

UNIVERSITÄT AUGSBURG

INSTITUT FÜR MATHEMATIK

Universitätsstraße 14
D-86135 Augsburg

Jahresbericht 2004

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 1 |
| Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik | 3 |
| Lehrstuhl für Differentialgeometrie | 19 |
| Lehrstuhl für Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik | 23 |
| Lehrstuhl für Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research | 37 |
| Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis | 47 |
| Lehrstuhl für Analysis und Geometrie | 53 |
| Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen | 57 |
| Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie | 67 |
| Lehrstuhl für Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse | 75 |
| Kolloquiums- und Gastvorträge | 81 |
| Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“ | 87 |
| Betriebspraktikum | 89 |



Institut für Mathematik
der Universität Augsburg

Geschäftsführender Direktor

Hausadresse:

Universitätsstraße 14

D-86159 Augsburg

Telefon (0821) 598-2238

Telefax (0821) 598-2300

e-mail ernst.heintze@math.uni-augsburg.de

Briefadresse: Universität Augsburg, D-86135 Augsburg

Augsburg, 29. April 2005

Vorwort zum Jahresbericht 2004

Der Ihnen hiermit vorliegende Jahresbericht dokumentiert einige der herausragenden Aktivitäten des Instituts für Mathematik im vergangenen Jahr. Wie üblich nach einzelnen Lehrstühlen und Arbeitsgruppen geordnet gibt er Aufschluss über abgeschlossene Examens- und Diplomarbeiten, Promotionen, Veröffentlichungen, Einladungen zu Vorträgen und Gastaufenthalten, die Einwerbung von Drittmitteln, Herausgeberschaften von Zeitschriften, Einladungen von Gästen und vieles mehr und vermittelt dadurch ein Bild von der Lebendigkeit des Institutslebens. Besonders hervorzuheben sind die von einzelnen Mitgliedern des Instituts organisierten, z.T. sehr großen nationalen und internationalen Tagungen, die Einrichtung des Elite Studiengangs „Top-Math“ in Zusammenarbeit mit der TU München und die Ehrenpromotion von Herrn Prof. M. Balinski (Paris). Als eine große Wertschätzung der Mathematik in Augsburg können wir auch den an Prof. J. Lohkamp ergangenen Ruf nach Münster ansehen, den er (leider) zum Jahresende angenommen hat. Herr Prof. J. Dorfmeister vertritt seitdem diesen Lehrstuhl außerordentlich engagiert.

Wie auch anderen Instituten und Fakultäten macht uns die im Zuge der Sparmaßnahmen erfolgte Abgabe von Stellen, darunter einer C3-Professur, große Sorge. Wir hoffen aber (z.B. im Rahmen der High-Tech Offensive) die eine oder andere Stelle zurückgewinnen zu können.

Zum Schluss möchte ich allen denjenigen danken, die durch ihre Aktivitäten in Lehre und Forschung sowie bei der Einwerbung von Drittmitteln und der Gewinnung von neuen Studenten und wissenschaftlichem Nachwuchs unser Institut für Mathematik stärken. Ausdrücklich einschließen in diesen Dank möchte ich unsere Sekretariatsdienste und technischen Mitarbeiter.

Prof. Dr. Ernst Heintze

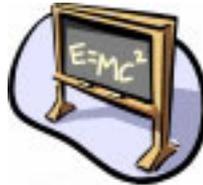
(Geschäftsführender Direktor)

Prof. Dr. Kristina Reiss

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Augsburg



Universitätsstr. 14, 86159 Augsburg
Telefon (0821) 598 – 2494
Sekretariat (0821) 598 – 2492
Fax (0821) 598 – 2278
Email: kristina.reiss@math.uni-augsburg.de



Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Die Mathematikdidaktik beschäftigt sich mit dem Lehren und Lernen von Mathematik. Als Wissenschaftsdisziplin ist sie Teil der Mathematik, aber klar interdisziplinär angelegt. Sie hat ihre Bezugspunkte in der Erziehungswissenschaft und der pädagogischen Psychologie und kooperiert mit den Fachdidaktiken anderer Fächer. Die Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik an der Universität Augsburg hat ihren Forschungsschwerpunkt in der Betrachtung mathematischer Lehr- und Lernprozesse. Im Vordergrund stehen empirische Untersuchungen, die sich teils quantitativer und teils qualitativer Methoden bedienen. Die Forschungen verfolgen zwei Ziele, nämlich zum einen die genaue Beschreibung mathematischer Lernprozesse und zum anderen die Verbesserung des Fachunterrichts auf der Grundlage der Erkenntnisse über mathematikbezogene Lernprozesse. Die derzeit laufenden Projekte betreffen die Bereiche:

- Mathematiklernen im Grundschulalter;
- Beweisen und Begründen im Unterricht der Sekundarstufe;
- Computerunterstützter Unterricht zur Analysis;
- Videobasierte Lehrerfortbildung

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Doris Brückner (Sekretariat)
- Dr. Christian Groß
- Dr. Aiso Heinze
- Stephan Kessler
- Priv.-Doz. Dr. Peter Kirsche
- Sebastian Kuntze
- Marianne Moormann
- Dr. Renate Motzer
- Markus Rechner
- Franziska Rudolph

Änderungen bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

1. Januar 2004 Einstellung von Marianne Moormann. Mitarbeit im Forschungsprojekt der EU LeActive Math – Language-enhanced, User-Adaptive, Interactive Learning for Mathematics

1. Januar 2004 Einstellung von Frau Franziska Rudolph. Mitarbeit im Forschungsprojekt der Müller-Reitz-Stiftung und im von der Robert-Bosch-Stiftung geförderten Projekt „MuBiL“

1. Juli 2004 Einstellung von Herrn Stephan Kessler. Mitarbeit im Forschungsprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (BIQUA)

1. August 2004 Weiterbeschäftigung von Herrn Dr. Christian Groß. Mitarbeit im Forschungsprojekt der EU LeActive Math

Zulassungsarbeiten

Cornelia Eckl: „Lernschwierigkeiten in Mathematik- Von den Begriffen und Ursachen über die Diagnostik hin zur Förderung anhand eines konkreten Beispiels“

Betreuerin: Dr. Motzer

Lernschwäche ist ein Phänomen, das heute immer größere Beachtung findet. Hier werden theoretische Grundlagen anhand der aktuellen Forschungslage vorgestellt. Vor allem aber dokumentiert die Arbeit beispielhaft die gelungene Förderung eines rechenschwachen Kindes.

Carolin Einfalt: „Warum machen leistungsstarke Schüler Fehler bei einfachen Aufgaben zu Kongruenzabbildungen? – Eine Interviewstudie“

Betreuer: Dr. Heinze

In mehreren Studien unseres Lehrstuhls trat das Phänomen auf, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler bei einfachen Aufgaben schwächer abschnitten als bei Aufgaben eines mittelschweren Anforderungsniveaus. Im Rahmen einer Interviewstudie wurde dieser Effekt genauer untersucht. Es ergaben sich allerdings keine typischen Lösungsmuster bei den leistungsstarken Probanden, die das Phänomen erklären könnten.

Markus Erhard: „Die Lehrerfrage im beweisenden Mathematikunterricht – Wie viel Zeit zum Nachdenken bleibt den Schülern“

Betreuer: Dr. Heinze

Das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch läuft häufig sehr schnell ab, sodass eine Wissenskonstruktion (im konstruktivistischen Sinne) nur beschränkt möglich ist. In dieser Arbeit wurde auf Basis von Unterrichtsvideos gemessen, wie lange die Schülerinnen und Schüler nach der Lehrerfrage Zeit zum Überlegen haben. Es zeigt sich, dass bei vielen Fragen nur 1-3 Sekunden Zeit gelassen wurde.

Johannes Filbig „Fragend-entwickelnder Unterricht – Eine Analyse mit Bezugnahme auf den Mathematikunterricht“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Ausgehend von einer Begriffsbestimmung beschäftigt sich die Arbeit mit allgemeinen Charakteristika des fragend-entwickelnden Unterrichts, bezieht diese konkret auf den Mathematikunterricht, beschreibt Untersuchungen und befasst sich mit Möglichkeiten, diese Unterrichtsform zu verbessern.

Michael Fischer: „Wege zum geometrischen Beweis am Beispiel des Satzes von Pythagoras“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit befasst sich mit dem geometrischen Beweisen. Dazu werden zunächst Rahmenbedingungen des Unterrichts, speziell die Erarbeitungsphase und ihre Planung betrachtet und wird dann in die Satzgruppe des Pythagoras eingeführt.

Christine Förg: „Die Perspektive in der Malerei“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit setzt sich mit den geometrischen Grundlagen und der historischen Entwicklung der Perspektive in der Malerei auseinander. Im ersten Teil werden die mathematischen Grundlagen der Perspektive im Rahmen der darstellenden Geometrie zusammen gestellt, im zweiten Teil wird dies mit Perspektive in der Malerei in Verbindung gebracht.

Susanne Gail: „Vergleich der Geometrieleistungen von deutschen und spanischen SchülerInnen der Sekundarstufe 8“

Betreuer: Dr. Heinze

Die Arbeit beschäftigt sich mit einem Vergleich von Mathematikleistungen bei Achtklässlern aus Spanien und Deutschland. Hintergrund ist die unterschiedliche Lehrerausbildung sowie verschiedene Curricula in den beiden Ländern. Die Untersuchung ist eingebettet in den Kontext von TIMSS und PISA und basiert auf eigenständig erhobenen Daten.

Michaela Götz: „Platonische Körper“

Betreuerin: Dr. Motzer

In dieser Arbeit wird die Behandlung der platonischen Körper in einer 4. Klasse vorgestellt. Am Ende steht eine von den Schülerinnen und Schülern selbst zusammengestellte Ausstellung über ihre Entdeckungen bzgl. platonischer Körper.

Melanie Goyke: „Schülerfehler beim schriftlichen Dividieren, Beschreibung der Fehler mit ihren Ursachen, Möglichkeiten der Therapie“

Betreuerin: Dr. Motzer

Fehler sollten nicht als etwas immer Negatives, sondern wenn möglich als Lernchancen verstanden werden. Bei der vielleicht schwierigsten Grundrechenart, der Division in ihrer schriftlichen Form, gibt es verschiedene Fehlerquellen. Die Arbeit leistet einen Beitrag dazu, wie diese Fehlerquellen entdeckt und verstanden werden können und wie man daraus Strategien zur Vermeidung entwickeln kann.

Thomas Häckel: „Probleme im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch des Mathematikunterrichts“

Betreuer: Dr. Heinze

Im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch im Fach Mathematik kommt es immer wieder zu Unterbrechungen und Stockungen im Unterrichtsablauf. In dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, wie diese Stockungen zustande kommen. Es zeigt sich, dass ein nicht unwesentlicher Teil davon auf schlecht gestellte Lehrerfragen bzw. Lücken im Basiswissen der Schüler zurückzuführen ist.

Tanja Huber: „Einfluss des Geschlechts der Schülerinnen und Schüler auf das Handeln von Lehrerinnen und Lehrern in der Interaktion des Mathematikunterrichts“

Betreuerin: Dr. Motzer

Die Arbeit untersucht das Verhältnis von Jungen und Mädchen zur Mathematik an einer Realschule und vergleicht mit den Ergebnissen ähnlicher Untersuchungen. Außerdem werden die zugehörigen Lehrkräfte befragt und ihre Aussagen in Verbindung mit Äußerungen der Schülerinnen und Schüler gebracht.

Anna Hummel: „Vorkenntnisse von Schulanfängern im Bereich Mathematik: Ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und eine Bestandsaufnahme der Förderung des mathematischen Denkens im Kindergarten“

Betreuerin: Dr. Motzer

Schulanfänger kommen nicht als tabula rasa in die Schule. Untersuchungen zeigen, dass Kinder zum Teil schon erstaunliche mathematische Vorerfahrungen haben, dass aber auch die Heterogenität der Kinder schon zu Schulbeginn sehr groß ist. Diese Arbeit fasst die bisherige Forschungslage zusammen und beschreibt erprobte Möglichkeiten zur Förderung im Vorschulbereich.

Melanie Korbelaar: „Orientierung im Hunderterraum – mit Hilfe der Hundertertafel“

Betreuerin: Dr. Motzer

Die Arbeit beschreibt die historische Entwicklung beim Umgang mit Zahlen. Sie stellt weiterhin eine Unterrichtsreihe für die 2. Klasse vor, bei der Zahlenraum bis 100 mit Hilfe der Hundertertafel erschlossen wird.

Elisabeth Kraft: „Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht – Ergebnisse einer Videostudie“

Betreuer: Dr. Heinze

Die tatsächliche Schülerbeteiligung im Unterrichtsgespräch des Mathematikunterrichts steht im Mittelpunkt dieser Arbeit. Die Ergebnisse einer Auswertung von 22 Unterrichtsvideos zeigt u.a. auf, dass sich im Schnitt 44% der Schülerinnen und Schüler einer Klasse nicht ein einziges Mal am Unterrichtsgeschehen beteiligen

Manuela Linder: „Funktionen des Beweisens in textlichen Produktionen von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen 8. Jahrgangsstufe im Rahmen einer Themenstudienarbeit zum Thema Beweisen, Begründen, Argumentieren“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit befasst sich mit Funktionen des Beweisens in Texten von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe. Die empirische Arbeit gliedert sich in die Darstellung des theoretischen Hintergrunds, in Forschungsfragen, die Beschreibung des Untersuchungsdesigns und die Darstellung von Ergebnissen.

Alexander Marz: „Die Prozentrechnung - Vermittlung mit verschiedenen Ansätzen“

Betreuer: Dr. Kirsche

Die Fallstudie beschäftigt sich mit unterschiedlichen Zugängen zur Prozentrechnung im Mathematikunterricht des Berufsbildungszentrums. Bei den beiden Lerngruppen handelte es sich um leistungsschwächere Schüler, die in Mathematik Defizite aufweisen. Die Auswertung des Abschlusstests ergab, dass der Zugang über den Dreisatz erfolgreicher war als der Zugang über die Grundformel der Prozentrechnung.

Karina Mayer: „Repetitorium Analysis: Anregungen zum Selbstlernen im Unterricht der gymnasialen Oberstufe“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit widmet sich dem Analysisunterricht in der 11. Jahrgangsstufe in zweifacher Hinsicht. Im ersten Teil werden die fachlichen Grundlagen dargestellt, die dem Unterrichtsstoff zugrunde liegen. In einem zweiten Teil werden diese Inhalte so aufbereitet, dass sie im Prinzip für Schülerinnen und Schüler der 11. Jahrgangsstufe in einem Wiederholungs- oder Selbstlernkurs zu erarbeiten sind.

Barbara Müller: „Schülerorientiertes Bruchrechnen“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit setzt sich mit dem Themenkomplex des Bruchrechnens auseinander. Sie diskutiert umfassend diese Thematik aus verschiedenen Perspektiven

Thomas Müller: „Heuristische Lösungsbeispiele in einer computer-basierten Lernumgebung“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit leistet einen Beitrag zur Thematik „Beweisen und Begründen im Mathematikunterricht.“ Nach einer gründlichen Auseinandersetzung mit der theoretischen Fundierung eines schüler-basierten Unterrichts zum Beweisen und Begründen setzt sie sich ausführlich mit der Konzeption von Lösungsbeispielen auseinander.

Susanne Negele: „Die elementaren Geometriekenntnisse in der Kollegstufe des Gymnasiums“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Es handelt sich um eine empirische Untersuchung zum Beweisen und Begründen ausgewertet, die in der 13. Jahrgangsstufe des Gymnasiums durchgeführt wurde. Sie befasst sich insbesondere mit dem Faktenwissen, der Methodenkompetenz und Schülerproblemen beim Beweisen in der Geometrie.

Birgit Ostermeier: „Symmetrie im Mathematikunterricht der Grundschule“

Betreuerin: Dr. Motzer

Die Arbeit beleuchtet den Umgang mit Symmetrie im Geometrieunterricht der Grundschule und stellt erprobt Zugangs- und Übungsmöglichkeiten für die 3. und 4. Klasse vor.

Julia Schmatz: „Ausgewählte Beweise zur Satzgruppe des Pythagoras – diskutiert für den Projektunterricht“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Am Beispiel der Erarbeitung der Satzgruppe des Pythagoras werden Charakteristika des Projektunterrichts betrachtet und Möglichkeiten aufgezeigt, diesen im Rahmen des Mathematikunterrichts zu realisieren.

Christine Karolina Schmid: „Mathematikleistungen und Kompetenzen beim Lösen von Raumvorstellungsaufgaben in der Primarstufe“

Betreuer: Dr. Heinze

Der korrelative Zusammenhang zwischen dem räumlichen Vorstellungsvermögen und der Mathematikleistung sollte in dieser Arbeit genauer untersucht werden. Dazu wurde eine Auswertung von Interviews mit Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 4 vorgenommen.

Frank Schweizer: „Ausführungen zu Beweisen ausgewählter zahlentheoretischer Fragestellungen“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Die Arbeit betrachtet ausgewählte Probleme der Zahlentheorie. Grundlage ist ein Abschnitt im „Buch der Beweise“ von Martin Aigner und Günther Ziegler. Die in diesem Werk sehr knapp dargestellten Beweise

werden ausführlich dargelegt, wobei gleichzeitig die Voraussetzungen der einzelnen Beweise umfassend herausgearbeitet werden.

Andrea Singer: „Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte: Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht“

Betreuerin: Dr. Motzer

Die mathematischen Leistungsfähigkeit von Grundschulkindern ist sehr weit gestreut. Dabei allen gerecht zu werden und außerdem den Kindern selbstständig Lernerfahrungen zu ermöglichen, ist nicht immer einfach. Diese Arbeit stellt geeignete Lernumgebungen vor, die in allen 4 Jahrgangsstufen erprobt wurden.

Sabine Straucher: „Einführung der geometrischen Körper Würfel, Quader, Kugel“

Betreuerin: Dr. Motzer

Die Arbeit untersucht die Entwicklung der räumlichen Vorstellung bei Kindern. Sie stellt eine Unterrichtsreihe zur Behandlung von Würfel, Quader und Kugel in der 2. Klasse vor.

Isabel Tschischka: „Der Einsatz von Lernspielen im Mathematikunterricht der Grundschule Praktische Beispiele zur Einübung, Vertiefung und Automatisierung der Einmaleinssätze und deren Umkehrungen in der 2. und 3. Jahrgangsstufe“

Betreuerin: Dr. Motzer

Gerade wenn es um die Automatisierung von Wissen geht, sind vielfältige Übungsformen gefragt. Diese Arbeit beschreibt, warum die spielerische Auseinandersetzung mit Lerngegenständen sehr wichtig ist und zeigt Möglichkeiten auf, wie sie in der 2. und 3. Klasse im Zusammenhang mit Multiplikation und Division realisiert werden kann.

Liane Wiedenhofer: „Welche Vorstellungen vom Lehren und Lernen haben (angehende) Mathematiklehrer“

Betreuer: Dr. Heinze

Dieser Arbeit stand die Frage zugrunde, ob sich die Vorstellungen über das Lehren und Lernen von Mathematik bei Studierenden im Laufe des Studiums ändert. Dazu wurden Erstsemester und Examenskandidaten per Fragebogen befragt. Es zeigte sich, dass je nach Studiengang durchaus Effekte zu beobachten sind.

Katharina Wölki: „Umgang mit Fehlern im Mathematikunterricht“

Betreuer: Dr. Heinze

Der Umgang mit Fehlern im Mathematikunterricht ist bisher kaum untersucht. In dieser Arbeit wird die Schülersicht dieser Forschungsfrage betrachtet. Die durch Fragebögen erhobenen Daten zeigen auf, dass die Schülerinnen und Schüler mit der Fehlerkultur recht zufrieden sind. Sie zeigen aber Defizite im Bereich der selbstständigen Nutzung ihrer Fehler.

Vorträge / Reisen

Christian Groß

Treffen mit Projektpartnern des EU-Projekts LeActiveMath, Saarbrücken (15.01. - 16.01.04)

Tagung zur „Requirement Analysis“ im Rahmen des EU-Projekts LeActiveMath (25.02. - 26.02.04)

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL"). Friedrichshafen (25.03. - 27.03.04)
2. Fortbildungswochenende (Gruppe 2 und 3)

Workshop „authors training“ im Rahmen des EU-Projekts LeActiveMath. Saarbrücken (25.04. - 29.04.04)

DMV-Tagung Heidelberg (13.09. - 16.09.04)

Herbsttagung des Arbeitskreises Mathematikunterricht und Informatik, Soest in Nordrheinwestfalen am Landesinstitut für Schule (17.09. - 19.09.04)

Projektinterne Tagung des EU-Projekts LeActiveMath Edinburgh (02.06. - 03.06.04)

Aiso Heinze

38. Tagung für Didaktik der Mathematik. Augsburg (01.03. - 05.03.04)

Heinze, A. & Kraft, E.,

Vortrag: Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht - eine Auswertung videografiertes Unterrichtsstunden

Department for Mathematics, National Taiwan Normal University, Taipeh (Taiwan), (März 2004)

Vortrag: Video studies in Mathematics Education

Department of Mathematics, University of ChiangMai (Thailand), (April 2004)

Vortrag: Cayley graphs over groups and semigroups - a survey

Universität Augsburg, Institut für Mathematik (Mai 2004)

Vortrag: Lernen von Taiwan? Mathematikunterricht in einem ostasiatischen Land.

28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education in Bergen (Norwegen), (Juli 2004)

Vortrag: The proving process in the mathematics classroom - methods and results of a video study

65. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für empirische pädagogische Forschung (AEPF) in Nürnberg, (September 2004)

Heinze, A. & Rudolph, F.

Vortrag: Beweisen lernen - erste Ergebnisse einer Interventionsstudie in der Jahrgangsstufe 8

Universität Bremen (November 2004)

Vortrag: Mathematik: (Schüler-)Schwierigkeiten mit einer beweisenden Disziplin

Workshop zur videobasierten Unterrichtsforschung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ DIPF Frankfurt (16.02. - 17.02.04)

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Heidelberg, Jahrestreffen des AK, „Videobasierte Unterrichtsforschung“ (07.10. - 08.10.04)

Workshop: Wie lässt sich Diskursivität im Mathematikunterricht erfassen? (mit Frank Lipowsky & Sebastian Kuntze)

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Rauschholzhausen, Jahrestreffen des AK, „Psychologie und Mathematikunterricht“

Fortbildung für Referendarinnen und Referendare (Diplomphysiker) (19.11.2004)

Workshop: „Mathematikdidaktik: Aspekte, Arbeitsbereiche, Fragestellungen“

Stephan Kessler

65. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für empirische pädagogische Forschung (AEPF) in Nürnberg, (September 2004)

Oberseminar für Didaktik der Mathematik. Universität Augsburg (21.01.04)

Vortrag: Mathematische Grundbildung bei Erwachsenen

Sebastian Kuntze

38. Tagung für Didaktik der Mathematik. Augsburg (01.03. -05.03.04)

Vortrag: „Vorstellungen von Mathematiklehrerinnen und -lehrern zur Unterrichtsqualität - Erste Ergebnisse der Begleitforschung des binationalen und videobasierten Forschungsprojekts „MuBiL“

Vortrag: „Die Themenstudie „Unendlich unendlich“ - Erfahrungen mit rohmaterialgestütztem Mathematikunterricht. (gemeinsam mit Kerstin Ramm, Gymnasium Miesbach)

Posterpräsentation: Themenstudienarbeit im gymnasialen Mathematikunterricht

Tagung der im Rahmen des BIQUA-Projektes „Beweisen und Begründen in der Geometrie - Bedingungen des Wissensaufbaus bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe“ kooperierenden Lehrerinnen- und Lehrer, Universität Augsburg (23.03.04)

Vortrag: Themenstudienarbeit im Rahmen des BIQUA-Projektes „Beweisen und Begründen in der Geometrie - Bedingungen des Wissensaufbaus bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe“

Lehrerfortbildungsveranstaltung im Rahmen der Lehrerausbildung für Diplomphysikerinnen und Diplomphysiker. Universität Augsburg (23.04.2004)

Vortrag: Was ist konstruktivistisch orientierter Mathematikunterricht?

Oberseminar für Didaktik der Mathematik. Universität Augsburg (09.07.2004)

Vortrag: Unterrichtsbezogene Vorstellungen und epistemologische Überzeugungen von Mathematiklehrerinnen und -lehrern.

Erste Ergebnisse der Begleitforschung des binationalen und videobasierten Fortbildungsprojekts „MuBiL“

65. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Nürnberg. (20.09.2004)

Vortrag: Unterrichtsbezogene Kognitionen und epistemologische Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern zum Beweisen und Argumentieren - Erste Ergebnisse einer videogestützten Erhebung, (gemeinsam mit Kristina Reiss)

GDM-Arbeitskreis „Videobasierte Unterrichtsforschung“ in Heidelberg. (07.10. - 08.10.2004)

Wie lassen sich Diskursivität und Argumentationsniveau im Mathematikunterricht erfassen?

Impulsreferat und Workshop (gemeinsam mit Aiso Heinze und Frank Lipowsky)

7. Rundgespräch des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA („Die Bildungsqualität von Schule“). Universität Augsburg. (06. - 08.05.2004)

Posterpräsentationen: Themenstudienarbeit im gymnasialen Mathematikunterricht

Workshop zur Methodik der videobasierten Unterrichtsforschung, (Frankfurt 16.02.. - 17.02.04)

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL"). Friedrichshafen (18.03. - 20.03.04)
2. Fortbildungswochenende (Gruppe 1)

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL"). Friedrichshafen (25.03. - 27.03.04)
2. Fortbildungswochenende (Gruppe 2 und 3)

Workshop „Einführung in die Mehrebenenanalyse mit HLM“ (06.05.04)
für DoktorandInnen im Rahmen des 7. Rundgesprächs des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA.
Universität Augsburg

**Koordinierungstreffen im Rahmen des binationalen Lehrerfortbildungsprojekts "MuBiL"
Pädagogische Hochschule Zentralschweiz, Luzern (11.06. - 12.06.04)**

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL"). Friedrichshafen (17.06. - 19.06.04)
3. Fortbildungswochenende (Gruppe 1)

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL").Tuttlingen (24.06. - 26.06.04)
3. Fortbildungswochenende (Gruppe 2 und 3)

Marianne Moormann

Treffen mit Projektpartnern des EU-Projekts LeActiveMath, Saarbrücken (15.01 - 16.01.04)

Tagung zur „Requirement Analysis“ im Rahmen des EU-Projekts LeActiveMath (25.02. - 26.02.04)

38. Tagung für Didaktik der Mathematik. Augsburg (01.03. - 05.03.04)
Vortrag mit Ch. Groß: „LeActiveMath - Eine interaktive Lernumgebung für den Mathematikunterricht“

Workshop „authors training“ im Rahmen des EU-Projekts LeActiveMath. Saarbrücken (25.04. - 29.04.04)

Projektinterne Tagung des EU-Projekts LeActiveMath Edinburgh (02.06. - 03.06.04)

DMV-Tagung Heidelberg (13.09. - 16.09.04)
Vortrag mit Ch. Groß: „Analysis lernen mit der interaktiven Lernsoftware „LeActiveMath“

Herbsttagung des Arbeitskreises Mathematikunterricht und Informatik, Soest in Nordrheinwestfalen am Landesinstitut für Schule (17.09. - 19.09.04)
Vortrag mit Ch. Groß: "Mathematische Kompetenzen fördern mit LeActiveMath - Wie lässt sich eine Lernumgebung konstruktivistisch und den Bildungsstandards gemäß gestalten?"

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL"). Friedrichshafen (17.06. - 19.06.04)
3. Fortbildungswochenende (Gruppe 1)

Renate Motzer

100 Jahre Frauenstudium in Bayern , Augsburg (26.01.04)
Leitung des Arbeitskreises zum Thema: „Mathe - nichts für Mädchen? Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede im Mathematikverständnis im Rahmen der fächer- und schulartübergreifenden Fortbildung“

38. Tagung für Didaktik der Mathematik in Augsburg (01.03. – 05.03.04)

Vortrag: „Expertenpuzzle im Mathematikunterricht“

Herbsttagung des Arbeitskreises Frauen und Mathematik in Ludwigsburg (01.10. – 03.10.04)

Vortrag: „Soziale Bezüge beim mathematischen Beweisen sehen – Verschiedene Akzente bei Mädchen und Jungen“

Herbsttagung des Arbeitskreises Stochastik der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in der Reinhardswaldschule bei Kassel (05.11. – 07.11.04)

Workshop zu Themen der Oberstufe (Lineare Algebra und analytische Geometrie, Stochastik und Analysis) im Rahmen einer Fortbildung für Diplomphysiker, die Referendare der Fächer Mathematik/Physik für das Lehramt an Gymnasien sind (23.04. – 24.04.04)

Workshop: „Stochastik in der Unter- und Mittelstufe“ im Rahmen einer Fortbildung für Diplomphysiker, die Referendare der Fächer Mathematik/Physik für das Lehramt an Gymnasien sind (20.11.04)

Mitarbeit bei der Lehrerfortbildungsreihe MUBIL in Friedrichshafen/Tuttlingen (18.03. – 20.03.04, 25.3. – 27.03.04, 24.06. – 26.06.04)

Lehrauftrag an der FOS/BOS Augsburg: Unterricht in einer 13. Klasse des sozialen Zweiges (Schuljahr 2003/2004) bzw. wirtschaftlichen Zweiges (Schuljahr 2004/2005)

Markus Rechner

Workshop zur videobasierten Unterrichtsforschung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ DIPF Frankfurt (16.02. – 17.02.04)

Kristina Reiss

Universität München (23.11.04)

Vortrag: Die Rolle der Geometrie im Rahmen von Bildungsstandards

IMST² und NWW Herbsttagung 2004 in Klagenfurt (23.09.04)

Eingeladener Hauptvortrag: Entwicklungen und Trends in der Mathematikdidaktik

65. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Nürnberg. (20.09.2004)

Vortrag: Unterrichtsbezogene Kognitionen und epistemologische Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern zum Beweisen und Argumentieren - Erste Ergebnisse einer videogestützten Erhebung, (gemeinsam mit Sebastian Kuntze)

Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung Heidelberg (12.09. – 18.09.2004)

Vortrag: Bildungsstandards für den Mathematikunterricht

Universität Essen (07.06.2004)

Vortrag: Bildungsstandards für den Mathematikunterricht. Bemerkungen zum Stand der Diskussion

38. Tagung für Didaktik der Mathematik. Augsburg (01.03. – 05.03.04)

Vortrag: Beweisen und Begründen in der Geometrie. Zum Einfluss des Unterrichts auf Schülerleistungen und Schülerinteresse, (gemeinsam mit A. Heinze)

Universität Eichstätt (19.02.2004)

Vortrag: Wie viel Beweisen braucht man im Mathematikunterricht? Aspekte eines verständnisorientierten Lehrens und Lernens.

Franziska Rudolph

38. Tagung für Didaktik der Mathematik in Augsburg (01.03. – 05.03.04)

„Posterpräsentation“

65. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für empirische pädagogische Forschung (AEPF) in Nürnberg, (September 2004)

Rudolph, F. & Heinze, A., Beweisen lernen – erste Ergebnisse einer Interventionsstudie in der Jahrgangsstufe 8

Mathematik unterrichten - Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt ("MuBiL"). Friedrichshafen (17.06. – 19.06.04)

3. Fortbildungswochenende (Gruppe 1)

Veröffentlichungen

Aiso Heinze

Die Klassifikation der Vierecke oder: Ist ein Quadrat ein Rechteck?

Heinze, A. & Rechner, M.
Lernchancen 37, 14-23.

The proving process in the mathematics classroom – methods and results of a video study

In M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings der 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, 41–48). Bergen (Norwegen): Bergen University College.

The teaching of proof at lower secondary level – a video study.

Heinze, A. & Reiss, K.
Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM), 36(3), S. 98-104.

Students' performance in reasoning and proof in Taiwan and Germany: Results, paradoxes and open questions.

Heinze, A., Cheng, Y.-H. & Yang, K.-L.
Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM), 36(5), S. 162-171.

Reasoning and Proof: Methodological Knowledge as a Component of Proof Competence.

Heinze, A. & Reiss, K.
In M. A. Mariotti (Ed.), *Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 3)*, Bellaria (Italien)
<http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/> (ohne Seitenzahlen), 10 S.

Schülerprobleme beim Lösen von geometrischen Beweisaufgaben – eine Interviewstudie.

Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM), 36(5), S. 150-161.

Umgang mit Fehlern im Geometrieunterricht der Sekundarstufe I – Methode und Ergebnisse einer Videostudie

Journal für Mathematikdidaktik 25 (3/4). S. 221-245.

Mathematikleistung und Mathematikinteresse in differentieller Perspektive.

Heinze, A. & Reiss, K.
In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 234 – 249).
Münster: Waxmann.

Sebastian Kuntze

Begründen, Argumentieren und Beweisen als Beitrag zur Werteerziehung im Mathematikunterricht

Kuntze, S. & Reiss, K.

In: E. Matthes (Hrsg. Werteorientierter Unterricht – eine Herausforderung für die Schulfächer (S. 171-186). Donauwörth: Auer.

Unterschiede zwischen Klassen hinsichtlich inhaltlicher Elemente und Anforderungsniveaus im Unterrichtsgespräch beim Erarbeiten von Beweisen. – Ergebnisse einer Videoanalyse

Kuntze, S. & Reiss, K.

Unterrichtswissenschaft 32 (4), 357-379.

Wissenschaftliches Denken von Schülerinnen und Schülern bei der Beurteilung gegebener Beweisbeispiele aus der Geometrie - Ergebnisse einer Untersuchung textlicher Eigenproduktionen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe des Gymnasiums.

Journal für Mathematik-Didaktik, 25 (3/4), 245-268.

Schülerinnen und Schüler reflektieren, beurteilen und präsentieren mathematische Themen - Die Themenstudienmethode im gymnasialen Mathematikunterricht

9. Tagung zur Allgemeinen Mathematik. Darmstadt.

Inhaltliche Elemente und Anforderungsniveau des Unterrichtsgesprächs beim geometrischen Beweisen - Eine Analyse videografiertter Unterrichtsstunden

Kuntze, S., Rechner, M. & Reiss, K.

mathematica didactica 27(1), 3-22.

Renate Motzer

„Vom Satzgewinn zum Matschsieg - Eine Aufgabe zur Verknüpfung von Analysis und Stochastik“

In: Biehler, Engel, Meyer: Neue Medien und innermathematische Vernetzungen in der Stochstik. Anregungen zum Stochastikunterricht. Band 2 Verlag. Franzbecker 2004.

Markus Rechner

Inhaltliche Elemente und Anforderungsniveau des Unterrichtsgesprächs beim geometrischen Beweisen - Eine Analyse videografiertter Unterrichtsstunden

Kuntze, S., Rechner, M. & Reiss, K.

mathematica didactica 27(1), 3-22.

Die Klassifikation der Vierecke oder: Ist ein Quadrat ein Rechteck?

Heinze, A. & Rechner, M.

Lernchancen 37, 14-23.

Kristina Reiss

Basiswissen Zahlentheorie. Eine Einführung in Zahlen und Zahlbereiche

Reiss, K. & Schmieder, G.

(2004) Heidelberg: Springer.

Bildungsstandards und die Rolle der Fachdidaktik am Beispiel der Mathematik

Zeitschrift für Pädagogik, 50(5), 635-649.

Bildungsstandards für den Mathematikunterricht

DMV-Mitteilungen, 12(2), 40-43.

Basiskompetenzen fördern in Mathematik

Praxis Schule 5-10, 15(2), 8-9.

Mathematik fürs Leben. Aufgaben in einem verständnisorientierten Mathematikunterricht

Lernchancen 37, 4-7.

Knowledge acquisition in students' argumentation and proof processes.

Reiss, K. & Heinze, A., In: G. Törner, R. Bruder, N. Neill, A. Peter-Kopp, B. Wollring (Eds.), *Developments in Mathematics Education in German-Speaking Countries. Selected Papers from the Annual Conference on Didactics of Mathematics, Ludwigsburg 2001*, (pp. 107-115). Hildesheim Franzbecker.

The teaching of proof at lower secondary level – a video study.

Heinze, A. & Reiss, K.

Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM), 36(3), S. 98-104.

Reasoning and Proof: Methodological Knowledge as a Component of Proof Competence.

Heinze, A. & Reiss, K., In M. A. Mariotti (Ed.)

Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 3), Bellaria (Italien) <http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/> (ohne Seitenzahlen), 10 S.

Mathematikleistung und Mathematikinteresse in differentieller Perspektive.

Heinze, A. & Reiss, K.

In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 234 – 249). Münster: Waxmann.

Begründen, Argumentieren und Beweisen als Beitrag zur Werteerziehung im Mathematikunterricht

Kuntze, S. & Reiss, K.

In: E. Matthes (Hrsg. *Werteorientierter Unterricht – eine Herausforderung für die Schulfächer* (S. 171-186). Donauwörth: Auer.

Unterschiede zwischen Klassen hinsichtlich inhaltlicher Elemente und Anforderungsniveaus im Unterrichtsgespräch beim Erarbeiten von Beweisen. – Ergebnisse einer Videoanalyse

Kuntze, S. & Reiss, K.

Unterrichtswissenschaft 32 (4), 357-379.

Inhaltliche Elemente und Anforderungsniveau des Unterrichtsgesprächs beim geometrischen Beweisen - Eine Analyse videografiertter Unterrichtsstunden

Kuntze, S., Rechner, M. & Reiss, K.

mathematica didactica 27(1), 3-22.

Gäste am Lehrstuhl

24.05 – 26.05.2004

Carsten Ullrich vom DFKI in Saarbrücken
im Rahmen des EU-Projekts LeActiveMath.

29.08 - 04.09.2004

Gäste aus Taiwan:

Prof. Dr. **Ying-Hao Cheng** (Chung Kuo Institute of Technology, Taipeh)

Prof. Dr. **Ing-Er Chen** (Fooyin University, Kaohsiung)

Prof. Dr. **Kai-Lin Yang** (Chung Yuang University, TaoYuang) und

Tina Hao (ChinHwa Junior High School, Taipeh).

Drittmittelprojekte

- Begründen und Beweisen in der Geometrie – Bedingungen des Wissensaufbaus bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten“
- Mathematik unterrichten – Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt (MuBiL) (01.08.2003 – 31.01.2005)
Gefördert von der Robert-Bosch-Stiftung
- Kooperatives Arbeiten und seine Auswirkungen auf Interessen- und Kompetenzentwicklung: Schülerorientierung und kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht zum Argumentieren und Begründen in der Sekundarstufe
bewilligt von der Müller-Reitz-Stiftung
- LEACTIVEMATH - Language-enhanced, user adaptive, interactive elearning for mathematics.
bewilligt von der Europäischen Union.

Herausgabe von Zeitschriften

Kristina Reiss

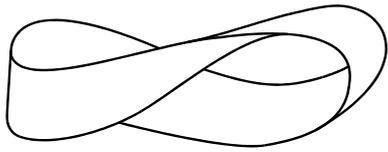
- Mitherausgeberin des „Zentralblatt für Didaktik der Mathematik“

Organisation von Tagungen

- 38. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik GDM vom 1. – 5. März 2004 mit ca. 400 Teilnehmer/innen
Zusätzlich am 5. März: Ganztägige Fortbildungsveranstaltung für Mathematiklehrkräfte aller Schularten aus den Aufsichtsbezirken Schwaben und Oberbayern mit ca. 800 Teilnehmer/innen.
- Fortbildungsveranstaltung für die Ausbildung von Diplomphysikerinnen und Diplomphysikern für das Lehramt an Gymnasien (23. - 24.04.04 und 19. - 20.11.04)
- Vier Tagungen im Rahmen des Lehrerfortbildungsprojekts „MuBiL“ („Mathematik unterrichten – Binationales und videobasiertes Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt“) mit Teilnehmer(innen) aus der Schweiz und aus Deutschland. (18.03. - 20.03.04, 25.03. - 27.03.04, 17.06. - 19.06.04, 24.06. - 26.06.04) in Friedrichshafen-Schnetzhausen bzw. Tuttlingen
- Tagung im Rahmen des BIQUA-Projektes „Beweisen und Begründen in der Geometrie – Bedingungen des Wissensaufbaus bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe“ kooperierenden Lehrerinnen- und Lehrer, Universität Augsburg (23.03.04)
- 7. Rundgespräch des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA ("Die Bildungsqualität von Schule"). Universität Augsburg (06.05. - 08.05.2004)
- LeActiveMath Project Meeting (02.12. - 04.12.04)

- Vom 07.07. - 09.08.2004 fand in der Eingangshalle der Zentralbibliothek die Ausstellung „Platonische Körper“ statt.
Konzeption: A. Teichert (Universitätsbibliothek) und I. Weigand (Lehrstuhl Didaktik der Mathematik). Die Exponate wurden in einer Arbeitsgruppe von Studentinnen des Lehramts Grundschule angefertigt.
- Tagung des Arbeitskreises „Videobasierte Unterrichtsforschung“ der GDM, PH Heidelberg (07.10. - 08.10.04)

Differentialgeometrie



Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D - 86135 Augsburg

Prof. Dr. Ernst Heintze
Prof. Dr. Jost-Hinrich Eschenburg

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

Internet:
Ernst.Heintze@Math.Uni-Augsburg.DE
Jost-Hinrich.Eschenburg@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 Analogie 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
- Pluriharmonische Abbildungen
- Unendlich dimensionale Differentialgeometrie

Mitarbeiter

- Christine Fischer (Sekret.)
- Christian Boltner (Stipendiat)
- Dr. Ulrich Christ (Wiss. Assistent)
- Jang-ryul Kim (Stipendiat)
- Dr. Andreas Kollross (Wiss. Assistent)
- Bogdan Radu Popescu (Stipendiat)
- Kerstin Weigl (Wiss. Mitarbeiterin)

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Christian Boltner

University of Cordoba (Argentinien), Prof. Olmos (01.06. – 31.10.04)

Ernst Heintze

University of North Carolina at Chapel Hill, Prof. Eberlein (01.03. – 21.03.04)

Andreas Kollross

Universität Zypern, Prof. Samiou (14.10. – 18.10.04)

Vorträge / Reisen

Ulrich Christ

Workshop Schwerpunkt-DFG in München (24. – 28.02.04)

Vortrag: „Positive scalar curvature and related topics“

Kolloquium Schwerpunkt-DFG in Leipzig (23. – 25.07.04)

DMV Jahrestagung in Heidelberg (14.09.04)

Vortrag: „Das Positive Energy Theorem in Dimension ≥ 8 “

Jost-Hinrich Eschenburg

Bayernkolleg Augsburg (18.02.04)

Vortrag: „Mathematik und Musik“

Festkolloquium für Prof. Klingenberg in Bonn (30.01.04)

Festkolloquium für Prof. Karcher in Bonn (07.05.04)

Tagung „Buildings and Curvature“ in Oberwolfach (09.05. – 15.05.04)

Universität im Brauhaus in Friedberg (29.06.04)

Vortrag: „Das Geheimnis der Zahl 5“

Differentialgeometrie-Tagung, TU in München (17.09.04)

Lehrerfortbildung ETH/Universität in Zürich (13.09.04)

Vortrag: „Das Geheimnis der Zahl 5“

„Geometrietage“ Max-Planck-Institut in Leipzig (25.11. – 26.11.04)

Ernst Heintze

Festkolloquium für Prof. Klingenberg in Bonn (30.01.04)

Workshop „New perspectives on Holonomy and Submanifolds“ in Turin (Sergio Console) Italien (22.04. - 25.04.04)

Vortrag: „Infinite dimensional symmetric spaces and Kac-Moody algebras“

Festkolloquium für Prof. H. Karcher in Bonn (07.05.04)

Tagung „Buildings and Curvature“ in Oberwolfach (09.05. - 15.05.04)

„9th DGA Conference on Differential Geometry and its Applications“ in Prag (30.08. - 03.09.04)

Vortrag: „Involutions of Kac-Moody algebras and infinite dimensional symmetric spaces“

Differentialgeometrie-Tagung, TU in München (17.09.04)

Vortrag: „Isomorphisms of Loop Groups“

Tagung „Geometrie“ in Oberwolfach (26.09. - 02.10.04)

Andreas Kollross

Arbeitsgemeinschaft Differentialgeometrie, Universität zu Köln (08.12.04)

Vortrag: „Polare Gruppenwirkungen auf symmetrischen Räumen vom Typ III“

Veröffentlichungen

Jost-Hinrich Eschenburg

Kähler submanifolds with parallel pluri-mean curvature

mit F.E. Burstall, M.J. Ferreira, R. Tribuzy

Preprint 2001, math. DG/0111217, Diff. Geom. Appl. **20**, 47 - 66 (2004).

Symmetric submanifolds associated with the irreducible symmetric R-spaces

mit J. Berndt, H. Naitoh, K. Tsukada

Preprint 2001, to appear in Math. Ann. (2004).

Plurharmonic maps loop groups and twistor theory

mit J. Dorfmeister

to appear in Ann. Glob. Anal. and Geom. (2004).

Pluriharmonic maps, twisted loops and twistors

Preprint 2003, Jahresberichte DMV 106 (2004), 39 - 48.

Ernst Heintze

Isoparametric submanifolds and a Chevalley-type restriction theorem

mit Liu X., Olmos C.

erscheint in „Integrable systems geometry and topology“ Ch.-L. Terng editor, International Press.

Andreas Kollross

Homogeneous spaces with sections

mit E. Samiou

erscheint in manuscripta math.

Gäste am Lehrstuhl

15.10.2003 – 31.01.2004

Dipl.-Math. **P. Quast**, Freiburg (Schweiz)

01.07.2004 – 31.07.2004

Dr. **H. J. Rivertz**, Oslo (Norwegen)

01.08.2004 – 22.08.2004

Prof. Dr. **L. Mare**, Toronto, Ontario (Canada)

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Jost-Hinrich Eschenburg

- ERASMUS /Socrates
- Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“

Ernst Heintze

- Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“
- DFG-Schwerpunkt: „Globale Differentialgeometrie“

Herausgabe von Zeitschriften

Ernst Heintze

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

Organisation von Tagungen

Jost-Hinrich Eschenburg (zusammen mit J. Lohkamp)

- Augsburger Geometrietage (19. – 20.04.2004)

Ernst Heintze (zusammen mit L. Kramer, B. Mühlherr, B. Rémy)

- Tagung am Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach „Buildings and curvature“ (09. – 15.05.2004)

Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik

Anschrift
Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Ronald H. W. Hoppe

Telefon: (+49 821) 598 - 21 94

Prof. Dr. Jozef Kacur

Telefon: (+49 821) 598 - 21 94

(Lehrstuhlvertretung von Prof. Dr. Hoppe)
seit 10.2003-2008)

Prof. Dr. Fritz Colonius

Telefon: (+49 821) 598 - 22 46

Prof. Dr. Kunibert G. Siebert

Telefon: (+49 821) 598 - 21 90

Telefax: (+49 821) 598 - 23 39

E-Mail:

Hoppe@math.uni-augsburg.de

Kacur@math.uni-augsburg.de

Fritz.Colonius@math.uni-augsburg.de

Siebert@math.uni-augsburg.de

Internet:

www.scicomp.math.uni-augsburg.de

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Prof. Dr. Fritz Colonius

Die Mathematische Kontrolltheorie beschäftigt sich mit der Steuerung von dynamischen Systemen und der Analyse ihres Verhaltens unter zeitabhängigen Störungen. Ein einfaches mechanisches Beispiel ist ein Pendel auf einem Wagen, das durch die Bewegung des Wagens in der senkrechten instabilen Position stabilisiert werden soll. 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 analytischen Untersuchungen durch die Entwicklung von numerischen Verfahren und ihre Implementierung am Rechner. Mit ähnlichen Methoden, insbesondere mit invarianten Kontrollmengen, kann auch das Verhalten von zufällig gestörten Systemen, zum Beispiel die Schaukelbewegung von Schiffen bei Wellengang, beschrieben werden.

Prof. Dr. Ronald H.W. Hoppe

- ◆ Effiziente iterative Löser für Gebietszerlegungsverfahren auf nichtkonformen Gittern
- ◆ Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder durch Gebietszerlegungsverfahren auf nicht konformen Gittern (Mortar Kantenelemente)
- ◆ A posteriori Fehlerschätzer bei Kantenelementdiskretisierungen der Maxwellschen Gleichungen
- ◆ Numerische Lösung von Phasenfeldgleichungen vom Cahn-Hilliard Typ durch Finite Elemente und Spektral-Galerkin Verfahren
- ◆ Modellierung und Simulation der Herstellung neuer Schichtmaterialien (Bornitrid, Siliziumkarbid) für Mikrostrukturen mittels molekularer Dynamik
- ◆ Numerische Simulation elektrorheologischer Fluide

- ◆ Optimale Auslegung von Bauteilen der fluidischen Mechatronik
- ◆ Struktur- und Topologieoptimierung von Bauteilen der fluidischen Mechatronik
- ◆ Elektrothermomechanische Kopplungseffekte in Hochleistungsmoduln mit Gehäusung
- ◆ Modellierung und Simulation von Kontaktierungssystemen für mikrostrukturierte Bauteile
- ◆ Makromodellierung und numerische Simulation von mikrostrukturierten Systemen

Prof. Dr. Jozef Kacur

Arbeitsschwerpunkte sind die Entwicklung von effizienten numerischen Methoden für nichtlineare Konvektions-Diffusions Partielle Differentialgleichungen:

- ◆ Entwicklung der Relaxationsmethoden für entarteten nichtlinearen parabolischen Anfangs-Randwert-Aufgaben
- ◆ Entwicklung neue Relaxationsschemen für Phasenübergangsmodelle und Aufgaben mit freien Rand
- ◆ Entwicklung der regularisierten Methode der Charakteristiken
- ◆ Bestimmung der hydrogeologischen und geochemischen Parametern in der Untergrundströmung
- ◆ Lösung der gesättigten und ungesättigten Strömungen in porösen Medien
- ◆ Bestimmung der Adsorptionsisotherme für Strömung in porösen Medien
- ◆ Optimale Abkühlung bei stetiger Stahlfließung in Metallurgie.

Prof. Dr. Kunibert G. Siebert

Arbeitsschwerpunkte sind Numerische Analysis für nichtlineare partielle Differentialgleichungen, Wissenschaftliches Rechnen insbesondere Strömungssimulationen und Entwicklung effizienter, numerischer Software. Ausgehend von der mathematischen Analyse werden effiziente Algorithmen entwickelt und implementiert.

Forschungsschwerpunkte sind:

- ◆ A posteriori Fehlerkontrolle und adaptive Finite Elemente Methoden
- ◆ Konvergenzanalyse adaptiver Finite Elemente Methoden
- ◆ Entwicklung effizienter Datenstrukturen und Algorithmen zur Implementierung von adaptiven Finite Elemente Methoden in zwei und drei Raumdimensionen
- ◆ Numerische Methoden für die Simulation in kompressibler Strömungen und freier Randwertprobleme
- ◆ Simulation von Anwendungsproblemen

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

a) Prof. Dr. Fritz Colonius

- Oliver Claß (Graduiertenkolleg, 01.10.2003 – 31.10.2004)
- Dr. Tobias Gayer (Graduiertenkolleg, bis 15.03.2004)
- Dipl. Math. Albert Marquardt (Graduiertenkolleg)

b) Prof. Dr. Ronald H.W. Hoppe

c) Prof. Dr. Jozef Kacur (Lehrstuhlvertretung)

d) Prof. Dr. Kunibert G. Siebert

- Dipl. Math. Andreas Gantner
- Dipl. Math. Alexandra Gaevskaia
- Dr. Yuri Iliash
- Dipl. Math. Daniel Köster

- Dipl. Math. Julia Kowalski
- Dipl. Math. Oliver Kriessl
- stud. rer. nat. Michael Kieweg
- Prof. Dr. Vilyam Litvinov
- Dipl. Math. Christopher Linsemann
- Dr. Svetozara I. Petrova
- Ingrid Pfeilmaier (Sekretärin)
- Ing. Paulo Fidel Porta
- cand. math. Stefan Quast
- Dr. Adrian Revnic
- Dipl. Phys. Werner Schabert
- Dr. Gustavo Javier Sibona
- Dr. Yuri Vassilevski

Diplomarbeiten

Julia Kowalski: „Numerical methods for the approximate solution of generalized Savage-Hutter models of granular avalanches“

Erstgutachter: Ronald H.W. Hoppe

In her diploma thesis, the author is concerned with the numerical solution of a hyperbolic system of conservation laws which describes the downhill motion of granular avalanches according to various generalizations of the celebrated Savage-Hutter model. Main emphasis is both on a careful discussion of the models and its analytical properties and on the development and implementation of approximate Riemann solvers of high resolution. Numerical results for realistic scenarios illustrate the validity of the models and the performance of the solvers.

The work has been done in cooperation with the Swiss Institute for Research on Avalanches located in Davos, Switzerland.

Christopher Linsenmann: „Formoptimierung elektrorheologischer Bauteile mittels primal-dualer Newton Innere-Punkte Verfahren“

Erstgutachter: Ronald H.W. Hoppe

Die Diplomarbeit behandelt die Optimierung der Geometrie des Ein- und Ausströmrandes elektrorheologischer Stossdämpfer unter Verwendung eines „all-in-one“ Ansatzes, bei dem im Gegensatz zu konventionellen Design-Methodologien die numerische Lösung der diskretisierten Zustandsgleichungen integraler Bestandteil der Optimierungsroutine ist. Insbesondere werden primal-duale Newton Innere-Punkte Verfahren herangezogen bei Fokussierung auf die effiziente Lösung des primal-dualen Hesse-Systems vermittelt rechtstransformierender Iterationen. Zur Konvergenzüberwachung wird eine Watchdog-Strategie auf der Grundlage einer Hierarchie von zwei Merit-Funktionen eingesetzt.

Promotion

Chanh Dinh Nguyen: "Level Set Methods for Nonlinear Deposition Equations"

Erstgutachter: Ronald H.W. Hoppe

The thesis is concerned with the development, analysis, and implementation of level set methods for curvature-driven nonlinear evolution equations describing the deposition of particles on substrates by molecular beam epitaxy. The analysis of the evolution equations is done using the concept of viscosity solutions and nonlinear semigroup theory. Level set methods are employed to deal with moving interfaces and a changing topology encountered in the growth process.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Ronald H.W. Hoppe

University of Jyvaeskylae, Finland (24.07. - 06.08.2004)

Department of Mathematics, University of Houston (01.09. - 30.11.2004)

University of Cairo, Egypt (05.12. - 19.12.2004)

Kunibert G. Siebert

Mathematisches Institut, Universität Freiburg (09.2004)

Zentrum für Technomathematik, Universität Bremen (03.2004)

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano, Mailand, Italien (04.2004)

Daniel Köster

Jyväskylä Summer School, Jyväskylä, Finland (29.07. - 06.08.2004)

Paulo Porta

Institut für Numerisches Mathematik. Wissenschaftliche Zusammenarbeit mit: Dr. Yuri Vassilevski im Rahmen des Projekt „Zentrum für Umweltsimulation“. Elementos finitos para problemas de advección-difusión [Finite elements for advection-difusion problems], in Rahmen des „Escuela de Ciencias Aplicadas“. Facultad Regional Buenos Aires, Buenos Aires, Argentinien. (22.11. - 26.11.2004)

Gustavo Sibona

Department of Mathematics, University of Houston (USA) (15.01. - 15.04.2004)

Vorträge / Reisen

Fritz Colonius

Tagung „Mathematische Systemtheorie 2004“, Elgersburg(Thüringen) (16. - 18.02.2004)

Vortrag: „Limits of Input-to-State-Stability and Beyond“.

Mathematisches Kolloquium, Universität Bayreuth (13.05.2004)

Vortrag: „Fundamentalhalbgruppen für dynamische Systeme“

Institut für Mechatronik, Johannes Kepler Universität Linz (25.05.2004)

Vortrag: „Kontrollierbarkeit für beschränkte Behaviors“

First Control Training Site Workshop, Coimbra, Portugal (01. - 04.07.2004)

Conference on Mathematical Theory of Networks and Systems, Leuven, Belgien (05. - 08.07.2004)

Vortrag: „Controllability and Behaviors“

Symposium on Nonlinear Control Systems, Stuttgart (01.09.2004)

Jahrestagung der Deutschen Mathematiker Vereinigung, Heidelberg (12. - 17.09.2004)

Oliver Claß

Tagung „Mathematische Systemtheorie 2004“, Elgersburg (Thüringen) (16. - 18.02.2004)

Albert Marquardt

Tagung „Mathematische Systemtheorie 2004“, Elgersburg (Thüringen) (16. - 18.02.2004)

Ronald H.W. Hoppe

Oberwolfach Conference on Computational Electromagnetics, Math. Research Center, Oberwolfach, Oberwolfach, Germany (February 02, 2004)

Texas Finite Element Rodeo, University of Texas at Austin, Austin, TX, U.S.A. (March 05-06, 2004)

GAMM Annual Meeting, University of Dresden, Dresden, Germany (March 22-23, 2004)

Oberwolfach Conference on Adaptive Finite Element Methods, Math. Research Center, Oberwolfach, Germany (March 23-27, 2004)

Int. Conference on Numerical Mathematics, Freie Universität Berlin and Konrad-Zuse-Zentrum Berlin, Berlin, Germany (May 07-08, 2004)

International Workshop on “Mimetic Discretizations ...”, Institute for Mathematics and its Applications, University of Minnesota, Minneapolis, MN, U.S.A. (May 11-14, 2004)

Evaluation of the DFG Priority Program “Analysis, Modeling, and Simulation of Multiscale Problems”, Bad Honnef, Germany (May 20-21, 2004)

Int. Conference on Recent Advances in Adaptive Computations, Mathemaical Research Center, Hangzhou, China (May 23-28, 2004)

Institute of Computational Mathematics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
(May 31, 2004)

Modern Computational Methods in Applied Mathematics, Bedlewo/Poznan, Poland
(June 14-19, 2004)

IEEE Antennas and Propagation Symposium, Marriott Hotel, Monterey, CA, U.S.A.
(June 20 - 26, 2004)

Workshop "Modeling and Simulation of Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS)", Kurt-Bösch-Foundation, Sion, Switzerland (June 27 - July 04, 2004)

Department of Mathematics, University of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany (July 8, 2004)

4th European Conference on Computational and Applied Mechanics (ECCOMAS),
University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland (July 24 - 28, 2004)

Summer School, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland (July 29 - August 6, 2004)

Indo-German Workshop on PDE, Scientific Computing, and Optimization in Applications, University
of Trier, Trier, Germany (September 08 - 10, 2004)

Annual Meeting of the German Mathematical Society (DMV), University of Heidelberg, Heidelberg,
Germany (September 13 - 18, 2004)

Department of Mathematics, University of Cairo, Cairo, Egypt (December 06, 2004)

Department of Computer Science, University of Cairo, Cairo, Egypt (December 08, 2004)

Faculty of Natural Sciences, American University in Cairo, Cairo, Egypt (December 09, 2004)

Higher Technical Institute, Tenth of Ramadan, Egypt (December 15, 2004)

Department of Mathematics, German University in Cairo, Cairo, Egypt (December 16, 2004)

Department of Mathematics, German University in Cairo, Cairo, Egypt (December 18, 2004)

Kunibert G. Siebert

Institut für Angewandte Mathematik, Universität Bonn (01/2004)

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano, Mailand, Italien (04/2004)

Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften, Abteilung Numerik, Universität Ulm
(05/2004)

Mathematisches Institut, Universität Tübingen (07/2004)

Interphase 2004: Workshop on "Numerical Methods for Free Boundary Problems", Rome, Italien
(09/2004)

Daniel Köster

University of Dresden, Dresden (01.05. - 04.05.2004)

Interdisciplinary Workshop in Sion, Switzerland (28.05. - 03.06.2004)

Svetozara I. Petrova

5th Colloquium on Analysis, Modeling, and Simulation of Multiscale Problems, Bad Honnef, Germany (May 20-21, 2004)

Vortrag: "Structural Optimization of Biomorphic Ceramics by Homogenization Modelling"

6th International Congress on Computational Methods in Engineering, IFIP 7.2 Workshop on Shape Optimization and Control, Lisbon, Portugal (May 31 - June 3, 2004)

Vortrag: "Adaptive refinement techniques in homogenization design method"

PARA'04 Workshop on State-of-the-Art in Scientific Computing, Lyngby, Copenhagen, Denmark (June 20-23, 2004)

Vortrag: "Efficient Solvers for 3-D Homogenized Elasticity Model"

Paulo Porta

Workshop: Mathematical modelling and simulation of technologically relevant processes, Sion (Schweiz) (27.06 - 04.07.2004)

Vortrag: "Simulation of transport processes in porous media. Numerical results"

Werner Schabert

Konferenz Computational Electromagnetism, , Oberwolfach (February 22 - 28, 2004)

Interdisciplinary Workshop in Sion (Switzerland) (June 28 - 03, 2004)

Gustavo Sibona

Colloquium seminar. TU Dresden/ZHR - Germany (June 9, 2004)

Vortrag: "Parasite-Antibody competition during chagas disease"

Competición parásito-anticuerpo en la enfermedad del Chagas. Colloquium Famaf, UN Cordoba - Argentine (June 29, 2004)

Veröffentlichungen

Fritz Colonius

Behaviors and controllability

With: W. Kliemann

Electronic Proceedings of the 16th Conference on Mathematical Theory of Networks and Systems (MTNS), July 5-9 2004 Leuven (Belgium).

Reports:

Chain recurrence, growth rates and ergodic limits

With: Roberta Fabbri and Russell Johnson

To appear in: Ergodic Theory and Dynamical Systems.

Fundamental semigroups for local control sets

With: L. A.B. San Martin and M. Spadini

To appear in: Annali di Matematica Pura ed Applicata.

On nonautonomous H_∞ control with infinite horizon

With: Roberta Fabbri and Russell Johnson
To appear in: J. of Differential Equations.

Near invariance for Markov diffusion systems

With: Tobias Gayer and Wolfgang Kliemann
Submitted.

Numerical computation of invariant densities of linear control systems driven by multiplicative white noise

With: T. Gayer and I. Matsikis
Submitted.

Nonlinear Iwazawa decomposition for control flows

With: Paulo R.C. Ruffino
Submitted.

Fundamental semigroups for dynamical systems

With: M. Spadini
Submitted.

Dynamic characterization of the Lyapunov form of matrices

With: V. Ayala and W. Kliemann
To appear in: Linear Algebra and its Applications.

Covering space for monotonic homotopy for trajectories of control systems,

With: E. Kizil and L. A. B. San Martin
Submitted.

Tobias Gayer

Control sets and their boundaries under parameter variation

Journal of Differential Equations 201 (2004), 177-200.

Reports:

Bifurcations of Time Periodic Control Systems

To appear in: International J. of Bifurcation and Chaos.

Ronald H.W. Hoppe

Bücher:

Domain Decomposition Methods in Science and Engineering. Lecture Notes in Computational Science and Engineering

With: R. Kornhuber, Jacques P'eriaux, O. Pironneau, O. Widlund, and J. Xu
In: Vol. 40. Springer, Berlin-Heidelberg- New York, 2004.

Refereed Papers:

Primal-dual Newton interior point methods in shape and topology optimization

With: S.I. Petrova
Numerical Linear Algebra with Applications **11**, 413-429, 2004.

Problems on electrorheological fluid flow

with W.G. Litvinov
Communications in Pure and Applied Analysis, **3**, 809-848, 2004.

On an additive Schwarz preconditioner for the Crouzeix-Raviart mortar finite element

With: T. Rahman and X. Xu

In: Domain Decomposition Methods in Science and Engineering. Proc. 15th int. Conf. on Domain Decomposition Methods, Berlin, July 21-25, 2003 (R. Kornhuber et al.; eds.), p. 335-344, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2004.

Domain decomposition methods in electrothermomechanical coupling problems

With: Y. Iliash, S. Ramminger, and G. Wachutka

In: Domain Decomposition Methods in Science and Engineering. Proc. 15th int. Conf. on Domain Decomposition Methods, Berlin, July 21-25, 2003 (R. Kornhuber et al.; eds.), p. 387-396, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2004.

Adaptive multigrid and domain decomposition methods in the computation of electromagnetic fields

Journal of Computational and Applied Mathematics **168**, 245-254, 2004.

Modeling, simulation, and optimization of microstructured biomorphic materials

With: R. Kladny, S. Petrova, and H. Sieber

In: Functional Micro- and Nanosystems. Proceedings of the 4th caesarium, Bonn, June 16-18, 2003 (K.H. Hoffmann; ed.), Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2004.

Mathematical modeling and numerical simulation of electrorheological devices and systems

With: W.G. Litvinov and T. Rahman

In: Numerical Methods for Scientific Computing, Variational Problems, and Applications (E. Heikkola, Y. Kuznetsov, P. Neittaanmäki, o. Pironneau; eds.) pp. 80-93, International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), Barcelona, 2003, Report 2003/2004; R.H.W. Hoppe Problems.

Homogenization design method for biomorphic composite materials. Comput.

With: S. Petrova

Meth. in Sci. and Engrg. **4**, 87-96, 2004.

A posteriori adaptive meshes for shape optimization of TiC-ceramics

With: S. Petrova

In: Proc. HERMA 2003, Athens, September 25-27, 2003 (E. Lipitakis et al.; eds.), LEA Publishers, Athens, 2004.

Adaptive grid refinement for computation of the homogenized elasticity tensor

With: S. Petrova and Y. Vassilevski

In: Proc. 4th Int. Conf. Large Scale Sci. Comput. LSSC'03, Sozopol, June 4-8, 2003 (I. Lirkov et al.; eds.), pp. 371-378, Lect. Notes Comput. Sci., Vol. **2907**, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2004.

Optimal shape design in biomimetics based on homogenization and adaptivity

With: S. Petrova

Mathematics and Computers in Simulation **65**, 257-272, 2004.

Preprints:

Additive Schwarz methods for the Crouzeix-Raviart mortar finite element for elliptic problems with discontinuous coefficients

With: T. Rahman and X. Xu.

Submitted: to Numer. Math.

Convergence analysis of an adaptive edge finite element method for the 2D eddy current equations

With: C. Carstensen

To appear in Journal of Numer. Math., 2005.

Error Reduction and Convergence for an adaptive mixed finite element method, to appear in Math. of Computation, 2005

With: C. Carstensen

Convergence analysis of an adaptive nonconforming finite element method

With: C. Carstensen

Submitted to Numer. Math.

Primal-dual Newton methods in structural optimization

With: Chr. Linsenmann and S.I. Petrova

Submitted to Comput. Visual. Sci.

Numerical simulation of ion beam assisted deposition of thin cubic boron nitride films

With: A. Revnic, D. Schweitzer, and G. Sibona

Submitted: to Comput. Visual. Sci.

Molecular Dynamics simulations of fullerene carbonization using composite symplectic integrators

With: G. Sibona

To appear in Journal of Numer. Math., 2005.

Iterative coupling fluxes for subsurface and channel flows under normal stress continuity assumption

With: P. Porta and Y. Vassilevski

Submitted: to CALCOLO.

Heterogeneous domain decomposition methods for coupled flow problems, to be

With: P. Porta and Y. Vassilevski

Submitted: to Russian Math. Surv.

Coupled problems on stationary flow of electrorheological fluids under the conditions of nonhomogeneous temperature distribution

With: W. Litvinov

To appear in: Comm. Pure and Applied Analysis, 2005.

Jozef Kacur

Determination of the diffusion annealing process of Si into Fe

Ed. P. Neittaanmäki ; T. Rossi, K. Majava, D. Pironneau

In: Proc. Of ECOMAS 2004, Vol 1, Jyväskylä, Finland 2004 (ISBN-951-39-1868-8).

Semi-analytical solutions for contaminant transport in 1 D. Computational Geosciences

With: P. Frolkovic

(19.10.2004).

Kunibert G. Siebert

Papers:

Experimental and numerical investigation of edge tones,

With: A. Bamberger, E. Bänsch

In: Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik, 84, 9 (2004), 632-646.

Bücher:

Design of Adaptive Finite Element Software: The Finite Element Toolbox ALBERTA

With: A. Schmidt

In: Lecture Notes in Computational Science and Engineering, Band 42, Springer (2004).

Vilyam Litvinov

Reports:

On solutions of certain classes of evolution equations for surface morphologies

With: R.H.W. Hoppe, and S.J. Linz, 13 pages

Submitted: to Journal "Nonlinear Phenomena in Complex Systems".

Coupled problems on stationary flow of electrorheological fluids under the conditions of nonhomogeneous temperature distribution

With: R.H.W. Hoppe, 24 pages

Submitted: to Journal "Mathematical Methods in Applied Sciences".

Svetozara I. Petrova

Refereed Papers:

Primal-dual Newton interior point methods in shape and topology optimization

With: Hoppe, R.H.W.

Numerical Linear Algebra with Applications, Wiley, Vol. 11 (2004), No.5-6, pp. 413-429.

Homogenization Design Method for Biomorphic Composite Materials

With: Hoppe, R.H.W.

Journal of Computational Methods in Science and Engineering, Vol.4 (2004), No.1-2, pp. 87-96.

Optimal shape design in biomimetics based on homogenization and adaptivity

With: Hoppe, R.H.W.

Mathematics and Computers in Simulation, Elsevier, Vol. 65 (2004), No.3, pp. 257-272.

Adaptive grid refinement for computation of the homogenized elasticity tensor

With: Hoppe, R.H.W. und Vassilevski, Yu.

In: Proc. 4th Intern. Conf. on Large-Scale Sci. Comput. LSSC'03, June 4-8, 2003, Sozopol, Bulgaria (I. Lirkov et al.; eds.), Lecture Notes in Computer Science, Springer, Vol.2907 (2004), pp.371-378.

A posteriori adaptive meshes for shape optimization of TiC-ceramics

With: Hoppe, R.H.W.

In: Proc. HERCMA 2003, September 25-27, 2003, Athens, Greece, LEA Publishers, Vol. 2 (2004), pp. 501-508.

Paulo Porta

Elementos finitos para problemas de advección-difusión

Preprint: Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional. In Spanish. 2004.

Gustavo Sibona

Dynamics of the antibody T.cruzi competition during Chagas infection: Prognostic relevance of intracellular replication

With: C.A. Condat, and S. Cossy Isasi

Accepted for publication in Physical Review E.

Numerical simulation of ion beam assisted deposition of thin cubic boron nitrid films

With: R.H.W. Hoppe, G.J. Sibona, A. Revnic and D. Schweitzer

Submitted: to Computing and Visualization in Science.

Molecular Dynamics simulations of fullerene carbonization using composite symplectic integrators

With: G.J. Sibona, R.H.W. Hoppe and A. Revnic

Submitted: to Journal of Numerical Mathematics.

Gäste am Lehrstuhl

April 2004

Prof. Dr. **N. Morozov**, University of St. Petersburg, Russia

Mai 2004

Dr. **Claus-Justus Heine**, Universität Freiburg

Prof. Dr. **Michael Ruzicka**, Universität Freiburg

Juni 2004

Prof. Dr. **John Bear**, University of Houston

Juli 2004

Prof. Dr. **Hideo Kawarada**, Ryutyu Keizai University, Ryugasaki-shi, Japan

Dr. **Jürgen Geiser**, Universität Heidelberg

Prof. Dr. **Andreas Veesser**, Università degli Studi di Milano, Italien

Prof. Dr. **Alfred Schmidt**, Universität Bremen

Dr. **Claus-Justus Heine**, Universität Freiburg

November 2004

Prof. Dr. **Karsten Urban**, Universität Ulm

Prof. Dr. **Klaus Deckelnick**, Universität Magdeburg

Prof. Dr. **Andreas Veesser**, Università degli Studi di Milano, Italien

Tomasz Kapela, Universität Krakow (November 04 – Januar 2005)

Dezember 2004

Mag. Rer. Nat. **Gerlinde Jung**, Institute for Meteorology and Climate Research,
IMK-IFU Forschungszentrum Karlsruhe

Prof. Dr. **Alfred Schmidt**, Universität Bremen

Dr. **Claus-Justus Heine**, Universität Freiburg

Dipl.-Math. **Robert Klöfkorn**, Universität Freiburg

Prof. Dr. **Christian Rohde**, Universität Bielefeld

Erhalt von Forschungsfördermitteln, Drittmittelprojekte

Fritz Colonius

***Control Training Site, Marie-Curie Multipartner Project, EU Kommission.,**

Kooperationspartner: 29 in Ländern der Europäischen Union

Ronald H.W. Hoppe

***Goal oriented mesh adaptivity for constrained optimal control and optimization problems,**

NSF DMS-0411403, 01.08.2004 - 31.07.2007

***Numerical methods for fully nonlinear elliptic equations of the Monge-Ampere type,**
NSF DMS-0412267, 15.07.2004 - 30.06.2007

***DFG- Schwerpunktprogramm**
Structural Optimization of Biomorphic Cellular Silicon Carbide Ceramics with Microstructures by Homogenization Modeling,
DFG SPP 1095, 01.09.2004 - 31.08.2006

***Zentrum für Umweltsimulation**

Finanzier: Bayerische Staatsregierung (HTO-Offensive Zukunft Bayern)
Dauer: Oktober 2000 – September 2004 (danach Selbstfinanzierung)
Kooperationspartner: Prof. Dr. W. Seiler, Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung, Garmisch-Partenkirchen
Umweltbundesamt, Berlin
Institut für Wirtschaftsforschung und -Politik, Karlsruhe
Zentrum für rationelle Energieanwendung, Regensburg
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg
Zentrum für Entwicklungsforschung, Bonn
Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München

Kunibert G. Siebert

Forscherguppe

"Nonlinear Partial Differential Equations - Theoretical and Numerical Analysis" an der Universität Freiburg

Finanzier: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Dauer: 2002-2004 (Verlängerung möglich)

- Teilprojekt C.1: "Generalized Newtonian fluids and electrorheological fluids"
- Teilprojekt C.2: "Numerical methods for fluids with many capillary free boundaries"

Kooperationspartner: Prof. Dr. Victor Bangert
Prof. Dr. Gerhard Dziuk
Prof. Dr. Dietmar Kröner
Prof. Dr. Ernst Kuwert
Prof. Dr. Christian Rohde, Universität Bielefeld
Prof. Dr. Michael Ruzicka
(alle Institut für Mathematik, Universität Freiburg)

***DAAD Projekt**

"Projektbezogenen Personenaustausch" With: Argentinien-PROALAR

"Efficient Adaptive Methods for Scientific Computing"
Dauer 2004-2005

Kooperationspartner: Prof. Dr. Pedro Morin, Univesidad Nacional del Litoral, Argentinien

Herausgabe von Zeitschriften

Fritz Colonius

- Journal of Dynamical and Control Systems
- Journal of Applied Mathematics
- Boletim da Sociedade Paranaense de Matematica

Ronald H. W. Hoppe

- Journal of Numerical Mathematics, VSP, Utrecht-Boston-Köln-Tokyo
- Journal of Numerical Mathematics (Editor-in-Chief)
- Journal of Computing and Visualization in Science, Springer, Berlin-Heidelberg-New York

Organisation von Tagungen/Workshop

Fritz Colonius

- Tagung Mathematische Systemtheorie 2004, Elgersburg (Thüringen), 16. - 18.02.2004
- Leitung der Sektion Differentialgleichungen, dynamische Systeme und Kontrolltheorie, Jahrestagung der Deutschen Mathematiker Vereinigung, Heidelberg, 12. - 17.09.2004
- Workshop des GAMM Fachausschusses „Dynamik und Regelungstheorie“, Augsburg, 25./26.10.2004

Ronald H.W. Hoppe

- 4th European Conference on Computational and Applied Mechanics (ECCOMAS), University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland (July 24 - 28, 2004)
- Workshop "Modeling and Simulation of Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS)", Kurt-Bösch-Foundation, Sion, Switzerland (June 27 - July 04, 2004)
- Texas Finite Element Rodeo, University of Texas at Austin, Austin, TX, U.S.A. (March 05-06, 2004)
- Oberwolfach Conference on Computational Electromagnetics, Math. Research Center, Oberwolfach, Germany

Kunibert G. Siebert

- Workshop on "Mathematical Modeling and Simulation of Technologically Relevant Processes" Sion (Schweiz) (28.06.2004 - 04.07.2004)
- Workshop "Entwicklung numerischer Software zur Lösung partieller Differentialgleichungen" Institut für Mathematik, Universität Augsburg, (03.12.2004)

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
Priv.-Doz. Dr. Bernhard Schmidt

Telefon: (+49 821) 598 - 22 14
Telefon: (+49 821) 598 - 22 34
Telefon: (+49 821) 598 - 22 16
Telefon: (+49 821) 598 - 22 32
Telefax: (+49 821) 598 - 22 00

Internet:

Dieter.Jungnickel@Math.Uni-Augsburg.DE
Karl.Heinz.Borgwardt@Math.Uni-Augsburg.DE
Dirk.Hachenberger@Math.Uni-Augsburg.DE
Bernhard.Schmidt@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/opt/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Design-Theorie (Jungnickel, Schmidt)

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. Am Lehrstuhl wird insbesondere die Theorie der Differenzmengen eingehend untersucht. Dieses Gebiet hat Anwendungen z.B. in der Versuchsplanung, Signalverarbeitung, Kryptographie sowie in der Informatik.

Codierungstheorie (Hachenberger, 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 Prüzfiffersysteme (ISBN-Nummern etc.), die Datenübertragung in Computernetzwerken oder von Satelliten sowie die Fehlerkorrektur beim CD-Player.

Angewandte Algebra, insbesondere Endliche Körper (Hachenberger, Jungnickel, Schmidt)

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, die eng mit den Differenzmengen aus der Design-Theorie zusammenhängen.

Kombinatorische Optimierung, Entwicklung und Analyse von Heuristiken (Borgwardt, Hachenberger, 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.

Algorithmen zur Bestimmung konvexer Hüllen (Borgwardt)

Hierbei geht es darum, die gesamte Polytopstruktur zu erkennen und zu erfassen, die sich ergibt, wenn man die konvexe Hülle zu m vorgegebenen Punkten bildet. Die schnelle Lösung dieser Frage ist eminent wichtig, beispielsweise in der Robotersteuerung oder in Optimierungsfragestellungen, die online ablaufen, d.h. bei denen ein Prozess gesteuert wird und während des Prozesses bereits die jeweiligen Optima bekannt sein müssen. Zur Erfüllung der Aufgabe bieten sich verschiedene Algorithmen an, Stichworte dafür sind: inkrementelle und sequentielle Algorithmen. Ziel des Forschungsprojekts ist ein Qualitätsvergleich dieser verschiedenen Rechenverfahren, insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer Durchschnittsanalyse. Zu diesem Themengebiet gehört auch die Mehrzieloptimierung, das ist die Aufgabe, alle Punkte eines Polyeders zu finden, bei denen es nicht mehr möglich ist, alle vorgegebenen Ziele noch besser zu erreichen.

Mitarbeiter

- Margit Brandt (Sekretärin)

Diplomarbeiten

Wolfgang Götz: "Netzplantechnik (Verfahren zur Projektgestaltung)"

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Herr Götz hatte die Aufgabe, das weite und in starken Maßen von Praktikern dominierte Feld der Netzplantechnik literarisch aufzuarbeiten und auf seinen mathematischen Kern zu reduzieren. Dabei sollte auch ein mathematischer Sprachstandard Verwendung finden, der sich vorwiegend an der Graphentheorie und nicht so sehr an DIN-Normen aus Projektplanungen orientiert.

Grundsätzlich geht es darum, auszuführende Vorgänge oder Aktivitäten, die partiell voneinander abhängen, so zeitlich festzulegen, dass diese Vorschriften beachtet werden und gleichzeitig die Zeitdauer des Gesamtprojekts (aus allen diesen Vorgängen) minimiert oder zumindest kleingehalten wird. Ein nicht unwesentlicher Aspekt bei der Projektplanung ist dann auch die graphische/bildliche Darstellung des Projektverlaufs bzw. seiner zeitlichen Komponenten.

Christoph Hahn: "Zur Anwendung von Matroiden bei linearen Codes und deren Trellises"

Erstgutachter: PD Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Matroide wurden 1935 einst von H. Whitney zur Verallgemeinerung der aus der Theorie der Vektorräume bekannten linearen Unabhängigkeit eingeführt. In Vorlesungen zur Wirtschaftsmathematik lernt man Matroide als Strukturen kennen, auf denen die Greedy-Heuristik stets das optimale Ergebnis liefert, was etwa beim Problem minimal aufspannender Bäume der Fall ist. In den letzten Jahren sind interessante Arbeiten zur Verwandtschaft von Matroiden und linearen Codes erschienen. Motiviert durch die wichtige Stellung der Matroide innerhalb der Diskreten Mathematik bestand die Thematik der Diplomarbeit von Herrn Hahn darin, das theoretische Zusammenspiel zwischen Matroiden und linearen Codes herauszuarbeiten und die praktische Anwendung der Matroidtheorie bei der sog. Trellis-Decodierung zu untersuchen. Darüberhinaus liefert Herr Hahn im Rahmen einer Literatursuche einen groben Überblick über die neuesten Erkenntnisse zum allgemeinen Themenbereich der Trellis-Decodierung.

Christian Ohler: "Entwicklung und Implementierung eines effizienten Tabu-Search-Algorithmus zur Lösung von Mehr-Depot-Tourenplanungsproblemen"

Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: PD Hachenberger

Herr Ohler hatte eine praxisorientierte Aufgabenstellung in Zusammenarbeit mit der Firma alfaplan; es ging dabei um Tourenplanung bei Vorliegen mehrerer Depots. Ursprünglich sollte die bei alfaplan vorhandene Software CATRIN von Herrn Ohler optimiert werden. Diese Aufgabe erwies sich aber als unrealistisch, da die mehr als 20 Jahre alte Software bei alfaplan in dieser Zeit einen gewissen Wildwuchs erfahren hat und auch nicht klar dokumentiert ist. Nachdem Herr Ohler mit diesem Versuch einige Monate erfolglos verbracht hatte, sollte er dann, aufbauend auf einer Arbeit von Cordeau, Gendreau & Laporte aus dem Jahr 1997, einen Tabu-Search-Algorithmus für die Mehr-Depot-Tourenplanung entwerfen und implementieren.

Tim Pliefke: "Ein polynomialer primaler Netzwerk Simplex Algorithmus zur Berechnung von Flüssen mit minimalen Kosten"

Erstgutachter: PD Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Nicht zuletzt aufgrund weitreichender Anwendungen, insbesondere bei Transport- und Routenplanungen, gehört die Berechnung von Flüssen mit minimalen Kosten zu den grundlegendsten Problemen der algorithmischen Graphentheorie. Obwohl es moderne und erwiesenermaßen effiziente (d.h. polynomiale) Algorithmen zur Lösung dieses sog. Minimum Cost Flow Problems (kurz: MCFP) gibt (etwa Goldberg und Tarjan 1990), wird in der Praxis meist der auf Danzig (1951) zurückgehende Netzwerk Simplex Algorithmus bevorzugt. Dabei handelt es sich um eine graphentheoretische Variante des für allgemeine lineare Programme konzipierten und in der Praxis überaus erfolgreichen Simplex Algorithmus. Aufgrund seiner Herkunft ist es nicht verwunderlich, dass beim Netzwerk Simplex Algorithmus Phänomene wie Kreiseln und Stalling auftreten können, die durch geeignete Auswahl- bzw. Pivotregeln auszuschließen sind. Hinsichtlich des Simplex Algorithmus ist die Existenz einer polynomialen Auswahlregel nach wie vor ungelöst. Im Rahmen des primalen Netzwerk Simplex Algorithmus hingegen ist Orlin 1997 in einer vielbeachteten Arbeit die Angabe einer auf der Premultiplier-Technik beruhenden polynomialen Version gelungen, was als Meilenstein auf diesem Gebiet gewertet werden darf.

Motiviert durch die grundlegende Stellung des MCFP und dem wissenschaftlichen Fortschritt auf diesem Gebiet, einhergehend mit einem interessanten Zusammenspiel aus linearer Optimierung, algorithmischer Graphentheorie und Datenstrukturen, bestand das Thema der vorliegenden Arbeit von Herrn Pliefke, ausgehend vom Orlin'schen Ergebnis eine umfassende Darstellung des auf der Premultiplier-Technik basierenden Netzwerk Simplex Algorithmus samt Komplexitätsanalyse anzufertigen, was auch in hervorragender Weise gelungen ist.

Mitbetreuung von interdisziplinären Diplomarbeiten (ausgegeben von Kollegen außerhalb des Instituts):

Timo Burzler: "Optimierung der Auftrags- und Kapazitätsplanung bei der Grenzebach Maschinenbau GmbH"

Erstgutachter: Prof. Fleischmann, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Das mittelständische Unternehmen Grenzebach Maschinenbau GmbH fertigt Produktionsanlagen in Einzelfertigung auf Kundenauftrag. Die Planung der Auftragsabwicklung vom Angebot bis zur Montage und Abnahme beim Kunden erfolgt mithilfe einfacher Excel-Blätter für jeden Auftrag, wobei die Nutzung der knappen Personal-Kapazitäten nicht angemessen berücksichtigt werden. Aufgabe des Verfassers war es, ein neues Konzept für die Auftragsplanung unter Einbeziehung geeigneter Standardsoftware zu entwickeln. Diese Aufgabe ist für eine Diplomarbeit außerordentlich schwierig.

Christine Mundt: "Kunst und Wein als alternative Anlageformen: Theorie und praktische Umsetzung"

Erstgutachter: Prof. Bamberg, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Zweck dieser Diplomarbeit war es, die Anlage in Kunstgegenstände oder in Wein aus ökonomischer Sicht zu beleuchten und die Rentabilität im Vergleich zu sonstigen finanziellen Anlageformen zu ermitteln. Die Besonderheit dieser beiden Anlagearten in Abgrenzung zu anderen liegt sicher in dem Liebhaberwert, der hier mit dem rein finanziellen Aspekt zusammenwirkt. Somit ist das, worum es hier geht, weder rein liebhabermäßig noch rein aus Nützlichkeitsbetrachtungen heraus zu verstehen.

Dissertation

Raymond Georg Snatzke: "Exhaustive Search and Databases in the Application of Combinatorial Game Theory to the Game Amazons"

Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: Prof. Berlekamp, Berkeley, USA

Die Dissertation von Herrn Snatzke entstammt dem Gebiet der Kombinatorischen Spieltheorie, das vor etwa hundert Jahren mit der Analyse des bekannten Nim-Spieles seinen Anfang genommen hat und in seiner heutigen Form im wesentlichen auf Conway zurückgeht. Dieses Gebiet gestattet es, Zwei-Personen-Spiele mathematisch zu analysieren, die keinerlei Zufallselemente enthalten und bei denen vollständige Information über die Spielsituation gegeben ist; außerdem soll es jeweils nur endlich viele mögliche Spielzüge geben und ein Auftreten von Kreisen soll verboten sein. Die Spieler ziehen abwechselnd; wer nicht mehr ziehen kann, hat verloren.

Herr Snatzke hat sich mit einem Spiel beschäftigt, das die genannten Anforderungen idealtypisch erfüllt, nämlich dem verhältnismäßig jungen Brettspiel "Amazons". Dieses Spiel wird auf einem quadratischen Brett mit 10 x 10 Spielfeldern gespielt. Jeder Spieler besitzt vier identische Spielfiguren, die "Amazonen". Ein Zug besteht jeweils aus zwei zwingend vorgeschriebenen Teilen: zunächst dem Bewegen einer der Amazonen, wie beim Schachspiel (also horizontal, vertikal oder diagonal), wobei weder Figuren geschlagen noch übersprungen werden dürfen. Danach muß als zweiter Teilzug ein Pfeil abgefeuert werden, wobei dieselben Regeln wie für die Bewegung gelten. Der Pfeil blockiert dann das Feld, auf dem er landet, permanent; Pfeile können also weder wieder entfernt noch irgendwie bewegt werden. Dieses Spiel ist noch recht jung, paßt aber, wie gesagt, glänzend in das allgemeine Muster der Kombinatorischen Spieltheorie hinein. Das Spiel vereint in sich Aspekte, die einerseits an Schach und andererseits an Go erinnern, und beinhaltet durch die Tatsache, daß in jedem Zug zwei Teilzüge durchzuführen sind, eine unüberschaubare Fülle von Möglichkeiten, so daß auch gute Spieler kaum mehr als zwei oder drei Züge vorausplanen können. Eine Analyse über vollständige Fallunterscheidung ist selbstverständlich völlig ausgeschlossen. Vor einigen Jahren hat nun einer der führenden Forscher in Kombinatorischer Spieltheorie, nämlich Elwyn Berlekamp, vorgeschlagen, Amazons im Rahmen dieser

Theorie zu untersuchen. Er selbst hat dabei Untersuchungen über rechteckige Bretter der Größe $N \times 2$ durchgeführt.

Herr Snatzke hat sich in seinem Promotionsvorhaben mit dieser Thematik beschäftigt. Er sollte dabei einerseits eine umfangreiche Datenbasis zu den möglichen Spielverläufen auf verhältnismäßig kleinen Spielbrettern erstellen und andererseits nach Möglichkeit weitere theoretische Ergebnisse erzielen. Beides ist ihm in sehr erfreulicher Weise gelungen.

Habilitation

Petra Huhn: "Average Case Complexity of Interior-Point Methods for Linear Programming"

Gutachter: Prof. Liebling, Lausanne, Prof. Terlaky, Hamilton, Canada, Yinyu Ye, Stanford, USA, Prof. Borgwardt, Augsburg

Diese Habilitationsschrift beschäftigt sich mit dem Rechenaufwand und der Zahl von benötigten Iterationen von bestimmten Rechenverfahren (Innere-Punkte-Verfahren) zur Lösung von Linearen Optimierungs-Problemen der Art

Maximiere eine lineare Zielfunktion $Q(x)$ in n Variablen
unter m Ungleichungs-Nebenbedingungen
in der Form $Ax \leq 1$
(A ist eine Matrix mit m Zeilen und n Spalten).

Somit liegen Optimierungsprobleme in n Variablen und m Restriktionen vor.

Wenn nun nach der Komplexität eines Lösungsalgorithmus gefragt wird, dann soll eine Funktion $f(m, n)$ angegeben werden, so dass bei allen Optimierungsproblemen mit m Restriktionen in n Variablen der Algorithmus bereits nach allenfalls $f(m, n)$ Schritten die Lösung geliefert hat. In dieser Ausprägung spricht man von einer Analyse der Worst-Case-Komplexität. Im Unterschied hierzu beschäftigt sich die Average-Case-Analyse damit, wie groß die mittlere Schrittzahl wird (oder allenfalls werden kann), wenn alle Probleme einer Grundgesamtheit gelöst werden sollen und wenn darin die Problemdata nach einem vorgegebenen stochastischen Modell erzeugt und verteilt sein sollen. Also fragt man hier nach dem Durchschnittsverhalten des Algorithmus und nach dessen Bewährung in der Praxis. Lineare Optimierungsprobleme stellen eine starke Herausforderung für die Komplexitätstheorie dar, insbesondere weil für das eingeführte und in der Praxis gut bewährte Simplexverfahren von Dantzig (um 1950) eine extreme Diskrepanz zwischen Worst-Case-Komplexität und Average-Case-Komplexität besteht. So haben Klee und Minty 1973 nachgewiesen, dass die Schrittzahl bei bestimmten Problemen 2^n Iterationen übersteigen kann (also exponentiell und nicht mehr polynomial wächst). Andererseits konnten der hiesige Gutachter und einige Kollegen um 1980 nachweisen, dass die mittlere Schrittzahl durch ein gering wachsendes Polynom in m und n nach oben beschränkt ist.

Diese Berechnungen beruhten auf verschiedenen stochastischen Modellen und ergaben ziemlich ähnliche Resultate (so z.B. eine Durchschnittslaufzeit, die quadratisch in n und extrem sublinear in m ist, bei Unterstellung des Rotationssymmetrie-Modells des Gutachters). Ziel der Untersuchungen von Frau Huhn ist nun die Gewinnung entsprechender Mittelwerte – unter diesem Rotationssymmetrie-Modell (die Restriktionsvektoren (Zeilen von A) seien unabhängig, identisch und rotationssymmetrisch verteilt) für eine andere Art von Lösungsverfahren, nämlich die sogenannten Innere-Punkte-Verfahren. Diese Verfahren suchen zunächst einmal einen geeigneten Startpunkt im Zulässigkeitsbereich und starten von dort aus einen Iterationsprozess unter immer besserer Annäherung an den Optimalpunkt. Ist diese Annäherung präzise genug, dann kann ohne großen Aufwand eine Rundung auf die nächsterreichbare Ecke durchgeführt werden, dies ist dann mit Sicherheit die gesuchte Optimalecke. Die Entwicklung von Innere-Punkte-Verfahren wurde ausgelöst von Karmakar (1984), der eine bestimmte affin-projektive Variante dahingehend analysieren konnte, dass die im Worst-Case erforderliche Schrittzahl nicht höher werden konnte als $10mL$, wobei hier zusätzlich zu m und n die Anzahl L als Gesamtzahl von Bits für die Darstellung des Gesamtproblems mit ins Spiel kommt.

Wenn also alle Daten des Problems mit l Bits beschrieben werden, dann ist L ungefähr mnl .

Unter Hinzunahme der (eigentlich nicht gewollten) Größe L war damit Worst-Case-Komplexität erreicht. Jedoch konnte man nur von "schwacher Polynomialität" sprechen, weil L bzw. l noch mit in der Rechnung war und z.B. beim Auftreten von irrationalen Zahlen überhaupt jede Komplexitätsabschätzung unmöglich machte. Seitdem sind zahlreiche Versionen von Innere-Punkte-Verfahren entwickelt worden (Barriere-Funktionen, Potentialreduktionen, Affine Skalierung), um eine bessere praktische Leistungsfähigkeit zu bekommen. Dies wurde auch in beeindruckendem Maße erreicht, jedoch hat man es nicht geschafft, die Worst-Case-Komplexität von der lästigen Größe L zu befreien und eventuell eine starke Polynomialität (unter Bezug auf m und n) nachzuweisen. Die Diskrepanz zu den sehr viel niedrigeren Durchschnittszahlen in der Praxis legt auch hier die Durchführung einer Average-Case-Analyse nahe.

Diese Aufgabe stellt sich die Autorin dieser Habilitationsschrift, welche in Teilen auf früheren Veröffentlichungen aufbaut und die dortigen Ergebnisse erheblich ausbaut und erweitert.

Petra Huhn untersucht also eine Verteilung der Daten nach dem oben schon erwähnten Rotations-symmetrie-Modell. Sie erreicht dann für den von ihr entworfenen Algorithmus Abschätzungen für die erwartete Iterationsanzahl für Phase I zusammen mit Phase II bei m Restriktionen und n Variablen.

Diese ist

bei $m \geq 5n$ geringer als $O(m \ln n) + O(m^{1/2} (\ln m + n \ln n))$
und
bei $m \leq 5n$ geringer als $O(mn) + O(m^{1/2} (\ln m + n^2))$.

Die Splittung in zwei Untersuchungsbereiche wird deshalb erforderlich, weil die eingesetzten analytischen Abschätzungsmethoden erheblich schärfer wirken, wenn m erheblich größer ist als n . Deshalb kann Frau Huhn auch im asymptotischen Fall $m \gg n$ obige Größenordnungen noch erheblich verringern.

Qualitativ ist damit der "Riesen"-Erfolg erreicht worden, dass (in der hiesigen Durchschnittsanalyse) der Faktor L oder l nicht mehr auftritt, und die obigen Abschätzungsfunktionen tatsächlich stark polynomial sind (sich nur auf m und n beziehen).

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Dieter Jungnickel

Università "La Sapienza", Rom, Italien (03. - 12.06.04)

Bernhard Schmidt

National University of Singapore (05. - 11.12.04)

Vortrag "Hadamard Matrices: Existence and Nonexistence" (07.12.04)

Vorträge/Reisen

Karl Heinz Borgwardt

TU München (27./28.01.04)

als externer Sachverständiger in der Berufungskommission für die C3-Professur für Diskrete Mathematik (Berufungsvorträge)

TU München (19.04.04)

als externer Sachverständiger in der Berufungskommission für die C3-Professur für Diskrete Mathematik (Sitzung der Kommission)

DMV-Tagung Bad Honnef (06./07.05.04)

Bachelor- und Masterstudiengänge in der Mathematik

TU München (26.05. und 02.06.04)

Anfangssitzungen der Träger und des Boards des Elitestudiengangs TOPMATH an der TUM

TU München (20.09.04)

Sichtung der TOPMATH-Bewerbungen

TU München (28.09.04)

Sitzung zu Bachelor/Master-Planungen in Bayern

TU München (04.10.04)

Auswahlgespräche für TOPMATH

Pinakothek der Moderne, München (23.11.04)

Festakt zur Eröffnung des Elitenetzwerks Bayern

TU München (24.11.04)

Eröffnungsveranstaltung zu TOPMATH "Jetzt geht's los"

Workshop Wirtschaftsmathematik, Universität Kaiserslautern (19.11.04)

Dirk Hachenberger

"Summer School on Combinatorial Geometry and Optimization - Guiseppe Tallini", Università Cattolica, Brescia, Italien (04. - 09.07.04)

5 Vorlesungen über "New Developments in the Theory of Linear Integer Programming"

Dieter Jungnickel

Reinhold-Baer-Kolloquium, Erlangen (22.05.04)

eingeladener Vortrag "Neo-Differenzmengen"

Tagung "Trends in Geometry. Conference in Memory of Benjamino Segre", Università "La Sapienza", Rom, Italien (07. - 09.06.04)

eingeladener Hauptvortrag: "Some geometric aspects of finite abelian groups" (07.06.04)

Tagung "COMBINATORICS 04", Catania, Italien (13. - 18.09.04)

eingeladener Hauptvortrag: "Balanced Generalized Weighing Matrices and their Applications" (13.09.04)

FU Berlin (05.11.04)

Vortrag "BGW-Matrizen und ihre Anwendungen"

"Kolloquium über Kombinatorik", Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (12./13.11.04)

Veröffentlichungen

Dirk Hachenberger

Characterizing normal bases via the trace map

Communications in Algebra 32 (2004), 269-277.

Dieter Jungnickel

Buch:

Kombinatorik

mit K. Jacobs

de Gruyter (2004), 2. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 406 S.

Artikel:

MIP optimization of the Lithium logistics problem

mit C.Fremuth-Paeger, A.Hefele und M.Leclerc

J. Comb. Math. Comb. Comp. **50**, (2004), 207-220.

Piani proiettivi finiti e neo-insiemi di differenze

mit D.Ghinelli

Quaderni elettronici del Seminario di Geometria Combinatoria **13 E** (Febbraio 2004), 1-30.

Bernhard Schmidt

Nonexistence of abelian difference sets: Lander's conjecture for prime power orders

mit K. H. Leung und S. L. Ma

Trans. Amer. Math. Soc. **35** (2004), 4343-4358.

Reports

Karl Heinz Borgwardt

Average-case-analysis of the beneath-beyond algorithm

Discrete & Computational Geometry, 28 S., eingereicht.

Die mittlere Schrittzahl beim Simplexverfahren (als vorlesbare Vereinfachung)

digitales Opus-Bibliothekssystem der Universitätsbibliothek Augsburg

[http://www.opus-bayern.de/uni-augsburg/volltexte/2005/69/ ..](http://www.opus-bayern.de/uni-augsburg/volltexte/2005/69/)

Dirk Hachenberger

Mathematik für Informatiker, Vorlesungsmanuskript, Teil 2

Institut für Mathematik, Universität Augsburg,

Überarbeitung der 1. Version aus SS 2003, 1-162 (2004).

Mathematik für Informatiker, Vorlesungsmanuskript, Teil 1

Institut für Mathematik, Universität Augsburg

Überarbeitung der 2. Version aus WS 2003/4, 1-303 (2004).

Dieter Jungnickel

Some geometric aspects of finite abelian groups

mit D.Ghinelli

Rendiconti di Matematica, erscheint.

Balanced generalized weighing matrices and their applications

mit H. Kharaghani

Le Matematiche, erscheint.

Bernhard Schmidt

Finite Fourier Series and Ovals in $PG(2,2^h)$.

mit J.C. Fisher

J. Aust. Math. Soc., erscheint.

New Hadamard Matrices of Order $4p^2$ obtained from Jacobi Sums of Order 16

mit K.H. Leung und S.L. Ma

J. Comb. Theory, Ser. A, eingereicht.

Gäste am Lehrstuhl

Juni 2003 bis Juli 2004

Prof. Dr. **J. Chris Fisher**, University of Regina, Regina, Canada

April bis Juni 2004

Prof. **Siu Lun Ma**, National University of Singapore

Forschungsförderungsmittel, Drittmittel

Dieter Jungnickel

- Zuschüsse der Universität "La Sapienza" in Rom zum Aufenthalt in Rom (Juni 04) in Höhe von 1890,- Euro.

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

Funktionsträger

- Advicer für Augsburg im Elitestudiengang TopMath seit Mai 2004

Dirk Hachenberger

- Preis für gute Lehre der Universität Augsburg 2004

Dieter Jungnickel

- Dekan der Math.-Nat. Fakultät vom 16.10.2002 – 20.10.2004

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Hansjörg Kielhöfer
Prof. Dr. Bernd Aulbach

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

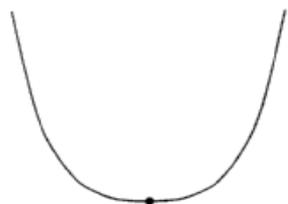
Internet:
Hansjoerg.Kielhoefer@Math.Uni-Augsburg.DE
Bernd.Aulbach@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/kielhoefer/

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 Fettag 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 vieldiskutierten 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 (Sekretärin)
- Dipl.-Math. Stefan Krömer
- Dipl.-Math. Markus Lilli, GK
- Dipl.-Math. Niko Tzoukmanis
- Dipl.-Math. Ulrich Miller, GK
- Dipl.-Math. Ludwig Neidhart, GK
- Dr. Christian Pötzsche, GK
- Dipl.-Math. Martin Rasmussen, GK

Dissertationen

Niko Tzoukmanis: „Local Minimizers of Singularly Perturbed Functionals with Nonlocal Term“

Erstbetreuer: Prof. Kielhöfer, Zweitgutachter: Prof. Alberti (Univ. Pisa, Italien)

Nach Übergang von der flüssigen zur festen Phase werden in gewissen Materialien zwei Zustände beobachtet: Eine homogene Phase, genannt Austenit, und eine zweite Phase, welche nicht homogen ist, sondern in ihrer kristallinen Struktur lange Lamellen, sogenannte Zwillinge („twins“), ausbildet, welche als Martensit bezeichnet wird. Im Jahr 1992 entwickelten Kohn und Müller ein Modell, welches die Energie entlang der Grenze, dem „interface“, zwischen Austenit und Martensit beschreibt. Es ist ein Funktional über einem Intervall mit einem kleinen quadratischem Term 2. Ordnung (der sog. singulären Störung), einem nichtkonvexen Zweitpotential 1. Ordnung und einem nichtlokalen Term der Ordnung $\frac{1}{2}$. Das Problem ist, die Struktur des Minimierers zu bestimmen, wenn die singuläre Störung gegen Null kon-

vergiert. Diesem Zweck dient die Gamma-Konvergenz: Ein wesentlich vereinfachtes Funktional ist Gamma-Grenzwert, wenn dessen Minimierer Grenzwert von Minimierern der approximierenden Funktionale ist. Im vorliegenden Fall ergibt sich ein diskretes Funktional plus der nichtlokale Term. Die Vermutung von Müller und Alberti aus dem Jahr 2001 ist, dass die Minimierer des Gamma-Grenzwertes eine regelmäßige Sägezahnfunktion ist. Bis heute ist diese Vermutung nicht bewiesen, aber in der vorliegenden Dissertation wird folgendes gezeigt: Wird der nichtlokale Term durch eine (ebenfalls nichtlokale) Faltung mit beschränktem Kern ersetzt, so sind regelmäßige Sägen mit äquidistanten Zähnen lokale Minimierer, sofern die Anzahl der Zähne hinreichend groß ist.

Ulrich Miller: "Rigorous Numerics Using Conley Index Theory"

Erstbetreuer: Prof. Maier-Paape (RWTH Aachen), Zweitgutachter: Prof. Kielhöfer

In der Numerischen Mathematik sucht man Verfahren, die Lösung eines Problems so zu approximieren, dass der Fehler unter einer gewählten Toleranzschwelle liegt. Entscheidend dabei ist die Existenz der Lösung: Die vom Rechner gelieferten Daten sollen eine echte Lösung bis auf eine vorgeschriebene Genauigkeit beschreiben. Die Verfahren sind naturgemäß endlich dimensionale Approximationen ursprünglich unendlich dimensionaler Probleme, und das Auftreten von „Geisterlösungen“ belegt, dass diese Reduktionen die Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen entscheidend beeinflussen können. Es ist schwierig, aus den errechneten Daten auf die Existenz einer echten Lösung zu schließen, falls diese nicht a priori gesichert ist. Wie z.B. bei Verzweigungslösungen des Cahn-Hilliard Modells, welches in der vorliegenden Dissertation über einem Intervall und einem Quadrat diskutiert wird. Es wird eine Methode angewandt, welche Analysis und Topologie mit der Numerik kombiniert: Aus errechneten Toleranzschwellen wird mit Hilfe des Conley Index auf die Existenz von echten Lösungen geschlossen, auch auf die Existenz von ganzen Pfaden von Lösungen. So werden neue Sekundärverzweigungen entdeckt, welche analytisch nicht bekannt waren. Die „Rigore Numerik“ weist sie als real existent nach, obgleich sie, wie jede Numerik, nur eine endlich dimensionale Approximation berechnet. Auf diese Weise ist man in der Lage, ein komplettes Verzweigungsdiagramm zu erstellen – ein bemerkenswerter Fortschritt für die Analysis.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Markus Lilli

Department of Theoretical and Applied Mechanics, Cornell University, Ithaca, USA
(17.02. - 07.03.2004)

Vorträge / Reisen

Bernd Aulbach

9th International Conference on Difference Equations and Applications, Los Angeles, USA
(29.07.-10.08.2004)

Hansjörg Kielhöfer

RWTH Aachen (19. - 20.11.2004)

Vortrag im Kolloquium des Mathematischen Instituts:
„Verzweigung bei Variationsproblemen“

Stefan Krömer

Universität Mainz, Fachbereich Mathematik (09.07.2004)

Vortrag: „Verzweigung mit zweidimensionalem Kern“

Summer School, “Conley Index and Computational Homology”, Pappenheim, Germany (19.09. - 24.09.2004)

Markus Lilli

CNA Summer School, “Advanced in Nonlinear Anylsis”, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA (26.05. - 07.06.2004)

Conference of the DMV (German Mathematical Society), Heidelberg (12. - 17.09.2004)

Vortrag: “Branches of positive solutions for a quasilinear elliptic equation on an arbitrary domain via Young measure approach”

Summer School, “Conley Index and Computational Homology”, Pappenheim, Germany (19.09. -24.09.2004)

Mathematical Models in Material Sciences, Ferrara, Italy, (02. - 04.12.2004)

Vortrag: “Singular Perturbation as a Selection Criterion for Young Measure Solutions of Non-Elliptic Euler-Lagrange Equations”

Christian Pötzsche

Johann-Wolfgang-Goethe Universität, AG Differenzialgleichungen, Frankfurt am Main (09.02.2004)

Vortrag: “Stabilität und Taylor-Entwicklung invarianter Faserbündel für nichtautonome Differenzgleichungen”

Johann-Wolfgang-Goethe Universität, Seminar, Frankfurt am Main (10.02.2004)

Vortrag: “Integralmannigfaltigkeiten unter expliziter Einschnitt-Diskretisierung: Ein Zugang über Zeitskalen, Seminar Zeitskalen”

9th International Conference on Difference Equations and Applications, University of Southern California, Los Angeles, CA, USA (02.08. - 06.08.2004)

Vortrag: “Taylor Approximation of Invariant Fiber Bundles for Nonautonomous Difference Equations”

Martin Rasmussen

Universität Frankfurt (19. - 21.01.2004)

Vortrag in der "Arbeitsgruppe Differentialgleichungen":
"Stabilität und Verzweigungen von nichtautonomen dynamischen Systemen"

9th International Conference on Difference Equations and Applications, Los Angeles, Kalifornien, USA (02. - 06.08.2004)

Vortrag: "Theory of Stability and Bifurcation for Nonautonomous Difference Equations"

Veröffentlichungen

Bernd Aulbach

Gewöhnliche Differenzialgleichungen, 2.Auflage

Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2004.

Proceedings of the Sixth International Conference on Difference Equations

mit S.Elaydi und G.Ladas (Hrsg.)

Chapman & Hall/CRC, London 2004.

Asymptotic Solutions of a discrete Schrödinger equation arising from a Dirac equation with random mass

mit S.Elaydi und K.Ziegler

“Proceedings of the Sixth International Conference on Difference Equations”, 349-358,

Chapman & Hall/CRC London 2004.

Integration on measure chains

mit L.Neidhart

“Proceedings of the Sixth International Conference on Difference Equations”, 239-252,

Chapman & Hall/CRC London 2004.

An elementary proof for hyperbolicity and chaos of the logistic maps

mit B.Kieninger

Journal of Difference Equations and Applications 10 (2004), 1243-1250.

Hansjörg Kielhöfer

Corrigenda: Critical points of nonconvex and noncoercive functionals

Calculus of Variations 21, 429-436, 2004.

Christian Pötzsche

C^m -Smoothness of invariant fiber bundles for dynamic equations on measure chains

mit S. Siegmund

Advances in Difference Equations 2, 2004, 141-182.

A limit set trichotomy for abstract 2-parameter semiflows

Functional Differential Equations 11, No. 1-2, 2004, 141-147.

A limit set trichotomy for order-preserving systems on time scales

mit S. Siegmund

Electronic Journal of Differential Equations 64, 2004, 1-18.

Exponential dichotomies of linear dynamic equations on measure chains under slowly varying coefficients

Journal of Mathematical Analysis and Applications 289, 2004, 317-335.

C^m -Smoothness of invariant fiber bundles

mit S. Siegmund

Topological Methods in Nonlinear Analysis 24, No. 1. 107-146.

Stability of center fiber bundles for nonautonomous difference equations

Difference and Differential Equations, Fields Institute Communications 42, 2004, 295-304.

Gäste am Lehrstuhl

24. - 27.06.2004

Prof. Dr. **Saber N. Elaydi**, Trinity University, USA

24. - 29.06.2004

Prof. Dr. **T.J. Healey**, Cornell University, Ithaca, USA

01.01 - 31.10.2004

Prof. Dr. **Xiaojing Yang**, Peking, China

15.11.2004

Dr. **Dominik Eberlein** (TU München)

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Bernd Aulbach

- Mitglied des Graduiertenkollegs „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“

Hansjörg Kielhöfer

- Mitglied des Graduiertenkollegs „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“

Herausgabe von Zeitschriften

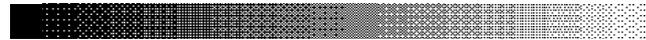
Bernd Aulbach

- Consulting Editor, Journal of Difference Equations and Applications
- Associate Editor, Differential Equations and Dynamical Systems
- Regional Editor Europe, Nonlinear Dynamics and Systems Theory
- Mitherausgeber, Augsburger Schriften zur Mathematik, Physik und Informatik

Analysis und Geometrie

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg



Prof. Dr. Joachim Lohkamp

Telefon: (+49 821) 598 - 21 38
Telefax: (+49 821) 598 - 24 58

Internet:
Joachim.Lohkamp@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/geo/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Aus dem Spannungsbogen der drei geometrischen *Grundperspektiven* ergeben sich eine Vielzahl interessanter Fragen (und auch Antworten).

Dabei befaßt sich die *Analysis* mit den infinitesimalen Eigenschaften von Funktionen, die *Differentialgeometrie* mit dem Verständnis der Relationen zwischen Längen, Winkeln und Krümmungen während die *Topologie* geometrische Gebilde 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 von grundlegender Ästhetik.

Im folgenden beschreiben wir ein konkretes und typisches 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 eine schwingende Saite (etwa eines Klaviers oder einer Gitarre).

Die verschiedenen Schwingungen der Saite lassen sich als Überlagerungen der verschiedenen *Eigen-schwingungen* = 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: Die Gleichung hat die Gestalt

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

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

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

Die Werte sind unmittelbar mit den Frequenzen der Oberfläche verbunden. Es gilt .

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 zweidimensionale Trommel:

Schlagartig werden beide Probleme sehr komplex. Es ist praktisch unmöglich, 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 ω_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, 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 $F(t) = 4\pi t \sum \exp(-\lambda_n \cdot t)$ 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 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.

Die Erforschung solcher kunstvollen und häufig verblüffenden geometrischen Konstruktionen ist ein wesentlicher Teil der aktuellen Forschung und steht im Zentrum unserer Arbeit.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Prof. Dr. Joachim Lohkamp
- Prof. Dr. Anand Naique Dessai (Priv.-Doz.)
- Dipl.-Math. Kerstin Weinl
- Dipl.-Math. Matthias Krahe
- Bogdan Radu Popescu
- Dominik Blei, Diplomand
- Kirsten Stein, Sekretariat

Vorträge / Reisen

Anand Dessai

Austausch mit Mathematikern an der Universität Münster (21.01. - 23.01.2004)

Teilnahme an der Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktes „Globale Differentialgeometrie“ an der LMU München zum Thema „Positive Skalarkrümmung und verwandte Themen“ (24.02. - 28.02.2004)

Joachim Lohkamp

Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktes „Globale Differentialgeometrie“ an der LMU München zum Thema „Positive Skalarkrümmung und verwandte Themen“ (24.02. - 28.02.2004)

Vortrag im Oberseminar des Instituts für Mathematik an der LMU München (29.04.2004)

Vortrag: „Positive Scalar Curvature via Induction“

Vortrag am Institut für Mathematik der Universität Regensburg im Rahmen des Mathematischen Kolloquiums (27.05.2004)

Vortrag: „Positive Skalarkrümmung“

Vortrag am Institut für Mathematik der Universität Münster im Rahmen des SFB-Symposiums 478 „Geometrische Strukturen in der Mathematik“ (02.06. - 04.06.2004)

Vortrag: „Positive Skalarkrümmung“

Vortrag und Teilnahme am Workshop „On Differential Geometry“ am Centre de Recherches Mathématiques in Montreal (Kanada) (05.07. - 18.07.2004)

Vortrag: „Positive Scalar Curvature and Minimal Hypersurfaces“

Teilnahme als Gutachter Antrag der Humboldt-Universität Berlin auf Einrichtung und Finanzierung eines Sonderforschungsbereichs "Raum - Zeit - Materie - Analytische und Geometrische Strukturen" Gutachtersitzung am 1. und 2. September 2004 in Berlin

Gäste am Lehrstuhl

16.01.2004

Prof. Dr. **Michael Joachim**, Universität Münster

16.01.2004

Dr. **Bernhard Hanke**, Universität München

06.02.2004

Dr. **Harish Seshadri**, Indian Statistical Institute, Bangalore/Indien

13.02.2004

Dr. **Gerald Höhn**, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

23.02.2004

Priv.-Doz. **Ingi Petursson**, Universität Warwick, UK

25.06.2004

Dipl.-Math. **Marc Nardmann**, Universität Leipzig

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Joachim Lohkamp

- Graduiertenkolleg 283 „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“
- Koordinator des DFG-Schwerpunktes SPP 1154 „Globale Differentialgeometrie“
- DFG-Projekt „Scalar Curvature Contents“

Herausgabe von Zeitschriften

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

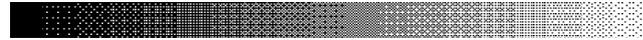
Organisation von Tagungen

- Konferenz „Positive Scalar Curvature“ im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1154 „Globale Differentialgeometrie“ an der Ludwig-Maximilians-Universität München vom 24.02. - 28.02.2004
Organisator: Prof. Dr. J. Lohkamp (= federführender Koordinator des DFG-SPP 1154)
- Begutachtungskolloquium des Schwerpunktprogramms „Globale Differentialgeometrie“ der DFG Bonn vom 23.07. - 25.07.2004 an der Universität Leipzig – Koordinator des Schwerpunktes: Prof. Dr. J. Lohkamp
Organisator: Prof. Dr. J. Lohkamp (= federführender Koordinator des DFG-SPP 1154)
- Colloquium „in Honor of Ernst Heintze“ 19.04. - 20.04.2004 an der Universität Augsburg
Organisator: Prof. Dr. J. Lohkamp

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 - 2206
Telefon: (+49 821) 598 - 2210
Telefax: (+49 821) 598 - 2280

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

Forschung am Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen

Das Fach „Stochastik“ befasst sich mit der Mathematik des Zufalls. Es gliedert sich in Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik. Schwerpunkte der Forschung am Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen sind derzeit die Analyse von Abstimmungssystemen, die statistische Versuchsplanung und die stochastische Geometrie.

Abstimmungssysteme

In der Geschichte von Abstimmungs- und Wahlsystemen gibt es zahlreiche ältere Arbeiten, die vieles von dem vorwegnehmen, was als vermeintlich neue Idee später dann wieder entdeckt wird. Im Forschungsschwerpunkt wird angestrebt, solche Quellen zusammenzutragen und insbesondere die darin enthaltenen quantitativen Ergebnisse in der Sprache der heutigen Mathematik zu verstehen. Im Zuge dieser Arbeiten wurde ein über 700 Jahre altes Manuskript des Katalanen Ramon Llull (1232-1316) wiederentdeckt, aus dem hervorgeht, dass das in der Literatur mit dem Namen Condorcet verbundene Wahlsystem schon mehr als ein halbes Jahrtausend früher von Llull formuliert wurde. Eine ähnlich vergleichende Analyse für die Wahlschriften des Nikolaus von Kues (1401-1464) ist in Bearbeitung.

In einem weiteren Schwerpunkt werden die Methoden zur Mandatzuteilung bei Verhältniswahlen untersucht. Bei Verhältniswahlen erfolgt die Zuteilung der Mandate im Verhältnis zu den Stimmen, die die Parteien auf sich vereinigt haben. Die Verrechnung von Stimmen in Mandate stellt sich aus mathematischer Sicht als ein Approximationsproblem dar, eine Verteilung mit annähernd kontinuierlichen Gewichten - nämlich den Stimmenanteilen - durch eine möglichst ähnliche Verteilung mit diskreten Gewichten - nämlich den Mandatsanteilen - zu approximieren. Vereinfachend kann man auch sagen, dass es sich hier um ein Rundungsproblem handelt. Ob eine Mandatzuteilungsmethode bei Wahlen im Bund oder in den Ländern verwendet wird, hängt allerdings in erster Linie von den verfassungsrechtlichen Rahmenbedingungen ab. Es ist zwar auch eine interessante Frage, wie die diversen mathematischen Ergebnisse in der Praxis sich auswirken. Wesentlicher ist aber die umgekehrte Richtung des Wissensflusses, ob und wie die politischen Zielsetzungen und verfassungsrechtlichen Normen eine mathematische Formulierung erlauben. Im Forschungsschwerpunkt wird diese Wechselwirkung zwischen Mathematik und Politikwissenschaft und Verfassungsrecht studiert mit besonderem Blick darauf, in wie weit die Mathematik den beiden anderen Disziplinen Entscheidungshilfen andienen kann.

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 Wege auf, mit den Daten aus vergleichsweise wenigen Versuchsläufen eine fast optimale Entscheidung zu treffen. Am hiesigen Lehrstuhl werden insbesondere Anwendungen für die Verbesserung von industriellen Fertigungsprozessen untersucht.

Stochastische Geometrie und räumliche Statistik

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. Der Schwerpunkt der Forschung ist die asymptotische Analyse (increasing domain statistics) von verschiedenen Modellklassen mit dem Ziel, geeignete Schätz- und Testverfahren zur Beschreibung und Identifikation von zufälligen Punkt- und Mengenprozessen zu entwickeln.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Gerlinde Wolsleben (Sekretärin)
- Dr. Ute Hahn
- Dr. Thomas Klein
- Dipl.-Math. oec. Stella David
- Dipl.-Stat. Sebastian Maier

Diplomarbeiten

Arne Fridjof Buch: „Modellierung finanzmathematischer Zeitreihen mittels nichtgaußscher stochastischer Prozesse“

Erstgutachter: Prof. Heinrich, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

In der vorliegenden Arbeit werden ausgewählte Zufallsgrößen und stochastische Prozesse, mit denen Eigenschaften von Finanzmarktdaten nachgebildet werden, systematisch dargestellt. Das klassische Modell in der Finanzmathematik, die geometrische Brownsche Bewegung, bildet logarithmierte Kapitalmarktrenditen disjunkter Perioden als unabhängig und normalverteilt nach. Begründet durch in der empirischen Kapitalmarktforschung festgestellte Defizite des klassischen Modells werden mit der Klasse der α -stabilen Verteilungen, der Klasse der verallgemeinerten hyperbolischen Verteilungen sowie mit

den ARCH und GARCH Modellen wesentliche Alternativen der zum Zwecke der Beschreibung von Finanzmarktdaten eingesetzten Methoden aufgezeigt. Hierbei werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der betrachteten Modelle mit dem Ziel herausgearbeitet, ihre Fähigkeiten zu der Reproduktion von Charakteristika von Finanzmarktdaten zu beurteilen. Ferner wird, auf der Arbeit von Heinrich [62] aufbauend, die schwache Konvergenz einer aus den Quotienten einer inhomogenen f -Entwicklung einer Zufallsgröße geeignet zusammengesetzten Partialsumme gegen eine α -stabilen Zufallsgröße bei Vorliegen bestimmter geeigneter Voraussetzungen gezeigt. Mit Hilfe dieses Resultats werden asymptotisch stabile Zufallszahlen erzeugt. Auf Grund der erhaltenen Stichproben werden Untersuchungen durchgeführt, die auf die Eignung des verwendeten Verfahrens zu der Generierung von α -stabilen Zufallszahlen schließen lassen.

Stella David: „Asymptotische Anpassungstest für stationäre Punktprozesse mittels multivariater K -Funktionen“

Erstgutachter: Prof. Heinrich, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

In dieser Arbeit werden multivariate K -Funktionen auf Rechtecken variabler Größe zur Beschreibung der Struktur zweiter Ordnung stationärer Punktprozesse vorgestellt. Multivariate K -Funktionen haben im Vergleich mit der Ripleyschen K -Funktion die Zusatzeigenschaft, dass Anisotropien berücksichtigt werden können. Unter milden Mischungsbedingungen werden funktionale zentrale Grenzwertsätze für die skalierte Abweichung zwischen der geschätzten und der „wahren“ multivariaten K -Funktion gezeigt. Darauf aufbauend werden asymptotische Anpassungstests zur Prüfung der Verteilung eines Punktprozesses und zur Prüfung auf Gleichheit der Verteilungen zweier Punktprozesse hergeleitet. Die Arbeit schließt mit einer Simulationsstudie zur Untersuchung der Güte der Tests.

Jan Faust (geb. Lenfert): „Korrespondenzanalyse und Kapitalmarktumfragen“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Unwin

Aus einem Praktikum des Verfassers bei einer Unternehmensberatung, welche börsenorientierte Unternehmen in ihrem Verhalten am Kapitalmarkt berät, ergaben sich Fragestellungen, inwieweit für die Situationsbewertung eines Unternehmens am Kapitalmarkt Aussagen mit Hilfe der Korrespondenzanalyse über die Koppelung erfragter Einzelaspekte getroffen werden können und inwieweit Restriktionen als Schutzmaßnahmen gegen Fehlinterpretationen ableitbar sind.

In dieser Arbeit werden zunächst die geometrischen Konzepte aufgezeigt, die für das grundlegende Verständnis der mathematischen Modellbildung hilfreich sind, insbesondere wird der grundlegende Begriff des gewichteten Euklidischen Raums definiert. Das eigentliche Kernstück der Korrespondenzanalyse – die singuläre Wertzerlegung wird bewiesen und für die Anwendung auf die gewichteten Euklidischen Räume zur generalisierten singulären Wertzerlegung erweitert. Anschließend werden die grundlegenden Basis- und Hauptkonzepte der Korrespondenzanalyse im Detail vorgestellt und zum Großteil bewiesen.

Anhand einer bereits durchgeführten Kapitalmarktumfrage für eine weltweit tätige Aktiengesellschaft wird die Anwendung der Korrespondenzanalyse exemplarisch dargestellt. Eine der zentralen Ideen dieser Kapitalmarktumfrage ist, mit Hilfe der Korrespondenzanalyse Polarisierungen von Internen und Externen des Unternehmens graphisch darzustellen wodurch Differenzen zwischen Selbst- und Fremdbild – sprich Handlungsbedarf des Managements – aufgedeckt und untersucht werden können. Es werden anhand dieses Beispiels die Stärken und Schwächen der Korrespondenzanalyse und ihrer Methoden aufgezeigt und diskutiert, sowie die Vorgehensweise und Ergebnis – Interpretation der vorliegenden Kapitalmarktumfrage reflektiert. Über die Evaluation hinaus stellt der Verfasser weiterführende Konzepte der Korrespondenzanalyse vor die ergänzenden Profile und die Biplot-Interpretation. Auch diese werden auf ihre Anwendung hin diskutiert.

Zuletzt wird ein Resümee über das Leistungsspektrum der Korrespondenzanalyse erstellt und ein Ausblick auf generelle Verbesserungsvorschläge für Kapitalmarktumfragen gegeben.

Stephan Schlüter: „Chi-Quadrat Divergenzen als Anpassungsmaße von Zuteilungsmethoden der proportionalen Repräsentation“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Heinrich

Bei einer Verhältniswahl erhält jede Partei einen gewissen Stimmenanteil: Es gilt nun diese Stimmenanteile in Mandatszahlen umzurechnen, wofür eine Vielzahl von Zuteilungsmethoden zur Verfügung steht. Bei der Umrechnung der kontinuierlich zwischen 0 und 1 liegenden Stimmenanteile zu den diskret zwischen 0 und der Gesamtsitzzahl n liegenden Mandatszahlen, muss man gewisse Ungerechtigkeiten bzw. Fehler hinnehmen. Daher ist es erstrebenswert eine Zuteilungsmethode auszuwählen, die so wenig Ungerechtigkeiten wie möglich zulässt. Um die Ungerechtigkeiten einer Zuteilungsmethode beurteilen zu können, ist es nötig, diese in ein mathematisches Funktional zu übersetzen. Eine Möglichkeit hierfür ist die Chi-Quadrat-Divergenz von Sainte-Laguë. Er bewies 1910, dass die Multiplikatormethode mit Standardrundung eben dieses Maß für endliche Mandats- und Parteizahlen minimiert.

In der Arbeit von Heinrich, Pukelsheim und Schwingenschlögl [9], auf der diese Diplomarbeit basiert, wird das Verhalten der Sainte-Laguë-Divergenz bei der Multiplikatormethode mit Standardrundung für ein immer größer werdendes Parlament betrachtet, und eine Grenzverteilung berechnet. Wird für diese Grenzverteilung nun die Parteienzahl immer größer, so konvergiert diese, mit einer bestimmten Skalierung und Verschiebung, gegen eine Lévy-stabile Verteilung.

In dieser Diplomarbeit werden die Überlegungen auf Multiplikatormethoden mit allgemeiner Rundung bei beliebigem Stationsparameter q übertragen, und es stellt sich wiederum die Konvergenz gegen eine Lévy-stabile Verteilung heraus. Es ändern sich lediglich die Skalierungs- und Verschiebungskonstanten. Ebenfalls kann die von Sainte-Laguë bewiesene Minimalitätseigenschaft der Divisormethode mit Standardrundung auch für immer größer werdende Sitz- und Parteizahlen bestätigt werden.

Ioulia Dietze: „Statistik und maschinelles Lernen – Statistische Aspekte der Subgruppenentdeckung mit induktiver logischer Programmierung“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Ines Glas: „Statistische Analyse und Visualisierung von Spielstrukturen im Volleyball“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Kerstin Hammon: „Stochastische Modellierung von Spielabläufen“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Monika Lehmayr: „Statistisches Text Mining“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Dissertation

Simon Urbanek: „Exploratory Model Analysis – An Interactive Graphical Framework for Model Comparison and Selection“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Wegman, Drittgutachter: Prof. Pukelsheim

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Thomas Klein

National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan (09.01. - 18.01.04)

Waseda University, Tokio, Japan (19.01. - 21.01.04)

Vorträge / Reisen

Stella David

Séminaire Européen de Statistique 2004: Statistics of Spatio - Temporal Systems, Bernried (12. - 18.12.04)

Poster: „Multivariate K-function“

Ute Hahn

Karlsruher Stochastik-Tage, Karlsruhe (23. - 26.03.04)

Vortrag: „Scale and shape parameters in point processes and related models“

Lothar Heinrich

International Workshop on Applied Probability, Piräus, Griechenland (22. - 25.03.04)

Vortrag: „Weak and strong convergence of empirical distribution functions in germ-grain models“

International Conference on Spatial Point Process Modelling and Its Application, Castellon, Spanien (04. - 08.04.04)

Vortrag: „Nonparametric testing of distribution functions in germ-grain models“

5th International Conference on Stochastic Geometry, Convex Bodies and Empirical Measures, Palermo, Italien (06. - 11.09.04)

Vortrag: „Large deviations of empirical functionals for Boolean models and Poisson processes“

Thomas Klein

National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan (09. - 18.01.04)

Vortrag: „Graphical and model-oriented data analysis with R: The Augsburg student data“

Department of Mathematics, Indiana University, Bloomington, Indiana (17.01.04)

Vortrag: „Optimal designs in the second-degree Kronecker model for mixture experiments“

Waseda University, Tokio, Japan (19. - 21.01.04)

Vortrag: „Model-robust optimal designs for mixture experiments“

Indiana University Bloomington, Bloomington, USA (27.01.04)

Vortrag: „Optimal designs in the second-degree Kronecker model for mixture experiments“

Berufs- und Studienbasar 2004, Melanchthon-Gymnasium, Nürnberg (05.03.04)

Vortrag: „Mathematik und Wirtschaftsmathematik in Augsburg“

Karlsruher Stochastik-Tage 2004, Karlsruhe (23. – 26.03.04)

Vortrag: „Analysis of a quadratic subspace of invariant symmetric matrices as a tool for optimal design in mixture experiments“

European Conference on Computational Optimization 2004, Dresden (29. – 31.03.04)

Vortrag: „Invariant symmetric matrices as a tool for improving optimization routines in experimental design“

Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Eichstätt (14.07.04)

Vortrag: „Quadratische Teilräume in der Statistik“

Friedrich Pukelsheim

Workshop: Analysis and Design of Electoral Systems, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (08. – 12.03.04)

Vortrag: „BAZI – A Java program for proportional representation“

Mathematisches Kolloquium, Magdeburg (03.06.04)

Vortrag: „Biproportionale Zuteilungsmethoden“

6th World Congress of the Bernoulli Society and 67th Annual Meeting of the IMS, Barcelona (26. – 31.07.04)

Vortrag: „A new look at iterative proportional fitting, alternating scaling, cyclic projections, and biproportional apportionment“

Univeristy Granada, Granada (22.09.04)

Vortrag: „The Bazi – Algorithm for Biproportional Apportionment“

Pompeu Fabra University, Barcelona, Spanien (23.09.04)

Vortrag: „From Ramon Llull to Biproportional Representation“

Ninth Conference on: Reform and Obedience; The Authority of Church, Council and Pope, Gettysburg, Pennsylvania (08. – 10.10.04)

Vortrag: „The Electoral Systems of Nicolaus Cusanus“

Veröffentlichungen

Lothar Heinrich

Kernel estimation of the spectral density of stationary random closed sets.

mit S. Böhm, V. Schmidt

Australian & New Zealand Journal of Statistics **46** 41 – 51.

Sainte-Laguë's chi-square divergence for the rounding of probabilities and its convergence to a stable law

mit F. Pukelsheim, U. Schwingenschlögl

Statistic & Decisions **22** 43 – 59.

Asymptotic properties of estimators for the volume fractions of stationarily connected random sets

mit S. Böhm, V. Schmidt

Statistica Neerlandica **58** 388 – 406.

Thomas Klein

Optimal designs for second-degree Kronecker model mixture experiments

Journal of Statistical Planning and Inference **123** 117 – 131.

Invariant symmetric block matrices for the design of mixture experiments

Linear Algebra and Its Applications **388**, Tenth Special Issue (Part 1) on Linear Algebra and Statistics (Hgg. S. Puntanen, G.P.H. Styan, H.J. Werner), 261 – 278.

Friedrich Pukelsheim

Erfolgswertgleichheit der Wählerstimmen zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Die Öffentliche Verwaltung **10/2004** (57. Jg.) 405 – 413.

Sainte-Laguë's chi-square divergence for the rounding of probabilities and its convergence to a stable law

mit L. Heinrich, U. Schwingenschlögl
Statistic & Decisions **22** 43 – 59.

Ramon Llull's Traktate zu Wahlverfahren: Ziele und Realisierung einer Internet-Edition. In: *Mediaevistik und Neue Medien* (Hg. K. van Eickels, R. Weichselbaumer, I. Bennewitz), Thorbecke: Stuttgart 2004, 131-140

mit M. Drton, G. Hägele, D. Haneberg, W. Reif
In: *Mediaevistik und Neue Medien*, (Hg. K. van Eickels, R. Weichselbaumer, I. Bennewitz), Thorbecke: Stuttgart 2004, 131 – 140.

A rediscovered Lull tract and the Augsburg Web Edition of Lull's electoral writings

mit M. Drton, G. Hägele, D. Haneberg, W. Reif
Le Médiéviste et l'ordinateur **43** [43-06.htm](#) [En ligne]

BAZI – A Java programm for proportional representation

Oberwolfach Reports **1** 735 – 737.

Das Kohärenzprinzip, angewandt auf den Deutschen Bundestag.

Spektrum der Wissenschaft **3/2004** 96.

Ach, wär'n doch diese Frau'n nur Männer! *UniPress – Zeitschrift der Universität Augsburg* 1/2004 76-77. ainte-Laguë's chi-square divergence for the rounding of probabilities and its convergence to a stable law.

UniPress – Zeitschrift der Universität Augsburg **1/2004** 76 – 77.

Lust auf Machtverlust? Wie EU-Mitgliedstaaten ihren Einfluss beziffern können.

Neue Zürcher Zeitung 225. Jg., Nr. 97 (27. April 2004, Internationale Ausgabe) 6.

Das neue Zürcher Zuteilungsverfahren für Parlamentswahlen

Aktuelle Juristische Praxis – Pratique Juridique Actuelle **13** 505 – 522.

Buchbesprechung: Überall ist Mathematik. Ein Buch über Zahlen im Flutlicht der Zeit.

Neue Zürcher Zeitung, 225. Jg., Nr. 299 (22. Dezember 2004, Internationale Ausgabe) 35.

Die Wahlsysteme des Nicolaus Cusanus

mit G. Hägele
In: *Bayerische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Sitzungsberichte Jahrgang 2001-2003*, Beck: München 2004, 103-144.

Vom Fuß über Druckregler zu Wählerstimmen: Mathematisch-statistische Ein- und Ausblicke
In: *Bayerische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Sitzungsberichte Jahrgang 2001-2003*, Beck: München 2004, 73-77.

Reports

Stephan Böhm

Asymptotic properties of estimators for the volume fractions of stationarily connected random sets
mit L. Heinrich and V. Schmidt
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 452, 19 S.

Mathias Drton

On methods for rounding probabilities and other fractions
and U. Schwingenschlögl
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 450, 20 S.

Lothar Heinrich

Sainte-Laguë's Chi-Square Divergence for Rounding Probabilities and Its Convergence to a Stable Law
mit F. Pukelsheim and U. Schwingenschlögl
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 451, 12 S.

Friedrich Pukelsheim

Bundestagswahl 2002: Erfolgswertgleichheit der Wählerstimmen zwischen Anspruch und Wirklichkeit
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 449, 18 S.

Gäste am Lehrstuhl

02.02. – 03.02.04

Professor Dr. **Maximilian Thaler**, Universität Salzburg, Österreich

07.03. – 10.03.04

Kristjana Yr Jonsdottir, Aarhus University, Aarhus, Dänemark

28.03. – 03.04.04

Professor **Daryl J. Daley**, Australien National University, Canberra, Australien

10.05. – 25.06.04

Professor **Steen Andersson**, Indiana University Bloomington, USA

02.07. – 03.07.04

Professor **Kai-Tai Fang**, Hong Kong Baptist University, China

05.07. – 09.07.04

Professor **M. Balinski**, CNRS und École Polytechnique, Paris, Frankreich

01.08.04 – 31.07.05

Professor **Paul Campbell**, Beloit College, Beloit, WI, USA

01.11.04 – 31.01.05

Michaela Prokesova, Karls-Universität, Prag, Tschechien

15.11. – 19.11.04

Professor **M. Balinski**, CNRS und École Polytechnique, Paris, Frankreich

16.11. – 19.11.04

Dr. **Frederica Ricca**, Universität La Sapienza, Rom, Italien

Erhalt von Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

Thomas Klein

- DAAD-Projektbezogener Personenaustausch mit Taiwan

Friedrich Pukelsheim

- DAAD-Projektbezogener Personenaustausch mit Taiwan
- Direktion der Justiz und des Inneren des Kantons Zürich, Schweiz, Forschungs- und Entwicklungsauftrag „Vorschlag für die Novellierung des Wahlsystems für den Schweizer Kanton Zürich“
- Fritz Thyssen Stiftung, Finanzierung der Tagung „Das Mathematikverständnis des Nikolaus von Kues: mathematische, naturwissenschaftliche und philosophisch-theologische Dimensionen“
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, Sachbeihilfe zum Thema „Mandatszuteilungen bei Verhältniswahlen: Mathematisch-statistische Probleme der proportionalen Repräsentation“

Herausgabe von Zeitschriften

Friedrich Pukelsheim

- Herausgeber: Metrika - International Journal for Theoretical and Applied Statistics **59 (1) – 60(3)**. Physica-Verlag, Heidelberg 2004.
- Herausgeber: F. Pukelsheim/B. Aulbach/W. Reif/D. Vollhardt, Augsburgische Schriften zur Mathematik, Physik und Informatik **3 – 8**. Logos Verlag, Berlin 2004.

1) Forschungsgebiete am Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie

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 Veröffentlichungen 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 betrifft vornehmlich die weiter unten einzeln vorgestellten Spezialgebiete. Als Motivation sei ein Blick auf die Fermatsche Gleichung

$$x^p + y^p = z^p \quad \text{mit ganzen Zahlen } x, y, z \neq 0 \text{ und Primzahlexponent } p \geq 3$$

geworfen (deren über 300 Jahre vermutete Unlösbarkeit erst 1994, von A. Wiles, bewiesen wurde). Sie läßt sich unter Verwendung einer primitiven p -ten Einheitswurzel ζ (etwa $\zeta = e^{\frac{2\pi i}{p}} \in \mathbb{C}$) in die Produktgleichung

$$\prod_{i=0}^{p-1} (x + \zeta^i y) = z^p$$

verwandeln, die innerhalb der

$$\text{ganzen Zahlen } \mathfrak{o}_K = \left\{ \sum_{i=0}^{p-2} a_i \zeta^i \mid a_i \in \mathbb{Z} \right\} \text{ des Zahlkörpers } K = \left\{ \sum_{i=0}^{p-2} b_i \zeta^i \mid b_i \in \mathbb{Q} \right\} \subset \mathbb{C}$$

mit Hilfe von Teilbarkeitsbetrachtungen untersucht werden kann. Nun muß in \mathfrak{o}_K allerdings keine eindeutige Primzahlproduktdarstellung gelten, womit uns ein erstes Hindernis (mit Namen *Idealklassengruppe*) in den Weg gelegt ist; des weiteren sind Teilbarkeitsaussagen dadurch schwächer als Gleichheiten, daß Einheitsfaktoren, wie etwa $1 + \zeta + \zeta^2 + \cdots + \zeta^i$ mit $1 \leq i \leq p-2$, unberücksichtigt bleiben, woraus ein zweites Hindernis (mit Namen *Einheitengruppe*) entsteht. Die so aufkommenden Komplikationen werden jedoch durch das Vorhandensein gewisser Symmetrien, nämlich *Galoissymmetrien*, gelindert.

Galoismodulstrukturen

Unter diesen Begriff fallen alle Untersuchungen, die mit der Aufdeckung ganzzahliger Galoisstrukturen, wie der des Rings der ganzen Zahlen, der der Einheiten- oder der 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. 35 Jahren an Hand konkreter Beispielrechnungen zu Vermutungen führte, die zunächst als "crazy ideas" abgetan wurden. 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; diejenigen aus der Zahlentheorie schließen die sogenannte Hauptvermutung der klassischen Iwasawatheorie ein und legen darüber hinaus deren Verallgemeinerung auf äquivariante Situationen nahe, die zum Teil inzwischen auch schon bestätigt werden konnten. Neue, mit Blick auf die Galoisstruktur der globalen Einheiten eingeführte Invarianten und deren vermutete Eigenschaften führen des weiteren hin zu den berühmten Vermutungen über L -Werte aus der arithmetischen Geometrie.

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:

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

Ebenfalls konnte mit geeigneten Funktionen die Konstruktion kryptographisch relevanter elliptischer Kurven über endlichen Körpern entscheidend beschleunigt werden. Dabei sind insbesondere solche Kurven von Interesse, deren Kardinalität eine Primzahl ist, weil so der Speicherplatz auf einem Chip optimal ausgenutzt werden kann. Zum Beispiel findet man so die elliptische Kurve

$$E: y^2 = x^3 + ax + b$$

mit

$$a = 1258231723013453855945964651669137089322382058048034022949,$$

$$b = 767939297652711449647520701772444543315646789707108699427$$

über dem endlichen Körper mit

$$p = 1569275433846659040586348091658961233251847511610481612889$$

Elementen (p eine Primzahl). Dabei ist die Kardinalität der Kurve gegeben durch die Primzahl

$$q = 1569275433846659040586348091738189395766111567729048852599.$$

Unter Verwendung der klassischen Weber-Funktionen benötigt man zu Bestimmung dieser Kurve auf einem Pentium 4 mit 2.6 MHz noch 694.06 Sekunden, während ein unlängst entwickeltes Verfahren mit anderen Funktionen die Kurve bereits nach 8.19 Sekunden liefert, also um den Faktor 85 schneller.

2) Am Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie waren 2004 tätig

Professor Dr. Jürgen Ritter

Professor Dr. Reinhard Schertz

Priv.-Doz. Dr. Werner Bley

Dr. Stefan Bettner (bis 31. Oktober 2004)

assoziierte Mitglieder des Lehrstuhls waren

Priv.-Doz. Dr. G.-Martin Cram

Priv.-Doz. Dr. Olaf Neiß

3) Diplomarbeiten von Frau Simone Schuierer und Herrn Andreas Nickel:

Ganzzahlige Galoisstrukturen und L-Reihen: I. Algebraische Vorbereitungen für endliche Galoisgruppen; ganze algebraische Zahlen in zahm verzweigten Zahlkörpererweiterungen

Ganzzahlige Galoisstrukturen und L-Reihen: II. Allgemeine Hauptordnungen in zahmen Erweiterungen

Im Brennpunkt moderner zahlentheoretischer Untersuchungen stehen unter anderem Fragen über die gegenseitige Abhängigkeit von Werten von L -Reihen und Strukturaussagen bezüglich ganzzahliger Galoiswirkungen. Spätestens in Arbeiten von Kummer ist eine solche Abhängigkeit schon erkannt und erste bemerkenswerte und überraschende Ergebnisse sind mit den Namen Iwasawa, Stark, Fröhlich, Chinburg und anderer verbunden, wie etwa:

ist K/k eine zyklische Erweiterung reeller Zahlkörper und l eine $[K : k]$ nicht teilende, ungerade Primzahl, so bestimmt für treue irreduzible Charaktere χ von $G_{K/k}$ der Wert der l -adischen L -Reihe $L_l(1, \chi)$ die Ordnung des χ -Eigenraums der l -Klassengruppe von K ,

die in der Funktionalgleichung der Artinschen L -Reihen auftretenden Wurzelzahlen kennen die Galoisstruktur des Ringes der ganzen Zahlen von K bei zahmverzweigten galoisschen Zahlkörpererweiterungen.

Ein Ziel neuester Untersuchungen ist die Formulierung und Verallgemeinerung der von Mazur und Wiles im absolut abelschen und dann schließlich im relativ abelschen Fall von Wiles (1990) bewiesenen Hauptvermutung der klassischen Iwasawatheorie. Die neue Situation betrifft beliebige galoissche Erweiterungen K/k reeller Zahlkörper mit $[k : \mathbb{Q}]$ und $[K : k_\infty]$ endlich, wobei k_∞ die zyklotomische \mathbb{Z}_l -Erweiterung von k bezeichnet. Frau Schuierer und Herr Nickel sollen in dieses Arbeitsprogramm einbezogen werden und mußten dazu zunächst genügend Vorkenntnisse sammeln. Fröhlichs Theorie der Ganzheitsringe zahmer galoisscher Erweiterungen kommt nun in dem Zusammenhang eine wesentliche Rolle zu, weshalb es wünschenswert erschien, als Diplomarbeit eine Übersicht über die Ergebnisse aus Fröhlichs Buch *Galois module structure of algebraic integers* unter dem Gesichtspunkt der obengenannten Verallgemeinerung der Hauptvermutung der Iwasawatheorie zu verlangen. Solches zu tun, mag sich vielleicht einfach anhören: wer das aber glaubt, sollte erst einmal in Fröhlichs Buch hineinschauen (von Taylor stammt das Zitat, das Buch sei wohl leider keine gute Reklame für die darin vorgestellte Theorie).

Frau Schuierer referiert in ihrer Arbeit über die algebraischen Hilfsmittel – Klassengruppe, Hom-Beschreibung, K-theoretische Hilfsmittel – und schließlich über die von Taylor entwickelte Theorie der Determinantenberechnung. Natürlich ist dabei nicht jeder Beweis im einzelnen wiederholt, stattdessen wird mehr der Zusammenhang der Ideen betont und aufgezeigt, wo Fröhlichs Argumente auf endliche Galoisgruppen beschränkt sind und was eventuell getan werden kann oder schon getan worden ist, um unendliche Galoisgruppen, wie sie in der Iwasawatheorie vorkommen, mit einzubeziehen. Im letzten Kapitel gibt Frau Schuierer einen vollständigen Beweis des Satzes von Taylor, daß nämlich für abelsche, zahm verzweigte Zahlkörpererweiterungen K/k der Ring \mathfrak{o}_K der ganzen Zahlen in K frei über $\mathbb{Z}[G_{K/k}]$ ist – ein Ergebnis, dessen Herleitung im Original nicht leicht verständlich ist. Des weiteren werden noch Resultate aufgelistet, die den relativen Fall betreffen, also \mathfrak{o}_K nicht nur als $\mathbb{Z}[G_{K/k}]$ -, sondern als $\mathfrak{o}_k[G_{K/k}]$ -Modul betreffen.

Herr Nickels Arbeit ist auf den analytischen Teil der Theorie konzentriert, also auf den aus den Wurzelzahlen, Galois-Gauß Summen und Galoisresolventen zusammengesetzten, \mathfrak{o}_K repräsentierenden Homomorphismus $U_{K/k}$ in $\text{Hom}_{G_{\mathbb{Q}^c/\mathbb{Q}}}^+(R(G_{K/k}), \mathcal{J}(\mathbb{Q}^c))$ (hier ist K/k galoissch und zahm-verzweigt, $R(G_{K/k})$ ist der Ring der komplexen Charaktere von $G_{K/k}$, $\mathcal{J}(\mathbb{Q}^c)$ bezeichnet die Idèle von \mathbb{Q}^c und \mathfrak{o}_K wird als $\mathbb{Z}[G_{K/k}]$ -Modul betrachtet). Die Arbeit wiederholt zu einem großen Teil die Argumente, die in die Diskussion dieses Homomorphismus $U_{K/k}$ einfließen, ohne dabei allerdings auf die oft sehr schwierigen technischen Details einzugehen. Beispiele, insbesondere solche im Zusammenhang mit der Swan-Untergruppe der Kerngruppe $D(\mathbb{Z}[G_{K/k}])$, verdeutlichen sehr schön die fundamentale Bedeutung von Fröhlichs Hom-Beschreibung der lokal-freien Klassengruppe von $\mathbb{Z}[G_{K/k}]$ und den Nutzen von $U_{K/k}$.

Soweit ist die Situation beschränkt auf zahme Verzweigung. Unter Zuhilfenahme der von Tate und Chinburg entwickelten Resultate hinsichtlich der Kohomologie von S -Einheitengruppen und deren Galoisstruktur wird nun von dieser einschränkenden Voraussetzung weggegangen. Herr Nickel stellt dabei die inzwischen erarbeiteten Verallgemeinerungen im Hinblick auf die Hauptvermutung der Iwasawatheorie vor, beschränkt sich hier allerdings auf den abelschen Fall. Die Beschreibung des Einflusses der Hauptvermutung auf die geliftete Wurzelzahlvermutung ist das Kernstück dieses (letzten) Kapitels der Arbeit.

Diplomarbeit

Markus Endres: „Berechnung von Picardgruppen von Ordnungen in Gruppenringen“

Betreuer: Priv.-Doz. Dr. W.Bley

Sei K ein algebraischer Zahlkörper und G eine endliche abelsche Gruppe. Sei weiter A eine Ordnung im Gruppenring $K[G]$ und $\text{Pic}(A)$ die zugehörige Picardgruppe. Die Diplomarbeit von Herrn Endres verfolgt zwei Ziele: erstens die algorithmische Berechnung von $\text{Pic}(A)$ und zweitens die algorithmische Lösung des zugehörigen diskreten Logarithmenproblems. Zur Lösung dieser Probleme werden geeignete Verfahren entwickelt und unter PARI-GP implementiert.

Dissertation

Stefan Bettner: „Beweis der Kongruenzen von Berwick sowie deren Verallgemeinerung und weitere Anwendungen von Torsionspunkten auf elliptischen Kurven“

Betreuer: Prof. Dr. R. Schertz

Gegenstand der vorliegenden Dissertation ist die von Richard Dedekind und Felix Klein im Jahre 1877 eingeführte absolute Invariante j , die eine zentrale Bedeutung in der Theorie der Modulformen spielt und in der Folgezeit Gegenstand zahlreicher mathematischer Untersuchungen war. Von besonderem Interesse waren dabei die singulären Werte, d.h. die Werte von j an imaginär-quadratischen Argumenten der oberen Halbebene, durch die sich in systematischer Weise die Ringklassenkörper über imaginär-quadratischem Grundkörper erzeugen lassen. Im Jahre 1927 verfasste der englische Mathematiker W.E.H. Berwick eine Abhandlung über numerische Berechnungen dieser singulären Werte und stellt eine Reihe von Vermutungen über Kongruenzen für diese singulären Werte auf, ohne hierfür auch nur den Ansatz eines Beweises geben zu können.

Die vorliegende Dissertation liefert im ersten Teil einen Beweis der Berwickschen Kongruenzen, während der zweite Teil einen neuen Beitrag zur Galoismodulstruktur der komplexen Multiplikation enthält. Das Verbindende beider Teile ist die verschiedenartige Verwendung von Torsionspunkten auf elliptischen Kurven und deren Nennerfaktorisierung im singulären Fall.

Die aus numerischen Betrachtungen hervorgegangenen Vermutungen von Berwick aus dem Jahr 1927 stellen eine im Rahmen der komplexen Multiplikation untypisches Resultat dar. Es verwundert daher auch nicht, dass der erste Beweis einiger dieser Kongruenzen durch Gross und Zagier im Jahr 1985 nicht die klassischen Methoden aus der komplexen Multiplikation benutzt, sondern vielmehr auf dem geschickten Abzählen von Isogenien elliptischer Kurven beruht. Allerdings ist zu bemerken, dass sich die Resultate von Gross und Zagier wie schon bei Berwick nur mit Kongruenzen modulo Potenzen der Primzahlen $p=2,3,5,7$ und 11 befassen und leider keinen Hinweis darauf enthalten, wie man entsprechende Kongruenzen auch für höhere Primzahlen ableiten könnte.

Herr Bettner beschreitet in seiner Arbeit einen völlig neuen Zugang zur Herleitung der Berwickschen Kongruenzen, bei dem die genannten Mängel nicht auftreten. Er liefert auf diesem neuen Weg nicht nur den Beweis sämtlicher Berwickscher Kongruenzen, sondern leitet darüberhinaus für eine beliebige Primzahl entsprechende Kongruenzen her.

Die von ihm entwickelte Methode, die bemerkenswerterweise bei der Beschäftigung mit einer kryptographischen Fragestellung entstand, benutzt die x -Koordinaten von Torsionspunkten elliptischer Kurven. Stellt man diese Zahlen durch die normierte Weierstrass'sche p -Funktion eines imaginär-quadratischen Gitters L dar, so ergibt sich eine genaue Nenner-Faktorisierung der singulären Werte von

p . Die zweite Grundlage der Bettnerschen Methode ist die zwischen den Werten von $p(z)$ an Torsionspunkten und der modularen Invarianten $j(L)$ bestehende Modulargleichung, deren Koeffizienten Polynome in $j(L)^{1/3}$ und $(j(L)-12^3)^{1/2}$ sind. Die genaue Analyse zeigt dann, dass aus der Kenntnis des Nenners von $p(z)$ Kongruenzen für einen ausgezeichneten Koeffizienten abgeleitet werden können, was sich schließlich als die natürliche Quelle der Berwickschen Kongruenzen und deren Verallgemeinerung erweist. Das ursprünglich von Berwick gestellte Problem kann hiernach als vollständig erledigt angesehen werden.

Der zweite Teil der Arbeit zeigt in Form eines Anhangs zu Teil 1, dass sich die in Teil 1 bereitgestellten theoretischen Grundlagen auch zur globalen Konstruktion der Ordnungen und der assoziierten Ordnungen in der Galoismodulstruktur der komplexen Multiplikation verwenden lassen.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Jürgen Ritter

Department of Mathematical Sciences, University of Alberta, Edmonton, Kanada (18. Februar - 18. März 2004)

Department of Mathematical Sciences, University of Alberta, Edmonton, Kanada (30. September - 1. Dezember 2004)

Vorträge/Reisen

Werner Bley

Galois Theory and Arithmetik, Konferenz in Bonn (01.06. - 04.06.2004)

Iwasawa 2004, Konferenz in Besancon (05.07. - 09.07.2004)

Vortrag: The equivariant Tamagawa number conjecture for Abelian extensions of a quadratic imaginary field

Forschungsaufenthalt in Nottingham (21.09. - 01.10.2004)

Vortrag im Zahlentheorieseminar der Universität Nottingham am 29.09.2004

Vortrag: The equivariant Tamagawa number conjecture for Abelian extensions of a quadratic imaginary field

Zahlentheorieseminar der Universität Göttingen (09.11.2004)

Vortrag: The equivariant Tamagawa number conjecture for Abelian extensions of a quadratic imaginary field

Universite de Bordeaux (25.11. - 28.11.2004)

Konferenz L-functions and Galois modules am 27.11.2004

Jürgen Ritter

CNTA (Canadian Number Theory Association), Toronto, Kanada (20. - 26. Juni 2004)

Vortrag: Toward equivariant Iwasawa theory

Iwasawa 2004, Besançon, Frankreich (05. - 09. Juli 2004)

Vortrag: Nonabelian Iwasawa theory

Veröffentlichungen

Werner Bley

Cohomological Mackey Funktors in Number Theory

mit R. Boltje,
J. Number Theory 105 (2004), 1-37.

Wild Euler systems of elliptic units and the equivariant Tamagawa number conjecture

Crelle Journal 577 (2004), 117-146.

Jürgen Ritter

Toward equivariant Iwasawa theory, II

with A. Weiss
Indagationes Mathematicae 15 (2004), 549-572.

Reports

Jürgen Ritter

Toward equivariant Iwasawa theory, III

with A. Weiss
21 p., (2004)

Toward equivariant Iwasawa theory, IV

with A. Weiss
16 p., (2004)

Gäste am Lehrstuhl

Januar/Februar 2004

Professor **J. Kostra**, University of Ostrava, Tschechien

Januar 2004

Dr. **Petra Konečná**, University of Ostrava, Tschechien

Januar 2004

Professor **D. Benoist**, Universite Bordeaux, Frankreich

April/Mai und Juli 2004

Professor **A. Weiss**, FRSC, University of Alberta, Edmonton, Kanada

Januar-März und Juli 2004

Professor **R. Boltje**, Santa Cruz, USA

Förderungen/Drittmittel

Werner Bley

- DFG-Sachbeihilfe zum Projekt „Äquivariante Tamagawazahlen und Galoismodultheorie“

Jürgen Ritter

- Mittel zur vollständigen Finanzierung meiner Aufenthalte in
Edmonton, Kanada (02/03 und 10/11-2004),
in Toronto, Kanada (06-2004)
sowie in Besancon, Frankreich (07-2004)

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
stats.math.uni-augsburg.de

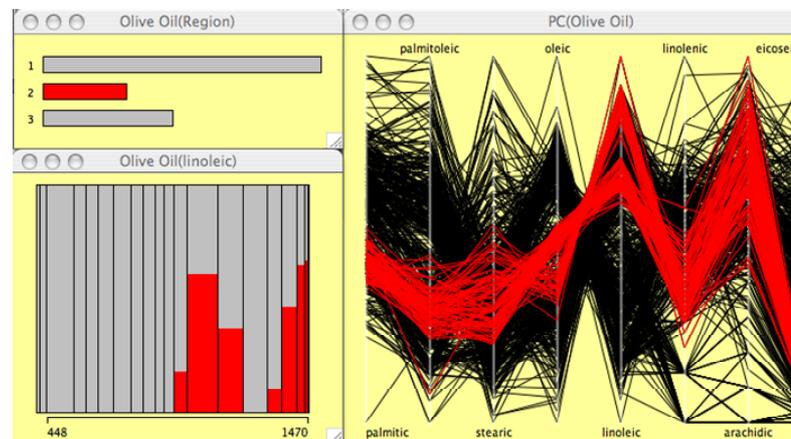
Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Datenvisualisierung

Durch den Einsatz von interaktiven statistischen Graphiken können Einsichten in Datensätze gewonnen werden, die durch Standardverfahren der math. Statistik nicht ohne weiteres möglich sind. Gerade bei sehr großen Datensätzen bietet die Visualisierung Überblicksmöglichkeiten die im Bereich des Data Mining entscheidend sind.

Explorative Analyse und Explorative Modellanalyse

Die Methoden der Explorativen Daten Analyse, wie sie auf John W. Tukey zurückgehen, werden ausgebaut und um die explorative Analyse von Modellen erweitert. Dies ermöglicht die nahtlose Verbindung von klassischen statistischen Verfahren mit modernen graphischen Methoden.



Software-Entwicklung

Hauptziel des Lehrstuhls ist es die oben beschriebenen Konzepte voranzutreiben. Dazu ist eine praktische Umsetzung der Ideen in Software unabdingbar. Nur dann können Verfahren in der Praxis eingesetzt und erprobt werden. Dazu wurden und werden eine Familie von interaktiven Software Programmen verwirklicht, "die Augsburger Impressionisten" von MANET bis VAN GOGH. Diese Software soll unsere Ideen möglichst elegant, konsistent und intuitiv abbilden. Das iPlots Projekt implementiert diese Ideen im R Statistikpaket, und bringt so diese Ideen an ein breites Publikum.

Mitarbeiter

- Renate Metzger (Sekretärin)
- Dipl. Math. Klaus Bernt
- Dr. Daniela Di Benedetto
- Dr. Martin Theus
- Dipl.-Math. Simon Urbanek

Diplomarbeiten

Ioulia Dietze: „Statistik und Maschinelles Lernen“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

In den letzten zehn Jahren hat es viel Forschung auf dem neuen Gebiet Data Mining gegeben. Frau Dietze hat Ansätze aus Statistik und maschinellem Lernen an Hand von Subgruppenentdeckung exemplarisch untersucht.

Ines Glas: „Statistische Analyse und Visualisierung von Spielstrukturen im Volleyball“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

In dieser Diplomarbeit wird das Volleyballspiel übersichtlich und informativ auf statistische Weise erfasst. Sie zeichnet sich durch eine sorgfältige Datenerhebung, den aufschlussreichen Einsatz von Graphiken und eine konstruktive statistische Modellierung aus.

Kerstin Hammon: „Stochastische Modellierung von Spielabläufen“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Frau Hammon hat sich mit einigen Sportfragen beschäftigt, die man am Besten mit statistischen Methoden beantworten kann, aus Basketball, Handball und Volleyball, z.B. wie groß ist der Vorteil der Heimmannschaft? Wie oft gibt es Reversals? Es ist ihr gelungen, sehr gute Datensätze zusammenzustellen und sie informativ zu analysieren

Monika Lehmayr: „Statistisches Text Mining“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Text Mining ist ein sehr breites Feld und es ist schwierig, die verschiedenen Aufgaben und entsprechenden passenden Methoden zu differenzieren und übersichtlich zu erfassen. Frau Lehmayr hat den gegenwärtigen Stand dieses Forschungsgebiets beschrieben und aus dem Blickwinkel einer Statistikerin beurteilt.

(Magisterarbeit)

Heike Sommer: „Einsatz der Infografik in der Kunstgeschichtlichen Forschung am Beispiel des Gemäldes „Der Garten der Lüste“ von Hieronymus Bosch“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Wenn man annimmt, dass viele historische Kunstwerke den Zweck hatten, Ideen zu vermitteln, dann liegt es nahe, den Einsatz der Infografik für die Analyse von solchen Werken zu überprüfen. Frau Sommer hat die Herausforderung akzeptiert, das berühmte Bild von Bosch, "Der Garten der Lüste", so zu untersuchen. Sie hat die aufschlussreich gemacht und das Potential des Ansatzes von Infografik in der kunstgeschichtlichen Forschung unterstrichen.

Olivia Wartha: „Analysing Edward Hopper - Untersuchung des Werks von Edward Hopper unter spezieller Betrachtung der Personenbilder“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Die Schätzung und Beurteilung von Kunstwerken ist eine sehr subjektive Sache. Trotzdem kann man objektive Einsichten über einen Maler gewinnen, wenn das ganze Oeuvre vorliegt. Frau Wartha hat die Bilder von Edward Hopper in einer Datenbank erfasst, um sie als Gesamtheit analysieren zu können. Daraus hat sie mehrere interessante Schlüsse gezogen, besonders bei der Überprüfung gängiger Meinungen aus der kunsthistorischer Literatur.

Dissertation

Simon Urbanek: „Exploratory Model Analysis – An Interactive Graphical Framework for Model Comparison and Selection“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Wegman, Drittgutachter: Prof. Pukelsheim

Dank der steigenden Rechnerleistungen ist es jetzt möglich, viele Modelle zu berücksichtigen, statt sich mit einem "optimalen" Modell zu begnügen. In dieser Arbeit hat Herr Urbanek Methoden entworfen (und in Software verwirklicht), die anschauliche explorative Modellanalysen ermöglichen und unterstützen. Er hat mehrere neue Graphiken eingeführt und in der Praxis überprüft.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Antony Unwin

Iowa State University (24.04.04 - 10.06.04)

Vorträge/Reisen

Daniela Di Benedetto

Sion Seminar, Sion, SW (18. - 22.02.04)

Vortrag: „Working around Dortmund“

Martin Theus

Ensemble Workshop, Erlangen (23. - 24.01.04)

Sion Seminar, Sion, SW (18. - 22.02.04)

Vortrag: „1001 Graphics – Tales from Good Defaults“

useR! Conference, Wien, AT (18. - 22.05.04)

Vortrag: „JGR – A unified interface to R“

Statistical Computing 2004, Schloss Reisensburg bei Günzburg (23. - 26.06.04)

Vortrag: „Good Graphics by Default“

Compstat 2004, Prag, CZ (11. - 15.08.04)

Vortrag: „1001 Graphics“

Antony Unwin

EuroConference on Methods to Support Interaction in Geovisualisation Environments, Kolymbari, Crete, Greece (13. - 18.03.04)

Vortrag: „What users want to do“

Iowa State University (24.04.04 - 10.06.04)

Vortrag: „Parallel coordinates and interactivity“

Vortrag: „What software do you need for data analysis?“

Minnesota University (06. - 09.05.04)

Vortrag: „Blending Statistics and Graphics in Visual Data Mining“

SAS Cary, North Carolina (17. - 18.05.04)

Vortrag: „Software for Interactive Graphics and Data Analysis
– the Augsburg Impressionists“

RAND, Santa Monica California (19. - 21.05.04)

Vortrag: „Blending Statistics and Graphics in Visual Data Mining“

Dept of Statistics UCLA, California (21. - 22.05.04)

Vortrag: „Blending Statistics and Graphics in Visual Data Mining“

Interface 2004 Baltimore (26. - 29.05.04)

Vortrag: „Interactive Graphics for large data sets – there is more to it than meets the eye“

Simon Urbanek

Ensemble Workshop, Erlangen. (23. - 24.01.04)

Vortrag: „Exploring Tree Model Ensembles“

Sion Seminar, Sion, CH (16. - 19.02.04)

Vortrag: „Nous sommes forts, ensemble “

useR! Conference, Wien, AT (20. - 22.02.04)

Vortrag: „Using R in other Applications - various practical ways to integrate an own software and R“

Interface 2004, Baltimore, MD, USA (27. - 29.05.04)

Vortrag: „Some Light in a Dark Forest – A closer look at tree model ensembles“

Bell Labs, New Providence, NJ, USA (25.05.04)

Vortrag: „iPlots – highly extensible interactive graphics and their applications“

AT&T Labs – Research, Florham Park, NJ, USA (26.05.04)

Vortrag: „Exploratory modelling analysis of tree models and ensembles“

Statistical Computing 2004, Schloss Reisensburg bei Günzburg (23. - 26.06.04)

Vortrag: „Exploring Censored Data with Trees - application of exploratory modeling analysis on CLL survival data“

Compstat 2004, Prag, CZ (11.-15.08.04)

Vortrag: „Some Light in a Dark Forest“

Veröffentlichungen

Martin Theus

IPlots: Interactive Graphics for R

with S. Urbanek

in: Statistical Computing & Graphics Newsletter, Vor. 13, No. 2, pp 10-14, (2004).

1001 Graphics

in: Compstat 2004 – Proceedings in Computational Statistics, Physika Heidelberg, pp 501-512, (2004).

Statistical Data Exploration and Geographical Information Visualization

in: *Exploring Geovisualization*, Eds J. Dykes, A. MacEachrean, M-J. Kraak.

Antony Unwin

Graphical Methods

in: Encyclopedia of Actuarial Science. J. L. Teugels, Sundt, B. Chichester, Wiley. 2: 784-790 (2004).

Simon Urbanek

iPlots: Interactive Graphics for R

mit Theus, M.

in: Statistical Computing & Graphics Newsletter, Vol 13, No. 2, pp 10-14 (2004).

Gäste am Lehrstuhl

22.01.04

Dr. **Michael Thomas**, Universität Siegen

28.01.04

Friedrich Leisch, Universität Wien

04.03.04

Dr. **Stefano Jacus**, Università Mailand

12.03.04

Prof. **Michael Friendly**, University Toronto

27.06. – 25.07.04

Prof. **Jung Jin Lee**, Soong Sil University Korea

19.08. – 01.10.04

Dr. **Berwin Turlach**, University of Western Australia

Förderungen/Drittmittelprojekte

- DFG – „Explorative Vergleichsstrategien statistischer Modelle“

Herausgabe von Zeitschriften

Martin Theus

- Associate Editor „Computational Statistics“

Antony Unwin

- Joint Editor von „Computational Statistics“
- Associate Editor von „Journal of Computational and Graphical Statistics“
- Associate Editor von „Research in Official Statistics“
- Associate Editor von „Journal of Statistical Software“

Simon Urbanek

- Associate Editor von „Journal of Statistical Software“

Organisation von Tagungen

Martin Theus

- Member, Programme Committee:
CMV 13.07.04, London

Kolloquien und Gastvorträge

13.01.04

Professor Dr. **Gerhard Keller**, Universität Erlangen
„Kann die Ergodentheorie etwas zur Kontrolltheorie beitragen?“

14.01.04

Professor Dr. **Denis Benois**, Université Bordeaux, Frankreich
„Iwasawa theory of crystalline representations, I“

15.01.04

Professor Dr. **Denis Benois**, Université Bordeaux, Frankreich
„Iwasawa theory of crystalline representations, II“

16.01.04

Priv.-Doz. Dr. **Michael Joachim**, Universität Münster
„On the Gromov-Lawson-Rosenberg Conjecture for finite groups“

16.01.04

Dr. **Bernhard Hanke**, Ludwig-Maximilians-Universität München
„Enlargeability, almost flat bundles and the index obstruction to positive scalar curvature“

22.01.04

Dr. **Michael Thomas**, Universität Siegen
„Xtremes: Software für Risikoanalyse“

23.01.04

Dr. **Alexander Lytchak**, Universität Bonn
„Submetrien“

26.01.04

Dr. **Petra Konečná**, Ostrava
„Polynomial orbits in finite algebraic structures“

28.01.04

Dr. **Friedrich Leisch**, Technische Universität Wien
„Spezifikation und Schätzung Finiter Mischmodelle in \mathbb{R} “

29.01.04

Herr **Daniel Bochsler**, Universität Lausanne
„Die Wirkung proportionaler Wahlsysteme am Beispiel der Schweizer Kantone und Bosnien-Herzegowina“

03.02.04

Professor Dr. **Maximilian Thaler**, Universität Salzburg
„Grenzverteilungssätze für Besuchshäufigkeiten bei Transformationen mit einem unendlichen invarianten Maß“

06.02.04

Professor Dr. **Karsten Große-Brauckmann**, Technische Universität Darmstadt
„Flächen konstanter mittlerer Krümmung und sphärische Metriken“

06.02.04

Dr. **Harish Seshadri**, Indian Statistical Institute, Bangalore/Indien
„Quantitative Positive Scalar Curvature“

- 09.02.04
Dr. **Thorsten Hüls**, Universität Bielefeld
„Numerische Approximation nicht-hyperbolischer heterokliner Orbits
in zeitdiskreten dynamischen Systemen“
- 09.02.04
Professpr Dr. **Juraj Kostra**, Ostrava
„Open problems in the relation between additive and multiplicative structure“
- 10.02.04
Professor Dr. **Ingo Althöfer**, Friedrich-Schiller-Universität Jena
„Ein Sekretärinnen Problem, kurze Wege in Gittergraphen und Querbezüge“
- 13.02.04
Priv.-Doz. Dr. **Stefan Bechtluft-Sachs**, Universität Regensburg
„Natürliche Funktionale und rationale Homotopie“
- 13.02.04
„Dr. **Gerald Höhn**, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
„Verallgemeinerte Kac-Moody Lie-Algebren und das Babymonster“
- 16.02.04
Herr **Peter Taraba**, Universität Frankfurt
„Nonautonomous structures and their bifurcation“
- 17.02.04
Professor Dr. **Vladimir Kharitonov**, IPN, Mexiko
„Exponential estimates for time delay systems“
- 18.02.04
Herr **Carsten Platz**, Universität Stuttgart
„Geodätische Kurven auf Lie-Gruppen mit linksinvarianten Riemannschen Metriken“
- 23.02.2004
Priv.-Doz. **Ingi Petursson**, Universität Warwick, UK
„Positive Isotropic Curvature“
- 28.02.04
Professor Dr. **Norio Kikuchi**, Keio University, Faculty of Technology Yokohama, Japan
„Solution of Navier-Stokes by the method of Characteristics“
- 04.03.04
Dr. **Stefano Iacus**, Università degli Studi di Milano
„Statistical Analysis of Stochastic Resonance: When Noise Helps in Statistic“
- 12.03.04
Professor **Michael Friendly**, Department of Psychology, York University, Toronto, Canada
„The Milestones Project: A case study in statistical historiography“
- 30.03.04
Professor **Daryl J. Daley**, Australian National University
„Long-range dependence in point processes, with some simple examples“
- 19.04.04
Professor Dr. **Jochen Brüning**, Humboldt-Universität zu Berlin
„Mathematik in Augsburg – ein Rückblick aus gegebenem Anlaß“

- 19.04.04
Professor Dr. **Werner Ballmann**, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
„Free subgroups of fundamental groups“
- 19.04.04
Professor Dr. **Jens Heber**, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
„Homogeneous harmonic spaces“
- 19.04.04
Professor Dr. **Wolfgang Ziller**, University of Pennsylvania
„Fatness Revisited“
- 19.04.04
Professor Dr. **Hermann Karcher**, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
„How much did the teaching of Differential Geometry change during my lifetime?“
- 20.04.04
Professor Dr. **Xiaobo Liu**, University of Notre Dame
„Frobenius structures on the big phase space“
- 20.04.04
Professor Dr. **Gudlaugur Thorbergsson**, Universität Köln
„Variationally complete actions“
- 20.04.04
Professor Dr. **Carlos Olmos**, Universidad Nacional de Cordoba, Argentinien
„Submanifolds and holonomy“
- 20.04.04
Professor Dr. **Marcel Berger**, I.H.E.S. Bures sur Yvette, Frankreich
„Elementary geometry and dynamics: Introduction to some work of Richard Schwartz“
- 27.04.04
Professor Dr. **Deuflhard Peter**, Konrad-Zuse-Zentrum Berlin
„Drug Design statt Designerdrogen: neue mathematische Methoden beim Entwurf von
„Medikamenten“
- 03.05.04
Professor **Harry Thomas**, Universität Basel
„Der schwebende Magnetkreisel“
- 14.05.04
Professor **Ken Nakamura**, Tokyo
„Recent Results on Elliptic Units“
- 21.05.04
Professor **Lawrence H. Cox**, National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control
and Prevention, USA
„Balancing Quality and Confidentiality of Tabular Data Using Linear Programming“
- 24.05.04
Dr. **Claus-Justus Heine**, Universität Freiburg
„Berechnungen von Gleichgewichtsfiguren rotierender Tropfen mit finiten Elementen“
- 14.06.04
Dr. **Yuri Kuznetsov**, University of Houston, United States
„Mixed FE methods for diffusion equations on distorted polyhedral meshes and applications“

- 15.06.04
Professor Dr. **Gernot Stroth**, Halle
"Mathieu und das Wunderland der keinen Gruppen"
- 18.06.04
Professor Dr. **Antonio di Scala**, Politecnico di Torino
"The normal holonomy group of Kähler submanifolds"
- 23.06.04
Professor Dr. **Michael Ruzicka**, Universität Freiburg
„Modellierung und Analysis nichtlinearen Materialverhaltens“
- 25.06.04
Professor **Steen A. Andersson**, Indiana University Bloomington, USA
„On the definition, distribution and interpretation of eigenvalue problems in multivariate statistical analysis“
- 25.06.04
Professor Dr. **Norbert Knarr**, Technische Universität Darmstadt
„Projective Embeddings of Symmetric Spaces“
- 25.06.04
Dipl.-Math. **Marc Nardmann**, Universität Leipzig
„Pseudo-Riemannsche Metriken mit vorgegebener Skalarkrümmung“
- 28.06.04
Professor **T.J. Healey**, Cornell University
"Nonlinearly Elastic Rods with Chirality: Symmetry, Analysis and Computation"
- 02.07.04
Professor **Kai-Tai Fang**, Hong Kong Baptist University, China
"Applications of Majorization Theory in Experimental Design"
- 02.07.04
Professor Dr. **A. Sainte-Lague**, CNAM, Paris
"Proportional Representation and the Method of Least Squares"
- 05.07.04
Professor Dr. **Hajo Leschke**, Universität Erlangen-Nürnberg
„Einfache Beispiele aus der mathematischen Quantenphysik“
- 06.07.04
Professor Dr. **Leugering**, Universität Erlangen Nürnberg
„Homogenisierung von elliptischen Optimalsteuerungsproblemen auf Graphen“
- 07.07.04
Dr. **Andreas Veese**, Università degli Studi di Milano
"Convergent adaptive finite elements for the elliptic obstacle problem"
- 09.07.04
Dr. **O. Dearnicott**, Universität Münster
„Positive curvature from CR structures on the focal manifolds of isoparametric hypersurfaces“
- 12.07.04
Dr. **Jürgen Geiser**, Universität Heidelberg
„Discretization methods for systems of convection-dispersion-reaction equations and applications in waste disposals“

- 16.07.04
Professor Dr. **A.L. Mare**, University of Regina, Canada
"On the Dubrovin connection for complex flag manifolds"
- 19.07.04
Professor Dr. **Yuri Latushkin**, University of Missouri
"Fredholm properties of evolution semigroups and their generators"
- 19.07.04
Professor Dr. **Alfred Schmidt**, Universität Bremen
„Adaptive multi mesh finite element methods for coupled systems of PDEs“
- 21.07.04
Professor Dr. **Hideo Kawarada**, Ryutsu Keizai University 120 Hirahata, Ryugasaki-shi Japan
"Distribution theoretic approach to multi-phase flow"
- 27.09.04
Dr. **Berwin A. Turlach**, School of Mathematics and Statistics, The University of Western Australia
"CLPS: An R Package for constrained local polynomial smoothing"
- 29.09.04
Herr **René Keller**, Engineering Design Centre, Engineering Department, Cambridge University, England
"Visualising Change Propagation"
- 22.10.04
Professor Dr. **Katsuei Kenmotsu**, Tohoku University
„Surfaces of revolution with periodic mean curvature“
- 03.11.04
Professor Dr. **Karsten Urban**, Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften, Universität Ulm
„Adaptive numerische Optimierung: Theorie und Praxis“
- 04.11.04
Professor Dr. **Martin Aigner**, Freie Universität Bonn
„Volumen, Polyeder und Primzahlen: eine mathematische Rundreise“
- 08.11.04
Professor Dr. **Klaus Deckelnick**, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
„Eine Finite-Elemente-Methode für den Willmore-Fluss von Graphen“
- 12.11.04
Dr. **Thomas Püttmann**, Ruhr-Universität Bochum
„Eine geometrische Konstruktion exotischer Involutionen von S^5 , S^6 , S^{13} und S^{14} “
- 15.11.2004
Dr. **Dominik Eberlein**, TU München
„Topologische Methoden und algorithmische Geometrie zur Analyse dynamischer Systeme“
- 18.11.04
Professor Dr. **Leo Storme**, University of Ghent, Belgium
"Linear codes and finite geometries"
- 22.11.04
Dr. **Ivan Veselic**, Technische Universität Chemnitz
„Spektren von Quantenperkolationsmodellen“

- 25.11.04
Dr. **Andreas Veese**r, Università degli Studi di Milano
"Convergence of AFEM: How to deal with obstacles"
- 26.11.04
Dr. **Vladimir Matveev**, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
„Integrable Systeme in Differentialgeometrie“
- 03.12.04
Frau **Michaela Prokesova**, Charles-University Prag
„Statistics for locally scaled point processes“
- 03.12.04
Professor Dr. **Enrico Leuzinger**, Universität Karlsruhe
„Isoparametrische Ungleichungen für arithmetische Gruppen“
- 03.12.04
Dr. **Claus Heine**, Universität Freiburg
„Effiziente Implementierung von ILU-Vorkonditionierern auf unstrukturierten Gittern“
- 10.12.04
Professor Dr. **Urs Lang**, ETH Zürich
„Nagata-Dimension und Hadamard-Räume“
- 14.12.04
Professor Dr. **Bernd Wollring**, Universität Kassel
„Handlungsleitende Diagnostik für den Mathematikunterricht in der Grundschule“
- 17.12.04
Professor Dr. **Christian Rohde**, Universität Bielefeld
„Mathematische Modelle für Phasenübergänge in Fluiden“
- 20.12.04
Mag. rer. nat. **Gerlinde Jung**, Institute for Meteorology and Climate Research
„Gekoppelt Klima- Hydrologiesimulationen im Volta-Becken (West Afrika)“

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)

Dynamik und Kontrolle gewöhnlicher Differentialgleichungen (Aulbach/Colonius)

Numerische Lösung gekoppelter Systeme nichtlinearer partieller Differentialgleichungen (Hoppe/Siebert)

Nichtlineare Physik komplexer Systeme (Hänggi/Talkner)

Globale Differentialgeometrie (Eschenburg/Heintze)

Stark korrelierte Vielteilchensysteme (Eckern/Ziegler)

Geometrische Analysis (Lohkamp)

Im Jahre 2004 standen dem Graduiertenkolleg Personal- und Sachmittel in Höhe von 236.603 EUR zur Verfügung. Diese Mittel kamen in Form von Stipendien und Reisekostenbeihilfen den folgenden Doktoranden und Postdoktoranden zugute: Frau Campana und den Herren Ates, Boltner, Claß, Dr. Gruber, Kim, Köster, Kriessl, Lilli, Machura, Marquardt, Miller, Moseley, Nguyen, Dr. Pötzsche, Popescu, Rasmussen, Straß.

Auch im Jahre 2004 konnten wieder zahlreiche Gastvorträge und Aufenthalte von Gästen aus den Mitteln des Graduiertenkollegs finanziert werden.

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 2004

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 2004 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 2004 zur Verfügung gestellt wurden.

- je 3 Praktikumsplätze:** BMW, Forsch.- u. Ingenieurzentrum, PM - 1,
80788 München
Generali Lloyd - Münchner Leben, 80272 München
Kleindienst Datentechnik, 86165 Augsburg
- je 2 Praktikumsplätze:** Stadt Augsburg, Amt für Stadtentwicklung und Statistik
Augsburg, 86150 Augsburg
MAN Roland, Druckmaschinen AG, 86153 Augsburg
Osram GmbH, 86153 Augsburg
Siemens Nixdorf Fujitsu, FSC VP BP RD MDE,
86199 Augsburg HO 1
- je 1 Praktikumsplatz:** Agentur für Deutsche Vermögensberatung, Hans-Peter
Weiß, 86159 Augsburg
Alkor Folien GmbH, 83101 Rohrdorf-Thansau

Allianz Private Krankenversicherungs-AG, Abt. k2-is-I5,
81737 München
Allianz Versicherungs-AG, Group Actuarial, Abt. PA HV ,
80802 München
Bayerische Landesbank , 80333 München
Bertrandt Projektgesellschaft mbH, 71139 Ehningen
BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,
81701 München
Deutsche Bank AG, 86150 Augsburg
Eurocopter Deutschland GmbH, 86607 Donauwörth
Anton Hafner Bankgeschäft, Augsburg, 86150 Augsburg
Handels- und Gewerbebank Augsburg eG,
86156 Augsburg
Hansgrohe AG, 77761 Schiltach
HypoVereinsbank. GH C5AT, 81927 München
Liebherr - Aerospace Lindenberg GmbH, 88153 Lindenberg
MAN B&W Diesel AG, 86153 Augsburg
Mercer Consulting, 80539 München
Molkerei Alois Müller GmbH & Co.KG, Zollerstraße 7, 86850
Aretsried
Osram GmbH, 81543 München
REWE Deutsche Supermarkt KGaA, Zweigniederlassung
Eching, 85386 Eching-Ost
Siemens AG, ZT PP2 CT Rosen, 81739 München
Spedition Nuber, 86165 Augsburg
Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and
Research, EMPA Thun, 3602 Thun, Schweiz
Team Corporate Finance Consult GmbH, 80539 München
Webasto AG, 86919 Utting

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.

