Untergruppe H von G die H -invarianten Elemente von $M(H \cap N)$ zuordnet. Dazu gehört ein Einschränkungsmorphismus $r: M \rightarrow M'$. Herr Hartmann studiert Bedingungen für die Existenz eines Schnittes von r . Ein solcher Schnitt kann in Beispielen als Erweiterungsabbildung interpretiert werden. Im Falle von Darstellungsringen zeigt Herr Hartmann die Existenz eines solchen Schnittes. Die Allgemeinheit des Ansatzes läßt auf weitere Anwendungen hoffen.

Staatsexamensarbeit

Achim Brunnermeier: "Endliche Spiegelungsgruppen"

Betreuer: Priv.-Doz. Dr. Robert Boltje

In einem ersten Kapitel stellt Herr Brunnermeier die endlichen Spiegelungsgruppen im zwei- und dreidimensionalen Raum vor. Ausgestattet mit diesem Anschauungsmaterial wird im folgenden Kapitel die Klassifikation der endlichen Spiegelungsgruppen mit Hilfe von Coxeterdiagrammen vollständig durchgeführt, einschließlich der Existenzbeweise für die Ausnahmegruppen. Ein Anhang über die historische Entwicklung des Gebietes rundet die Arbeit ab.

Habilitation

Dr. Werner Bley am 24.06.1998

Elliptic curves and module structure over Hopf orders and The conjecture of Chinburg-Stark for abelian extensions of a quadratic imaginary field

Gutachter: Ph. Cassou-Noguès, Bordeaux; C. Greither, Quebec; J. Ritter, Augsburg; M.J. Taylor, Manchester

K/k sei eine endliche normale Zahlkörpererweiterung mit Galoisgruppe G . Dirichlets Einheitensatz benennt für E_K , oder allgemeiner für die Gruppe $E(S)$ der S -Einheiten von K (wobei $S \supset S_\infty$ eine endliche, G -stabile Menge von Primstellen \mathfrak{p} von K ist [S_∞ bezeichnet die Menge der unendlichen Stellen von K , also $E(S_\infty) = E_K$]) den Modul $\Delta S = \{\sum_{\mathfrak{p} \in S} z_{\mathfrak{p}} \mathfrak{p}, z_{\mathfrak{p}} \in \mathbb{Z}, \sum z_{\mathfrak{p}} = 0\}$ als natürlichen Vergleichsmodul; Tate (1966, 1984) verbindet die beiden noch durch eine ausgezeichnete exakte Sequenz $E(S) \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \Delta S$ mit lokal-freiem B und einem Quotienten $A = P_1/P_2$ aus lokal-freien Moduln $P_{1,2}$. Die formale Differenz $\Omega = A - B$ erlaubt eine eindeutige Interpretation in $Cl(\mathbb{Z}G)$ und birgt einen Großteil der gesuchten Information über $E(S)$ (Gruenberg-Weiss, 1997), falls nur S groß genug ist. Man wünscht nun, eine Beschreibung von Ω über analytische Invarianten zu erhalten. – Die Definition von Ω stammt von Chinburg (1983); Chinburg vermutet, daß Ω durch die sogenannte Wurzelzahlklasse repräsentiert wird. Sollte das tatsächlich so sein, so erführe die berühmte Stark'sche Vermutung über den transzendenten Regulator-Anteil $R_\varphi(\chi)$ [der Parameter φ bezeichnet eine Einbettung $\Delta S \rightarrow E(S)$] im führenden Koeffizienten $c(\chi)$ der zum Charakter χ von G gebildeten Artinschen L -Reihe bei Null weitreichende Verallgemeinerungen. Die Stark'sche Vermutung selbst ist sowohl für Teilkörper von Kreiskörpern als auch für solche von abelschen Erweiterungen imaginär quadratischer Zahlkörper bewiesen.

Die Habilitationsschrift betrifft diesen Themenkreis der algebraischen Zahlentheorie und beschäftigt sich dazu in ihrem zweiten Kapitel mit der sogenannten Stark-Chinburg-Vermutung (Chinburg, 1983), nach der $R_\varphi(\chi)/c(\chi)$ ein von Tate (1984) definiertes Ideal $\mathfrak{q}_\varphi(\check{\chi})$ erzeugen soll. Falls das stimmt, ist die Wurzelzahlvermutung von Chinburg wenigstens modulo der Kerngruppe $D(\mathbb{Z}G)$ richtig – wenn

man also $\mathbb{Z}G$ durch eine Maximalordnung oberhalb $\mathbb{Z}G$ in $\mathbb{Q}G$ ersetzt. Unter der Voraussetzung, daß K/\mathbb{Q} abelsch ist und folglich die Starksche Vermutung zutrifft, wurde die Stark-Chinburg Vermutung vom Referenten und A. Weiss (1997) nachgewiesen; der andere Fall, in dem die Starksche Vermutung verifiziert ist, nämlich für abelsches $K/\mathbb{Q}(\sqrt{-d})$, $d > 0$, bedarf zusätzlicher Voraussetzungen: die Primteiler der Klassenzahl h_k von k und von $|G|$ müssen im Grundring invertierbar sein. Dieses wichtige neue Resultat stellt zugleich eine vollständige Reduktion der Chinburg-Stark-Vermutung auf die Hauptvermutung der Iwasawatheorie dar.

Bleys Untersuchungen zur Galoisstruktur des Ringes \mathfrak{o}_K der ganzen Zahlen von K im ersten Kapitel der Schrift reihen sich in eine hauptsächlich von Taylor vorgeschlagene Arbeitsrichtung ein, nämlich spezielle Hopfordnungen und deren assoziierte Ordnungen zu studieren. Besonderes Augenmerk gilt der Beschreibung von \mathfrak{o}_K als Modul über der assoziierten Ordnung in dem Fall, daß K eine wild verzweigte Strahlklassenkörpererweiterung eines imaginär quadratischen Zahlkörpers k ist.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Robert Boltje

University of Chicago (Januar – Juni 1998)
 University of Virginia, Charlottesville (1 Woche im Mai 1998)
 University of California, Santa Cruz (Juli 1998)

Werner Bley

King's College London (März 1998)
 Universität Laval, Quebec, Kanada (Oktober 1998)

Olaf Neiß

The University of Alberta, Edmonton, Kanada (15.09.–15.10.1998)

Jürgen Ritter

The University of Alberta, Edmonton, Kanada (11.09.–16.10.1998)

Vorträge / Reisen

Werner Bley

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (17.–23.05.1998)
Regulators [Bloch, Chicago; Kolster, McMaster; Schneider, Münster; Snaith, McMaster]

London, King's College Number Theory Seminar am 25.03.1998
 Vortrag: Elliptic curves and module structure over Hopf orders

Concordia University (CICMA) Montréal am 24.09.1998
 Vortrag: Elliptic curves and module structure over Hopf orders

Quebec – Seminaire de la théorie de nombres am 02.10.1998
 Vortrag: Sur une conjecture de M. Taylor

Quebec – First Conference Quebec-Maine am 10./11.10.1998
 Vortrag: Elliptic curves and module structure over Hopf orders

Olaf Neiß

University of Alberta, Edmonton, Kanada (25. September 1998)
 Vortrag: Units in Integral Group Rings

Jürgen Ritter

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (17.–23.05.1998)

Regulators [Bloch, Chicago; Kolster, McMaster; Schneider, Münster; Snaith, McMaster]

Iraklio, Kreta (19.–25.07.1998)

Galois Representations in Arithmetic Geometry [Pappas, Princeton; Taylor, UMIST]

Vortrag: The Lifted Root Number Conjecture for some cyclic extensions over \mathbb{Q}

Reinhard Schertz

Schloß Dagstuhl – Algorithmus and Number Theory (25.–30.10.1998)

Vortrag: Numerical Construction of Class Fields by Elliptic Functions

Veröffentlichungen

Werner Bley

An infinite family of elliptic curves and Galois module structure

zusammen mit M. Klebel

Pac. Journal of Math. **185** (1998), 221-235

Robert Boltje

Linear source modules and trivial source modules

Proc. Sympos. Pure Math. **63** (1998), 7-30

A general theory of canonical induction formulae

J. Algebra **206** (1998), 293-343

Olaf Neiß

Units in Integral Group Rings over Solomon Fields

zusammen mit S.K. Sehgal

Com. Alg. **26** (1998), 3985-3991

Gauss Units in Integral Group Rings

zusammen mit S.K. Sehgal

J. Alg. **204** (1998), 588-596

Jürgen Ritter

On Chinburg's root number conjecture

zusammen mit K.W. Gruenberg und A. Weiss

Jber. d. Dt. Math.-Verein. **100** (1998), 36-44

Reinhard Schertz

Construction of Ray Class Fields by Elliptic Units

Journal de Théorie des Nombres de Bordeaux **9**

Reports

Werner Bley

Elliptic curves and module structure over Hopf orders and The conjecture of Chinburg-Stark for abelian extensions of a quadratic imaginary field.

Report No. 396 des Instituts für Mathematik der Universität Augsburg

An algorithmic approach to determining local and global module structures.

Anhang zu *On the equivariant structure of ideals in abelian extensions of local fields* von D. Burns
(6 Seiten)

Erscheint in *Commentarii Helvetia*

Robert Boltje

A generalized Brauer construction and linear source modules
zusammen mit B. Külshammer

Alperin's weight conjecture in terms of linear source modules and trivial source modules

Olaf Neiß

On the Torsion of bicyclic Units of finite p -groups
zusammen mit S.K. Sehgal (5 Seiten)

Jürgen Ritter

A local approach to Chinburg's root number conjecture
zusammen mit K.W. Gruenberg und A. Weiss (38 Seiten)
im Druck in *Proc. LMS* (1999)

L-values at Zero and the Galois Structure of Global Units (34 Seiten)
im Druck in *Algebra: Some Recent Advances*, ed. I.B.S. Passi, Indian National Science Academy,
Hindustan Book Agency (1999)

The Lifted Root Number conjecture for some cyclic extensions of \mathbb{Q} (23 Seiten)
zusammen mit A. Weiss
eingereicht bei *Acta Arithmetica*

Gäste

02.03. - 15.06.98

Professor A. Weiss, F.R.S.C., Edmonton, Kanada

04.05. - 11.06.98

Professor K.W. Gruenberg, QMW College London, England

10.05. - 17.05.98

Professor V. Snaith, F.R.S.C., Southampton, England

02.11. - 03.11.98

Professor H. Koch, HU Berlin

11.11. - 16.11.98

Dr. D. Burns, King's College London, England

14.11. - 02.12.98

Dr. J. Hančl, Ostrava, Tschechien

Förderungen

Robert Boltje

- Heisenberg-Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft bis 31.12.1998

Olaf Neiße

- DFG-Sachmittel (Az. Ne 669/2-1) und NSERC-Mittel (Kanada) zur Finanzierung eines Aufenthaltes in Edmonton, Kanada

Jürgen Ritter

- DFG-Sachmittel zur Finanzierung von Gastaufenthalten auswärtiger Forscher in Augsburg (Az. Ri 430/6-2)
- NSERC-Mittel (Kanada) zur Finanzierung eines Aufenthaltes in Edmonton

Organisation von Tagungen

Darstellungstheoretage der Universitäten Augsburg, Bayreuth, Jena und Stuttgart (mit Robert Boltje) (13./14.11.1998)

Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse

Prof. Antony Unwin, Ph.D.

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Telefon: (+49 821) 598 - 22 18
Telefax: (+49 821) 598 - 22 80

Internet:
Antony.Unwin@Math.Uni-Augsburg.DE
www1.math.uni-augsburg.de

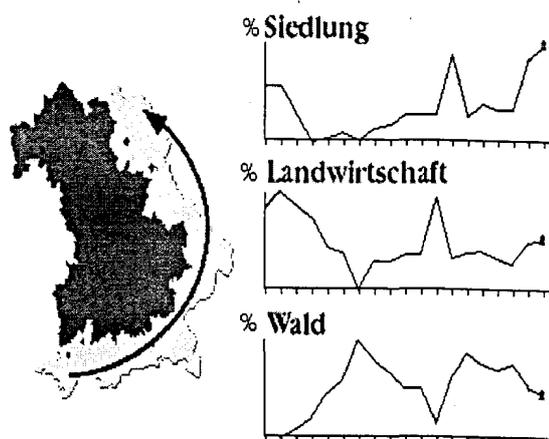
Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Informationsvisualisierung

Durch die Interaktive Graphik werden Einsichten aus Daten gewonnen und Übersichten gewährt. Diese Methoden werden hier weiter entwickelt, insbesondere für größere Datensätze, um Visualisierung bei Data Mining einzusetzen. Dafür wird die Software MANET ständig verbessert und erweitert.

Explorative Analyse und Explorative Modellanalyse

Neue innovative Software ermöglicht nicht nur explorative Datenanalysen im Sinne von Tukey, sondern auch echte explorative Modellanalysen, die das Verwalten und Vergleichen von Modellen vereinfacht. MANET ist hauptsächlich für explorative Analysen entwickelt worden. Die Software gewährt aber eine Übersicht mehrerer Modelle durch die graphische Analyse von Residuen.



TURNER bietet viele Tools zur explorativen Untersuchung und Transformation von Kontingenztabelle, wobei die Stärke auf flexiblen Vergleichen von loglinearen Modellen liegt. Es ist ein Hauptziel des Lehrstuhls, die Konzepte zur explorativen Modellanalyse voranzutreiben.

Software-Entwicklung

Methoden müssen nicht nur theoretisch untersucht werden, sie sollten auch in die Software implementiert und in der Praxis eingesetzt werden. Ein Schwerpunkt unserer Arbeit ist, unsere Ideen elegant, konsistent und intuitiv zu verwirklichen.

Mitarbeiter

- Renate Metzger
- Dr. Adalbert Wilhelm
- Dipl. Math. Klaus Bernt
- Dipl. Math. oec. Stephan Lauer
- Dipl. Math. Heike Hofmann

Diplomarbeiten

Claus Bartsch: „Zinsprognose auf Grundlage der exponentiellen Glättung“

Betreuer: Prof. Unwin

Zinsprognosen sind für die Finanzwelt immer von großem Interesse. Wegen des großen Umfangs der Zeitreihenliteratur hat sich Herr Bartsch auf Methoden der exponentiellen Glättung beschränkt und multivariate Verallgemeinerungen untersucht.

Gerald van den Boogaart: „Markovsche Zufallsfelder“

Betreuer: Prof. Unwin

Die Anwendung statistischer Modelle auf räumliche Daten ist problematisch, da die Unabhängigkeitsannahme nicht vertretbar ist. Markovsche Zufallsfelder bilden einen interessanten Ansatz und Herr van den Boogaart hat diese Theorie untersucht und für endliche Zustandsräume klar zusammengefasst. Insbesondere ist es ihm gelungen, einige bekannte Statistiken für die räumliche Korrelation auf eine gemeinsame Basis zu bringen.

Jürgen Frietsch: „Entwicklung eines Interaktiven Analysetools für Sales Daten von Dresdner Kleinwort Benson“

Betreuer: Prof. Unwin

Eine besondere Version von Mosaik Plots wird entwickelt, und in Java implementiert, um einen Überblick über viele Aspekte des Geschäfts zwischen großen finanziellen Institutionen zu geben. Um den statistischen Wert graphischer Schlüsse zu überprüfen, werden kurzfristige Glättungsverfahren vorgeschlagen. Die stark praxisorientierte Anwendung trägt viel zum Erfolg der Arbeit bei.

Heike Hofmann: „Interaktive Biplots“

Betreuer: Prof. Unwin

Diese Arbeit schlägt interaktive graphische Werkzeuge für Methoden der Dimensionsreduzierung-Hauptkomponentenanalyse, Multidimensionale Skalierung und Korrespondenzanalyse) vor. Statische Biplots zeigen meistens sehr klumpige Punktwolken und sind deshalb schwer zu lesen. Sie bieten im Prinzip zusammenfassende Informationen an, aber liefern in der Praxis eher komplexe, unklare Abbildungen. Frau Hofmann zeigt unter Verwendung einsichtsreicher ausgewählter Beispiele, auf welche Weise Biplots interaktiv gemacht werden könnten und wie sie sich dadurch zu informativen Graphiken entfalten.

Natalia Ortmann: „Statistische Untersuchung der Sektorate“

Betreuer: Prof. Unwin

Mit Hilfe eines großen Datensatzes aus einem Augsburger Klinikum hat Frau Ortmann die Einflußfaktoren auf der Sektorate analysiert. Viele interessante einzelne Resultate tauchen auf und ihre Arbeit gibt einen informativen Überblick über die verschiedenen Seiten dieses schwierigen Problems.

Andrea Schneider: „PC-Marktentwicklung“

Betreuer: Prof. Unwin

Diese Diplomarbeit bespricht die Prognosemethoden für PC-Verkaufszahlen in verschiedenen europäischen Ländern an Hand von ökonomischen Daten. Die Hauptprobleme werden klar dargelegt: Die Kürze der Zeitreihen, die hohen Korrelationen zwischen den in Betracht kommenden Variablen und die Qualität der Daten.

Gerhard Schweimayer: „Collateralisation“

Betreuer: Prof. Unwin

Hier geht es um den Handel zwischen Banken und anderen großen finanziellen Institutionen. Um die Risiken der Deals auszugleichen, werden „Collaterale“ gestellt. Im Laufe der Zeit ändern sich sowohl die Werte der zwei Teile eines Deals, als auch die Werte der Collaterale. Diese Änderungen müssen überwacht werden. Weiterhin ist es sinnvoll, die Collaterale in Gruppen zusammenzufassen. Herr Schweimayer schlägt ein interessantes Optimierungsmodell vor, untersucht die praktische Anwendung und bespricht auch Collaterale im Zusammenhang mit dem Value-at-Risk-Konzept.

Yalan Wang: „Statistische Visualisierung großer Datensätze“

Betreuer: Prof. Unwin

Es werden einerseits die Schwächen von statistischen Graphiken in der Darstellung von großen Datensätzen besprochen und andererseits Verbesserungsvorschläge gemacht. Viele aufschlußreiche Beispiele machen die Arbeit leicht lesbar und gut verständlich.

Staatsexamensarbeit

Christine Kircher: „Dichteschätzung - Theorie und Visualisierung“

Betreuer: Prof. Unwin

Diese Arbeit bietet eine gut lesbare und hilfreiche Einführung in die Dichteschätzung und bespricht einige Visualisierungsmöglichkeiten.

Stephan Mößnang: „Wahrscheinlichkeitsrechnung an Universität und Schule“

Betreuer: Prof. Unwin

Herr Mößnang beschäftigte sich mit den verschiedenen Lösungswegen, die Studierende für Aufgaben in der Wahrscheinlichkeitsrechnung beschritten haben. Er hat die konzeptuellen Schwierigkeiten, die viele Schüler und Studierende damit haben, auf interessante Weise herausgearbeitet.

Vorträge/Reisen

Heike Hofmann

Universität Augsburg (19.06.98)

Fortbildungsseminar „Neue Statistische Methoden: Interaktive Statistische Graphik“

Conference on Statistical Computing, Schloß Reisingburg (21. - 23.06.98)

Vortrag: „Interaktive Biplots“

AT&T New Jersey (17. - 24.08.98)

Vortrag: „MANET-software for ISG“

NTTS Tagung, Sorrento (03. - 08.11.98)

Vortrag: „Interactive Biplots“

Stephan Lauer

AT&T New Jersey (24. - 25.07.98)

Vortrag: „Graphical Models“

13. International Workshop on Statistical Modelling, New Orleans (26. - 31.07.98)

Poster

Antony Unwin

Universität Wien (29. - 30.03.98)

Vortrag: „Explorative Datenanalysen - neue Ideen, neue Software“

University of Napoli Workshop (02. - 06.05.98)

Vortrag: „Visualisation in Exploratory Modelling Analysis“

SFB Treffen, Dortmund (14. - 16.05.98)

Vortrag: „Information Visualisation for Large Data Sets“

Universität Zürich (11. - 12.06.98)

Vortrag: „Informationsvisualisierung für große Datensätze“

Gordon Research Conference Statistics in Chemistry and Chemical Engineering, Rhode Island (27.06. - 03.07.98)

Main discussant: „Interactive Data Visualization“

AT&T Workshop Data Visualization In Statistics (06. - 10.07.98)

Vortrag: „Information Visualisation for Large Data Sets“

NTTS Tagung, Sorrento (03. - 08.11.98)

Vortrag: „Visualisation Techniques for Statistics“
Main Discussant: „Statistics and Data Modelling“

Universität Dublin (12. - 15.12.98)

Abnahme einer Promotionsprüfung

Adalbert Wilhelm

U.S. Bureau of the Census, Washington, D.C. (21.01.98)

Vortrag: „Graphical data analysis of complex data sets with the MANET software“

Münchener Stochastik-Tage 1998 (24. - 27.03.98)

Vortrag: „An algebraic framework for selection and linking in high-interaction graphics“

Pfingsttagung der Deutschen Statistischen Gesellschaft, München (02. - 05.06.98)

Vortrag: „Visuelle Analyse multivariater Daten“

30. Arbeitstagung Statistical Computing, Schloß Reisenburg (21. - 24.06.98)

Vortrag: „Selektion und Linking bei interaktiven Graphiken“

Workshop on Data Visualization in Statistics, Drew University, NJ (06. - 10.07.98)

Vortrag: „Interactive statistical graphics: a theoretical approach based on the paradigm of linked views“

6th Conference of the International Federation of Classification Societies, Rom (20.- 24.07.98)

Vorträge: „Interactive analysis of categorical data“
„Visual clustering“

Compstat 98, Bristol (24. - 28.08.98)

Vortrag: „Exploratory data analysis with linked dotplots and histograms“

Veröffentlichungen

Heike Hofmann

Interactive Biplots.

In: NTTS 98, 1 (pp. 127-136 (1998). Sorrento: Eurostat.

Selection Sequences in MANET

mit Theus, M.
Computational Statistics, 13(1), 77-87 (1998).

Selection sequences - interactive analysis of massive data sets

mit Theus, M., Wilhelm, A. (1998)
Computing Science and Statistics 29(1), (Scott, D.W. ed.) pp. 439-444, Interface Foundation of North America, Inc: Fairfax Station, VA.

Stephan Lauer

Modelling Discrete Data: Interactive Loglinear Models

Computational Statistics, 13(1), 89-99 (1998).

Interactive Modelling of Categorical Data

Proceedings of the 13th International Workshop on Statistical Modelling in New Orleans, pp. 443-446 (1998).

Interactive analysis of categorical data.

mit Unwin A.R., Wilhelm A.F.X:

Proceedings of VI. Conference of the International Federation of Classification Societies, Rome, pp. 190-193.

Antony Unwin

Requirements for Interactive Graphics Software for Exploratory Data Analysis

Computational Statistics (1998) (in print).

Analysing real time series?

CTI Maths & Stats Newsletter 9, (4), 8-10 (1998).

Visualisation Techniques for Statistics - the Current State of Play

In: NTTS 98, 1 (pp. 111-118). Sorrento: Eurostat. (1998).

New interactive graphics tools for exploratory analysis of spatial data

mit Hofmann, H.

In S. Carver (Eds.), Innovations in GIS 5 (pp. 46-55) (1998). London: Taylor & Francis.

Strategies for Data Analysis (Editorial).

mit Theus, M.

Computational Statistics, 13(1), 1-4 (1998).

Exploratory Spatial Data Analysis with Local Statistics

mit Unwin, D.J.

The Statistician 47(3), 415-421 (1998).

Exploring Time Series Graphically

mit Wills, G.

Statistical Computing and Graphics Newsletter (1998) (in print).

Adalbert Wilhelm

Exploring spatial data by using interactive graphics and local statistics

mit Steck R.

The Statistician, 47(3), 423-430 (1998).

Interactive statistical analysis of dialect features

mit Sander, M.

The Statistician 47(3), 445-455 (1998).

Interactive tables for analysing categorical data

In: ASA Proceedings - Section on Statistical Graphics, American Statistical Association, Alexandria, VA (1998) (in print).

Exploratory data analysis with linked dotplots and histograms

In: COMPSTAT 98, 485-490 (1998) Physica Verlag Heidelberg.

Generalized linking as a means to analyze complex data set.

Computing Science and Statistics 29(1), (Scott, D.W.ed.) pp. 456-461 (1998), Interface Foundation of North America, Inc: Fairfax Station, VA.

Interactive Statistical Graphics: A theoretical approach based on the paradigm of linked views

In: NTTS 98, 2 (pp. 533-538) (1998). Sorrento: Eurostat.

"Visual Clustering"

mit: Wegman E., and Symanzik J.

In: Data Science, Classification and Related Methods - Short Papers, Proceedings of the 6th Conference of The International Federation of Classification Societies, pp. 349-352, Istituto Nazionale di Statistica, Roma, 1998.

Reports

Adalbert Wilhelm

Visual exploratory data analysis with MANET

Report No. 146, Center for Computational Statistics, George Mason University, Fairfax, 23 pages, April 1998

Buchbesprechung

Adalbert Wilhelm

R. Christensen: *Plane Answers to Complex Questions*, *The Statistician*, 47 (4), pp. 706-708, 1998

Kolloquiums- und Gastvorträge

22.01.98

Dipl.-Inf. Silke Edlich, Berlin

18.05.98

Dr. G. Welzl, IBB, GSF Neuherberg

02.07.98

Dr. G. Kauermann, München

20.07.98

Dipl.-Math. Th. Faus-Keßler IBB, GSF Neuherberg

21.07.98

Dr. Arno Siebes, Amsterdam

20.11.98

Dr. Jan Kardaun, CBS Amsterdam

Festkolloquium zum fünfjährigen Bestehen des Lehrstuhls

04.12.98 Prof. Dr. P. **Huber**, Bayreuth
Dipl. Math. Heike **Hofmann**, Augsburg
Dipl. Math. oec. Stephan **Lauer**, Augsburg

Förderungen/Drittmittelprojekte

- „Explorative Modellanalyse für multivariate kategorielle Daten“
DFG-Projekt
- DFG-Habilitandenstipendium für den Zeitraum 01.02.97 - 31.01.98

Herausgabe von Zeitschriften

Antony Unwin

- Joint Editor
Statistical Computing and Graphics Newsletter (1998-2000)
- Associate Editor von "Computational Statistics"
- Associate Editor von "Computational Statistics and Data Analysis"
- Associate Editor von "Journal of Computational and Graphical Statistics"
- Associate Editor von "Research in Official Statistics"
- European Section Chairman, International Association for Statistical Computing, 1998-2000

Kolloquien und Gastvorträge

- 13.01.98
Professor Dr. **F. Burstall**, University of Bath, UK
„The loop group approach to integrable systems in geometry, I“
- 13.01.98
Professor Dr. **Bijan Mohammadi**, University of Montpellier II, Frankreich
„A unified formulation for shape optimization and flow control“
- 14.01.98
Professor Dr. **F. Burstall**, University of Bath, UK
„The loop group approach to integrable systems in geometry, II“
- 14.01.98
Dr. **Marián Slodicka**, Universität der Bundeswehr Neubiberg
„Finite Elemente in der Modellierung der Strömung durch poröse Medien“
- 15.01.98
Professor Dr. **F. Burstall**, University of Bath, UK
„The loop group approach to integrable systems in geometry, III“
- 15.01.98
Professor Dr. **Monika Heiner**, Technische Universität Cottbus
„Entwicklung zertifizierungsfähiger SPS-Anwenderprogramme mit Petrinetzen“
- 21.01.98
Dr. **Linda Stals**, University of Bath, UK
„A flexible data structure for the adaptive refinement of unstructured grids in parallel“
- 22.01.98
Gerald Lüttgen, Universität Passau
„Präemptives Modellieren nebenläufiger und verteilter Systeme“
- 29.01.98
Robert Fischer und Werner Hlawa, Bayerische Treuhandgesellschaft
„Berufsbild Mathematiker. Mathematiker als Wirtschaftsprüfer“
- 30.01.98
Ralf Körner, TU Bergakademie Freiberg
„Regressionsmodelle mit Fuzzy-Daten“
- 03.02.98
Professor **Jörg M. Wills**, Universität Siegen
„Kugelpackungen und Kristallwachstum“
- 09.02.98
Professor **Chris Van den Broeck**, Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek, Belgien
„Zeros of random polynomials“
- 10.02.98
Dipl.Ing. **Kurt Maute**, Universität Stuttgart
„Topologieoptimierung in der Strukturmechanik“
- 17.02.98
Andreas Bergwall, MSc., University of Linköping, Schweden
„A geometric evolution problem“

- 18.02.98
Dr. **Marián Slodicka**, Universität der Bundeswehr Neubiberg
„Halbgruppentheorie und die semilinearen parabolischen Gleichungen“
- 20.02.98
Dr. **Marián Slodicka**, Universität der Bundeswehr Neubiberg
„Lösung der nichtlinearen parabolischen Gleichungen mit der Methode der Linearisierung“
- 25.02.98
Dr. **Marián Slodicka**, Universität der Bundeswehr Neubiberg
„Finite Elemente: Standard und gemischte. Ein Vergleich und Anwendungen in der Hydrologie“
- 25.02.98
Dr. **Moritz Epple**, Universität Mainz
„Einige Bemerkungen zur Geschichte der Knotentheorie“
- 26.02.98
Professor Dr. **Alexander Mielke**, Universität Hannover
„Parabolische Gleichungen auf der reellen Achse und diffusives Mischen“
- 27.02.98
Dr. **Marián Slodicka**, Universität der Bundeswehr Neubiberg
„Optimierung von Anlagen zur Bodenluftabsaugung“
- 03.03.98
Bernardo Molina, Cordoba, Argentinien, z.Zt. Freiburg
„Manifolds all of whose flats are closed“
- 03.03.98
Dr. **Thomas Runst**, Jena
„Entartete elliptische Randwertprobleme“
- 04.03.98
Dr. **Thomas Runst**, Jena
„Allgemeine Lösbarkeit für semilineare elliptische Randwertprobleme“
- 23.04.98
Professor Dr. **Raytcho Lazarov**, Texas A&M University, College Station, USA
„Least-squares finite element approximations based on minus one inner product and their analysis“
- 28.04.98
Professor Dr. **V.V. Shaidurov**, Institute of Computational Modelling of Russian Academy of Sciences, Krasnojarsk, Rußland
„Second-order monotone schemes for convection-dominated equations and adaptive techniques“
- 05.05.98
Professor **L. Rüschemdorf**, Universität Freiburg
„Neuere Entwicklungen zum Monge-Kantorovich Problem“
- 12.05.98
Dr. **C. Hillermeier**, Siemens, München
„Stochastische Differentialgleichungen: Grundlagen, Numerik, Anwendungen“
- 12.05.98
Professor **V.P. Snaith**, Southampton, UK
„Algebraic K-groups as Galois models“

- 13.05.98
Professor **K.W. Gruenberg**, London, UK
„Deflation and the principal ideal theorem“
- 15.05.98
Professor **V.P. Snaith**, Southampton, UK
„Nearly perfect complexes and Galois module structure“
- 18.05.98
Assoc. Professor Dr. **Constantin Popa**, Ovidius University, Constanta, Rumänien
„Extensions of some classes of projections methods to inconsistent linear least-square problems“
- 19.05.98
Professor **D. Kotschick**, LMU München
„Einstein Metriken und Topologie“
- 26.05.98
Dr. **Yuri Sachkov**, Pereslavl-Zalessky, Rußland
„Controllability of bilinear control systems“
- 26.05.98
Professor **V. Tonchev**, Michigan Tech. University, Houghton, USA
„Graphs and Codes“
- 27.05.98
Thomas Zeitlhofer, Universität München
„Teichmüller-Theorie auf punktierten Riemannschen Flächen“
- 28.05.98
Dr. **Frantisek Stulajter**, Comenius University, Bratislava, Slowakei
„Predictions in time series using multivariate regression models“
- 29.05.98
Professor Dr. **Craig C. Douglas**, University of Kentucky, USA
„Transpose Free ADI Methods for Parallel Computers and Multigrid“
- 08.06.98
Professor Dr. **P. Eberlein**, University of North Carolina, Chapel Hill, USA
„Representations and nonpositively curved submanifolds“
- 16.06.98
Professor **T.J. Healey**, Cornell University, USA
„Nonlinear problems of elasticity“
- 23.06.98
Professor **Ch.-L. Terng**, Boston, USA
„Geometry of Solitons“
- 29.06.98
Privatdozent Dr. **Jens Eggers**, Universität-GH Essen
„Tropfenbildung“
- 30.06.98
Privatdozent Dr.-Ing. **Ludger Klinkenbusch**, Ruhr-Universität Bochum
„Darstellung und Berechnung elektromagnetischer Felder unter Verwendung der sphärischen Multipolanalyse“

- 30.06.98
Professor **T. Hill**, Georgia Tech, Atlanta, USA
„On the First Digit Phenomenon“
- 30.06.98
Professor Dr. **W. Kliemann**, Iowa State University, USA
„Spektraltheorie für zeitabhängige Differentialgleichungen und Anwendungen in der Kontrolltheorie“
- 01.07.98
Dr. **Nasser Sweilam**, Cairo University, Giza, Ägypten
„Numerical simulation of the optimal control evolution DAM problem“
- 02.07.98
Dr. **G. Kauermann**, LMU München
„Goodness-of-fit-Tests für verallgemeinerte lineare Modelle gegen nichtparametrische Alternativen“
- 07.07.98
Dr. **Georg Mazurkevich**, Universität Stuttgart
„Domain Decomposition Approach for strongly anisotropic problems“
- 08.07.98
Dr. **Gerhard Zumbusch**, Universität Bonn
„Parallele Verfahren für PDEs auf Workstation-Clustern“
- 08.07.98
Professor Dr. **Adrian Constantin**, Universität Zürich, Schweiz
„Some aspects of a new shallow water equation“
- 13.07.98
Dr. **Peter Sanders**, Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken
„Modelle für Speicherhierarchien und Parallelverarbeitung zwischen Theorie und Praxis“
- 14.07.98
Professor **T. Kusama**, Waseda University, Tokyo, Japan
„Complete classes in comparison of statistical experiments“
- 14.07.98
Professor Dr. **Frank Allgöwer**, ETH Zürich, Schweiz
„Prädiktive Regelung“
- 20.07.98
Dipl.-Math. **Faus-Keßler**, GSF-Institut, Neuherberg
„Korrelationsmuster von Metallkonzentrationen im Moosmeßnetz des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz“
- 21.07.98
Dr. **Arno Siebes**, Universität Amsterdam, Niederlande
„Software for Data Mining - the KESO-System“
- 21.07.98
Professor Dr. **Jürgen Scheurle**, Technische Universität München
„Die Entstehung von Wirbeln beim Taylor-Modell - ein Musterbeispiel für Verzweigungen beim Navier-Stokes System“
- 21.07.98
Professor **Stephen D. Cohen**, University of Glasgow, UK
„Polynomial distribution from Galois groups, with applications“

- 23.07.98
Professor **T. Kusama**, Waseda University, Tokyo, Japan
„Complete classes in comparison of statistical experiments“
- 13.08.98
Torsten Butz, Technische Universität München
„Modellbildung und Simulation von Schwingungsdämpfern mit rheologischen Flüssigkeiten“
- 15.09.98
Felix Opitz, Universität Frankfurt
„Geometrie der PSL (2,C) Darstellungsräume von Knotengruppen“
- 09.10.98
Dr. **Van E. Henson**, California, USA
„Algebraic Multigrid: Where we've been and where we're going“
- 02.11.98
Professor **H. Koch**, HU Berlin
„Geschichte des Satzes von Schafarewitsch in der Theorie der Klassenformationen“
- 03.11.98
Professor **H. Koch**, HU Berlin
„Die Fermatsche Vermutung, Geschichte und Beweis“
- 05.11.98
Professor **H. Nijmeijer**, Universität Twente, Niederlande
„An observer looks at synchronization“
- 12.11.98
Dr. **D. Burns**, King's College, London, UK
„Equivariant Epsilon constants, discriminant pairings and etale cohomology“
- 13.11.98
A. Zimmermann, Amiens, Frankreich
„Äquivalenzen derivierter Modulkategorien von Gorenstein Ordnungen“
- 13.11.98
Professor Dr. **W. Kimmerle**, Stuttgart
„Zur Einheitengruppe von ZG für nicht auflösbares G“
- 13.11.98
M. Hertweck, Bielefeld
„Gruppenautomorphismen, die innere Automorphismen auf Gruppenringen induzieren“
- 13.11.98
M. Soriano, Stuttgart
„Über Hecke-Ordnungen vom Typ A_n “
- 14.11.98
V. Schubert, Stuttgart
„Split-Einbettungen der Kategorie der Moduln über einem festen Endomorphismenring“
- 14.11.98
J. Müller, Aachen
„Zerlegungsmatrizen von ‚großen‘ symmetrischen Gruppen“
- 14.11.98
F. Lübeck, Aachen
„Kleine Charaktergrade von exzeptionellen endlichen Gruppen vom Lietypp“

- 14.11.98
H. Weber, Stuttgart
 „Über Bernoulli-Zahlen“
- 14.11.98
A. Cox, Stuttgart, Bielefeld, Oxford
 „ Δ -infinite Schur algebras“
- 16.11.98
 Professor **M. Lücke**, Universität Saarbrücken
 „Periodenwachstum in Einerschritten bei Oszillationen von Konvektionsmustern – Ein neues Bifurkationsszenario“
- 17.11.98
 Dr. **Marco Spadini**, Florenz, Italien
 „Harmonic solutions of periodically perturbed autonomous ODEs on manifolds“
- 24.11.98
 Professor Dr. **Theo Grundhöfer**, Universität Würzburg
 „Verallgemeinerte Polygone“
- 30.11.98
J. Hancl, Ostrava, Tschechische Republik
 „Irrationality and transcendence of sequences“
- 01.12.98
 Professor **L. Tobiska**, Magdeburg
 „Stromlinien-Diffusions-Verfahren für nichtkonforme finite Elemente Approximationen“
- 04.12.98
Vladimir Matveev, Max-Planck-Institut, Bonn
 „Geodesic equivalence and integrability“
- 10.12.98
 Dr. **Anna Lisa Buffa**, Universität Pavia, Italien
 „Definition of the Mortar Method for 2D and 3D Maxwell's equations: first results“
- 15.12.98
 Dr. **Bernhard Schmidt**, California Institute of Technology, USA
 „Endliche Geometrien mit regulären Automorphismengruppen“
- 17.12.98
Margit Kopp, ETH Zürich, Schweiz
 „Vom Rechnen zum algebraischen Denken“
- 22.12.98
 Professor Dr. **Abbas Farschtschi**, Universität Chemnitz-Zwickau
 „Feldberechnung mit Hilfe der Finite Netzwerk Methode: Eine Hybrid - Methode für unterschiedliche Anwendungsgebiete“

Prof. Dr. Bernd Aulbach

Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“

Seit Oktober 1996 besteht an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg das vom Freistaat Bayern und der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“. Dieses interdisziplinär ausgerichtete Kolleg mit mathematischem Schwerpunkt wird von den folgenden sieben Arbeitsgruppen der Institute für Mathematik und Physik gebildet:

Nichtlineare Analysis (Kielhöfer/Maier-Paape)

Dynamik und Kontrolle gewöhnlicher Differentialgleichungen (Aulbach/Colonius)

Numerische Lösung gekoppelter Systeme nichtlinearer partieller Differentialgleichungen (Hoppe)

Nichtlineare Physik komplexer Systeme (Hänggi/Linz)

Globale Differentialgeometrie (Eschenburg/Heber/Heintze)

Stark korrelierte Vielteilchensysteme (Eckern/Ziegler)

Geometrische Analysis (Lohkamp)

Im Jahre 1998 standen dem Graduiertenkolleg Personal- und Sachmittel in Höhe von 316.000 DM zur Verfügung. Diese Mittel kamen in Form von Stipendien und Reisekostenbeihilfen den folgenden Doktoranden und Postdoktoranden zugute: Frau Nash und den Herren Blömker, Callenbach, Christ, Eichhorn, Dr. Groß, Haase, Keller, Kieninger, Mare, Osterloh, Reißner, Siegmund, Szolnoki, Dr. Wilhelm. Auch konnten im Jahre 1998 zahlreiche (ca. 40) Gastvorträge, die Vortragsreihe „Augsburger Geometrietage“, die beiden Workshops „Geometry and Analysis“ und „Dynamics Days“ sowie eine Klausurtagung auf Schloß Reisensburg aus Mitteln des Graduiertenkollegs finanziert werden.

Die meisten dieser Veranstaltungen ebenso wie die im Rahmen des Graduiertenkollegs angebotenen Vorlesungen standen allen Angehörigen und Studierenden der Universität Augsburg offen.

Koordinationsstelle für das Betriebspraktikum

Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt

Angewandte Mathematik

Institut für Mathematik

Universität Augsburg

Universitätsstraße 14

Raum 3027

D - 86 135 Augsburg

Telefon: (0821) 598-2234

Telefax: (0821) 598-2200

e-mail: borgwardt@math.uni-augsburg.de

<http://www.math.uni-augsburg.de/opt/borgward.html>

BETRIEBSPRAKTIKUM 1998

Die Studenten und Studentinnen der Diplom-Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik haben nach Prüfungsordnung ein mindestens zweimonatiges Betriebspraktikum in Industrie, Wirtschaft oder Verwaltung zu absolvieren. Dabei sollen erste Einblicke ins Berufsleben und in die außeruniversitäre Arbeitsweise von Mathematikern gewonnen werden. Diese Praktika beeinflussen sowohl die Schwerpunktsetzung im weiteren Studium als auch die später anstehende Entscheidung für eine Branche oder für ein Unternehmen bei der Arbeitsplatzsuche. Auch für die beschäftigenden Unternehmen ergeben sich daraus regelmäßig Vorteile. Neben der Mithilfe der Praktikanten liegt ein beiderseitiger Nutzen in der Herstellung von Kontakten und im intensiven Kennenlernen über einen zweimonatigen Zeitraum. Schon häufig hat dies zu endgültigen Anstellungen unserer Absolventen geführt.

Auch im Jahr 1998 war die Zusammenarbeit mit Firmen und Institutionen diesbezüglich sehr gut. Es wurden ausreichend viele Plätze zur Verfügung gestellt und die Praktika verliefen zur beiderseitigen Zufriedenheit. Deshalb bedanken wir uns bei allen Anbietern von Praktikumsstellen und allen Betreuern. Sie haben dazu beigetragen, daß unsere Studiengänge realitäts- und praxisnah gestaltet werden können. Wir hoffen auf eine Fortsetzung dieser fruchtbaren Zusammenarbeit.

In der folgenden Liste sind die Praktikumsplätze zusammengestellt, die Studenten und Studentinnen der beiden Diplom-Studiengänge im Jahr 1998 zur Verfügung gestellt wurden.

- 3 Praktikumsplätze:** WEKA Management Fachverlage GmbH, 86426 Kissing
- je 2 Praktikumsplätze:** Siemens AG, ZT PP2, 81739 München
Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 86199 Augsburg
- je 1 Praktikumsplatz:** Bayerische Landesbrandversicherung AG, 80530 München
Commerzbank AG, 60261 Frankfurt
Daimler-Benz Aerospace, 86136 Augsburg
Deutsche Bank AG, 80271 München
DLR, 82234 Oberpfaffenhofen
DLR, 82230 Weßling
Dresdner Bank AG, 60301 Frankfurt am Main
ERC Frankona, Management Service GmbH, 81675 München
GfK AG, 90319 Nürnberg
Hirschvogel Umformtechnik, 86920 Denklingen
Hypovereinsbank München, Wertpapier-Research, 80278 München
IBM Deutschland, Informationssysteme, 81671 München
Institut für Lasertechnologien in der Medizin an der Universität
Ulm, 89081 Ulm

KUKA Schweißanlagen und Roboter GmbH, 86073 Augsburg
Lucent Technologies Network Systems GmbH, 90411 Nürnberg
MAN Roland Druckmaschinen AG, 86135 Augsburg
Osram GmbH, 81543 München
Siemens AG, 91050 Erlangen
Siemens Medical Systems, Inc. Oncology Care Systems, Concord,
CA 94520, USA
W.E.T. Automotive Systems AG, 85233 Odelzhausen

Wir hoffen auf eine auch in der Zukunft erfolgreiche Kooperation bei der Praktikumsvermittlung zum Vorteil der beteiligten Institutionen und Firmen sowie unserer Studenten und Studentinnen und bedanken uns auf das herzlichste.

Neues zur Statistik der Studienabgänger am Institut für Mathematik der Universität Augsburg

Ludwig Neidhart Michael Bieber

Stichtag: 31. Dezember 1998

„... über 500 zugleich“
1 Kor 15,6

Der vorliegende Bericht basiert auf den Daten der Studienabschlüsse der Studiengänge Diplom-Mathematik und Diplom-Wirtschaftsmathematik von der Eröffnung des Instituts für Mathematik im Jahre 1982 an bis zum 31. Dezember 1998. Die Zahl der Absolventen bis zum Stichtag beträgt 506. Von den 506 Datensätzen fehlt in einem das Geburtsjahr, in einem die Vordiplomsnote und in fünf weiteren Datensätzen fehlen alle Angaben zum Vordiplom. Ansonsten sind die Angaben vollständig.

Das Thema Statistik der Studienabgänger am Institut für Mathematik der Universität Augsburg war bereits im *Jahresbericht 1992* dieses Instituts Gegenstand eines Artikels von Prof. Dr. Friedrich Pukelsheim (*10 Jahre Mathematik in Augsburg: 79 Dipl.-Math. und 104 Dipl.-Math. OEC.*, in: *Jahresbericht 1992*, S. 2-5) und wurde zuletzt 1995 behandelt in der Diplomarbeit von Thomas Bernd Flittner (*Studentenzahlen am Institut für Mathematik: Entwurf einer XLISP-STAT-Auswertungsoberfläche, Augsburg, Mai 1995*). Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde eine recht komfortable XLISP-STAT-Oberfläche zur statistischen Auswertung dieser Daten entwickelt, die am Lehrstuhl für Stochastik zur Verfügung steht, mit deren Hilfe auch die hier vorliegende Auswertung erfolgte.

Inhaltlich werden in vorliegendem Bericht neben Absolventenquote und Studiendauer (Abschnitt 1) besonders die Noten unter die Lupe genommen, zunächst im Vergleich zwischen Vor- und Hauptdiplom (Abschnitt 2), dann im Vergleich zwischen den Fachrichtungen (Abschnitt 3), in ihrem Verhältnis zur Studiendauer (Abschnitt 4) sowie schließlich im Vergleich zwischen den Geschlechtern (Abschnitt 5).

1 Absolventenquote und Studiendauer

Folgende Tabelle zeigt die zeitliche Entwicklung für die Studiengänge Diplom-Mathematik (= Math) und Diplom-Wirtschaftsmathematik (= WiMa). In den Spalten stehen die Jahrgänge 1982 bis 1998. Die Zahlenpaare in der ersten Zeile geben an, wieviel Studenten in dem betreffenden Jahrgang den Studiengang Diplom-Mathematik begonnen haben (zweite Zahl) und wieviele von diesen bis zum Stichtag (31. 12. 1998) das Diplom erhalten haben (erste Zahl). Die restlichen haben also entweder das Studium abgebrochen oder sie haben ihre Diplomprüfung noch vor sich. So haben im Jahre 1982 44 Studenten den Studiengang Diplom-Mathematik begonnen, aber nur 17 von ihnen haben bis zum Stichtag den angestrebten Abschluß gemacht. Die Zahlenpaare in der zweiten und dritten Zeile haben dieselbe Bedeutung, aber bezogen auf den Studiengang Diplom-Wirtschaftsmathematik bzw. auf beide Studiengänge. Als Quotient aufgefaßt gibt also x/y in der dritten Zeile den Anteil der Absolventen beider Studiengänge des betreffenden Jahrgangs an („Absolventenquote“). In der vierten Zeile ist diese Quote als Prozentzahl angegeben. Die fünfte und sechste Zeile gibt schließlich die mittlere Semesteranzahl bis zum Vordiplom bzw. Hauptdiplom an.

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Math	17/ 44	27/ 43	24/ 46	22/ 47	19/ 39	22/ 46	25/ 54	16/ 55	26/ 59
WiMa	15/ 22	25/ 48	32/ 72	19/ 78	26/ 72	44/104	29/ 75	31/ 89	25/ 80
Alle	32/ 66	52/ 91	56/118	41/125	45/111	66/150	54/129	47/135	51/189
Prozent	48%	57%	47%	33%	41%	44%	42%	31%	26%
VD-Dauer	3,8	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,5	4,3
HD-Dauer	13,7	12,8	12,5	12,7	12,2	12,6	11,9	12,8	12,0

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Math	19/ 66	5/ 52	4/ 37	0/ 39	0/ 39	0/ 44	0/28	0/29
WiMa	20/ 87	12/ 90	0/ 76	0/ 77	0/ 52	0/ 51	0/ 46	0/ 51
Alle	39/228	17/202	4/182	0/172	0/ 91	0/ 95	0/ 74	0/ 80
Prozent	17%	8%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
VD-Dauer	4,3	4,3	4,4	–	–	–	–	–
HD-Dauer	12,3	11,0	9,2	–	–	–	–	–

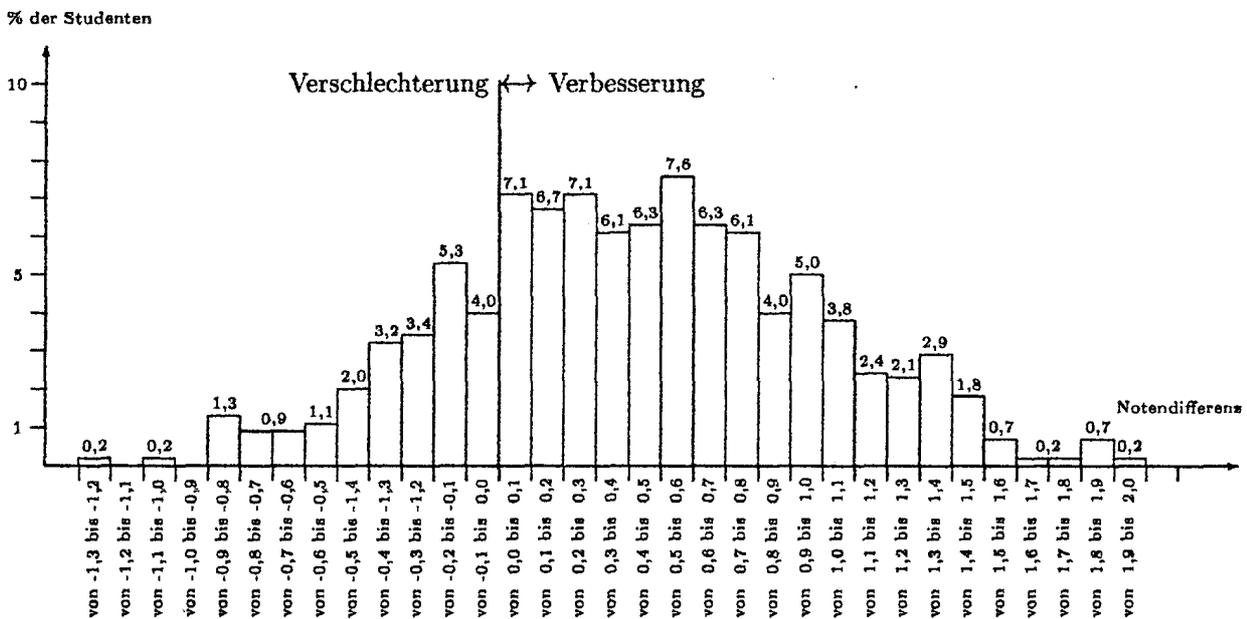
Für die Daten ab 1994 fehlen die Angaben für die mittlere Anzahl der Semester bis zum Haupt- und Vordiplom, weil von den Studienanfängern des Jahrgangs 1994 noch kein einziger das Hauptdiplom erreicht hat (und sämtliche Daten außer der Anfängerzahl jedes Jahrgangs erst mit Ablegung der Hauptdiplomsprüfung zur Verfügung stehen). Auch für die Jahre 1991 bis 1993 sind die Daten noch kaum aussagekräftig, da mit weiteren Absolventen aus diesen Jahrgängen zu rechnen ist, die ihre Prüfung noch vor sich haben. Demgegenüber dürften die Daten für 1982 bis 1988 bereits jetzt die endgültigen sein.

Betrachtet man diese Jahrgänge, fällt zunächst auf, daß die Absolventenquote grob gesprochen zwischen 30 und 50 Prozent liegt, also die Hälfte bis zwei Drittel der Studenten

ihr Studium abbrechen. Bezüglich der mittleren Dauer bis zum Vordiplom wurde im Jahresbericht 1992 eine Tendenz zum Anstieg dieser Dauer von 4 auf 5 Semester vermutet. Glücklicherweise hat sich diese Prognose nicht bestätigt; man sieht, daß die mittlere Dauer bis zum Vordiplom mit erstaunlicher Regelmäßigkeit 4,3 Semester beträgt. Die Dauer bis zum Hauptdiplom, über 1992 noch keine Aussage gemacht werden konnte, liegt bei etwa 12-13 Semestern, wobei anscheinend eine leichte Tendenz zur Verringerung von 13 herunter auf etwa 12 zu erkennen ist.

2 Vordiplomsnoten und Hauptdiplomsnoten

Das folgende Diagramm zeigt, wie die Notenverbesserung (Vordiplomsnote minus Hauptdiplomsnote, letztere zusammengesetzt aus der Diplomarbeitsnote und der Note der mündlichen Prüfung) in der Gesamtheit der Studenten verteilt ist.



Es fällt sofort auf, daß sich weitaus die meisten verbesserten. Drei Viertel der Studenten verbesserten sich um mehr als 0,05 Noten, die Hälfte um mehr als 0,45 und ein Viertel sogar um mehr als 0,75 Noten. Die maximale Verbesserung betrug 2,0 Noten, die maximale Verschlechterung nur 1,3 Noten. Am häufigsten (nämlich bei 7,6 Prozent der Studenten) wurde eine Verbesserung um 0,5 bis 0,6 Noten beobachtet. Im Mittel verbesserte sich ein Student um 0,41 Noten bei einer Standardabweichung von 0,56. In etwa kann man also eine Verbesserung um eine halbe Note plusminus eine halbe Note erwarten.

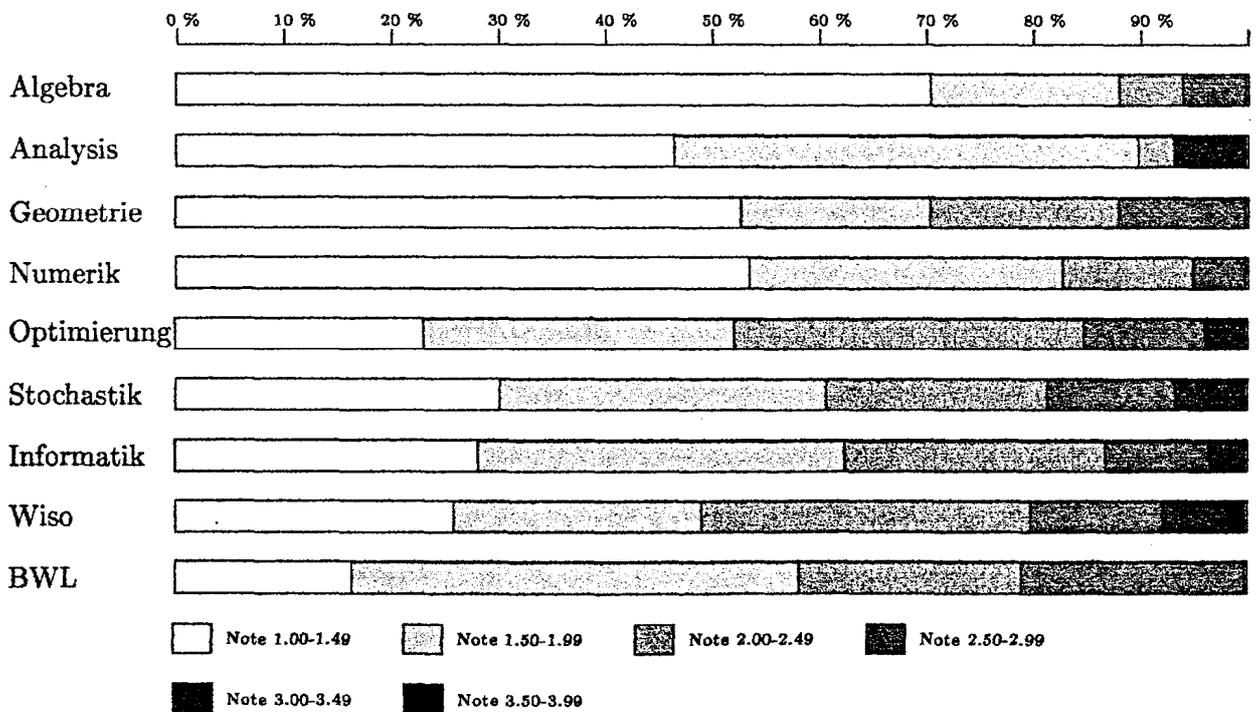
Insgesamt sind das recht erfreuliche Daten für die Studenten. Der naheliegende Grund für die tendentielle Verbesserung ist wohl, daß die Studenten zwischen Vor- und Hauptdiplom Wesentliches hinzulernen, was auch für die Qualität und Effizienz der Lehrveranstaltungen im Studiengang Mathematik spricht.

3 Hauptdiplomsnoten und Fachrichtungen

Die folgende Übersicht zeigt, wie die Hauptdiplomsnoten in den verschiedenen Fachrichtungen ausfielen. Als Fachrichtung gilt die Fachrichtung des Prüfers, der die Diplomarbeit betreut. Die Fachrichtungen „Wiso“ und „BWL“ wurden dabei den Prüfern der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät zugeordnet, und zwar Wiso den Prüfern an Lehrstühlen, bei denen die Mathematik im Vordergrund steht, und BWL den Prüfern an Lehrstühlen, bei denen der betriebswirtschaftliche Aspekt den Vorrang hat.

	1,00-1,49	1,50-1,99	2,00-2,49	2,50-2,99	3,00-3,49	3,50-3,99	alle
Algebra	12 = 70,59 %	3 = 17,65 %	1 = 5,89 %	1 = 5,89 %	0 = 0,00 %	0 = 0,00 %	17 = 100 %
Analysis	14 = 46,67 %	13 = 43,33 %	1 = 3,33 %	0 = 0,00 %	2 = 6,66 %	0 = 0,00 %	30 = 100 %
Geometrie	9 = 52,94 %	3 = 17,65 %	3 = 17,65 %	2 = 11,76 %	0 = 0,00 %	0 = 0,00 %	17 = 100 %
Numerik	22 = 53,66 %	12 = 29,27 %	5 = 12,20 %	2 = 4,88 %	0 = 0,00 %	0 = 0,00 %	41 = 100 %
Optimierung	25 = 23,36 %	31 = 28,97 %	35 = 32,71 %	12 = 11,21 %	4 = 3,74 %	0 = 0,00 %	107 = 100 %
Stochastik	28 = 30,43 %	28 = 30,43 %	19 = 20,65 %	11 = 11,96 %	6 = 6,52 %	0 = 0,00 %	92 = 100 %
Informatik	35 = 28,46 %	42 = 34,15 %	30 = 24,39 %	12 = 9,76 %	4 = 3,25 %	0 = 0,00 %	123 = 100 %
Wiso	17 = 26,15 %	15 = 23,08 %	20 = 30,77 %	8 = 12,31 %	4 = 6,15 %	1 = 1,54 %	65 = 100 %
BWL	4 = 16,67 %	10 = 41,67 %	5 = 20,83 %	5 = 20,83 %	0 = 0,00 %	0 = 0,00 %	24 = 100 %

Folgendes Diagramm veranschaulicht diese Zahlen:

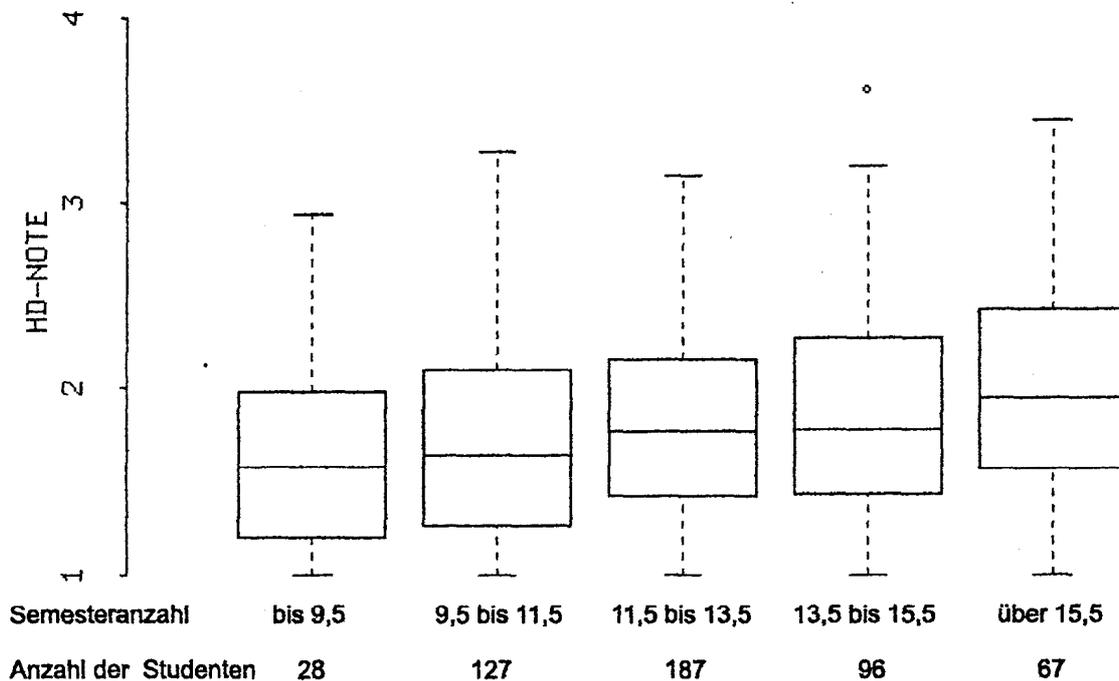


Offensichtlich wurden in den theoretischen Fachrichtungen (Algebra, Analysis, Geometrie) bessere Ergebnisse erzielt als in den praktisch orientierten (Optimierung, Stochastik, Informatik, Wiso, BWL). Der Unterschied ist besonders auffallend im Vergleich der beiden exponierten Repräsentanten beider Bereiche, Algebra und Wiso/BWL. Während in Algebra 70 Prozent der Studenten eine hervorragende Note im Bereich von 1,00 bis 1,49 erzielten, ist dieser Bereich in der am meisten praxisbezogenen Fachrichtung BWL am kleinsten, und allein in Wiso kam auch eine Note schlechter als 3.50 vor. Beachtlich ist auch die Anzahl der zugehörigen Studenten (siehe erste Tabelle), die in den theoretisch orientierten Fachrichtungen wesentlich geringer ist als in den praktisch orientierten.

Eine Erklärung für die besseren Noten in den theoretischen Fächern wäre die schon im Jahresbericht 1992 geäußerte Vermutung, daß „bei den ‚reinen‘ Fächern nur leistungsstarke Studenten ans Ziel kommen, und dann eben mit sehr gutem Erfolg“ (S. 5).

4 Hauptdiplomsnoten und Studiendauer

Das folgende Boxplot-Diagramm zeigt die Hauptdiplomsnote in Abhängigkeit von der Studiendauer:



Dieses Diagramm visualisiert die folgenden Daten:

Semesteranzahl	bis 9,5	9,5 bis 11,5	11,5 bis 13,5	13,5 bis 15,5	über 15,5
schlechteste Note	2,95	3,28	3,16	3,61	3,45
1. Quartil	1,99	2,11	2,16	2,28	2,44
Median	1,59	1,65	1,78	1,79	1,96
3. Quartil	1,21	1,27	1,43	1,44	1,58
beste Note	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

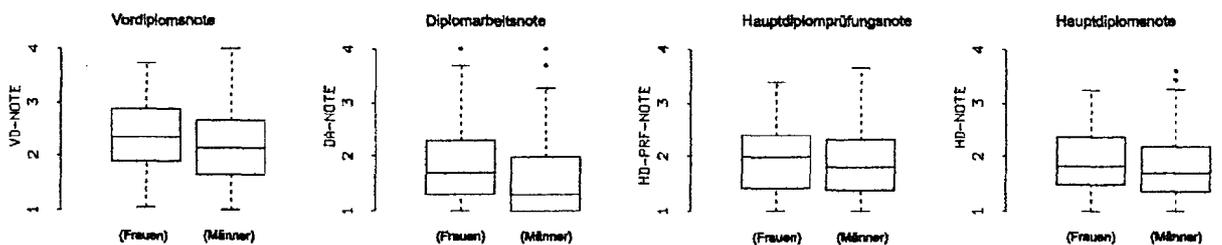
Zum Beispiel trat bei den 28 Studenten, die ihr Studium bereits in 9,5 Semestern oder schneller erfolgreich beendet haben, als schlechteste Note 2,95 und als beste 1,00 auf. Der Median von 1,59 (im Boxplot durch die Höhe des durch die Box gehenden Striches dargestellt), zeigt an, daß die Hälfte von ihnen eine Note besser als 1,59 erreichte. Die beiden Werte 1,99 bzw. 1,21 für das erste bzw. dritte Quartil (im Boxplot durch die Höhe der unteren bzw. oberen Seite der Box dargestellt) besagen, daß bei einem Viertel dieser Studenten eine Note schlechter als 1,99 bzw. besser als 1,21 auftrat.

Es fällt auf, daß mit der Studiendauer sowohl der Median wie auch die beiden Quartile ausnahmslos ansteigen. Die schlechteste Note strebt ebenfalls tendentiell nach oben, während die beste bei 1.00 konstant bleibt. Die Noten werden also mit zunehmender Studiendauer tendentiell schlechter, wengleich auch bei höheren Studiendauern immer noch sehr gute Leistungen vorkommen.

Die Gründe hierfür liegen auf der Hand: lange Studiendauer ist entweder (und zwar offenbar in den meisten Fällen) eine Folge schwacher Leistungen und führt dann auch zu schlechten Ergebnissen, oder sie ist eine Folge einer vertieften und sehr gründlichen Beschäftigung mit einem Thema und führt dann zu einem sehr guten Studienabschluß.

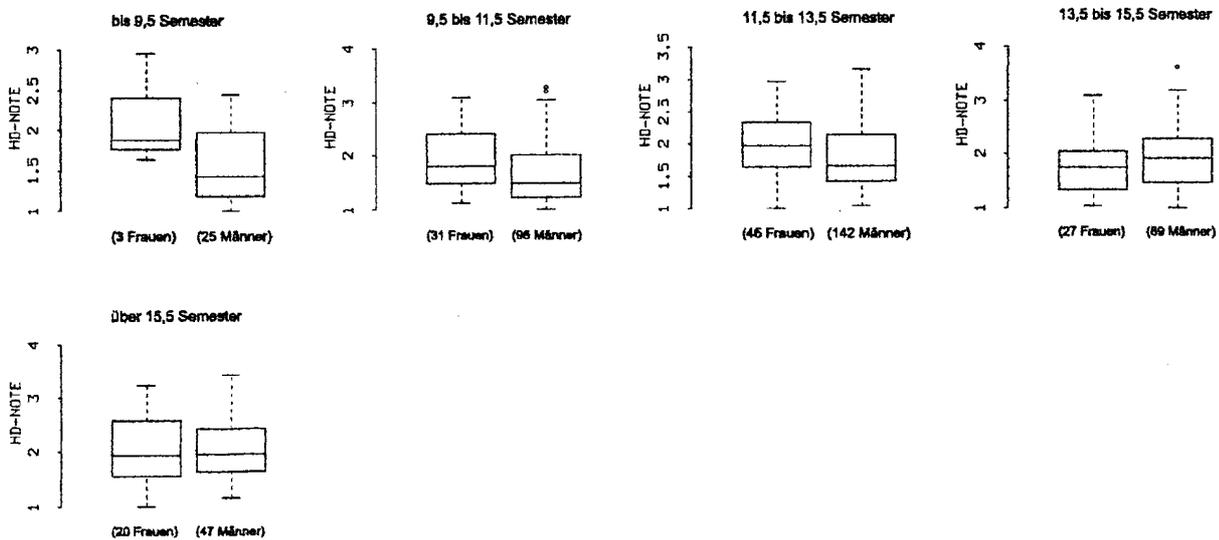
5 Noten und Geschlecht

Von den 506 Studienabgängern waren 126 (25 %) Frauen und 380 (75 %) Männer. Die Frauen hatten im allgemeinen etwas schlechtere Ergebnisse als Männer.



	VD Frauen	VD Männer	DA Frauen	DA Männer	HP Frauen	HP Männer	HD Frauen	HD Männer
schlechteste Note	3,76	4,00	4,00	4,00	3,40	3,66	3,26	3,61
1. Quartil	2,90	2,67	2,30	2,00	2,42	2,33	2,38	2,19
Median	2,35	2,15	1,70	1,30	2,00	1,81	1,83	1,71
3. Quartil	1,90	1,67	1,30	1,00	1,42	1,39	1,50	1,36
beste Note	1,07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Am größten war der Unterschied in der Diplomarbeit, wo die Mediane um 0.4 abwichen. Mit zunehmender Studiendauer glichen sich die Ergebnisse jedoch zunehmend an, wie die Reihe der folgenden Boxplots anschaulich zeigt. Bei einer Studiendauer von 13,5 – 15,5 Semestern schließlich waren die Frauen sogar besser (Differenz des Medians um 0.2).



Studiendauer	bis 9,5		9,5 bis 11,5		11,5 bis 13,5		13,5 bis 15,5		über 15,5	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer
schlechteste Note	2,95	2,45	3,11	3,28	2,98	3,16	3,11	3,61	3,26	3,45
1. Quartil	2,42	1,98	2,42	2,02	2,33	2,15	2,06	2,28	2,59	2,44
Median	1,88	1,43	1,81	1,50	1,98	1,66	1,75	1,93	1,95	1,96
3. Quartil	1,76	1,20	1,50	1,24	1,65	1,43	1,35	1,48	1,58	1,66
beste Note	1,65	1,00	1,15	1,00	1,00	1,05	1,05	1,00	1,00	1,16

Über die Gründe für diesen Befund lässt sich nur spekulieren.