

UNIVERSITÄT AUGSBURG



INSTITUT FÜR MATHEMATIK

Universitätsstraße 14
D-86135 Augsburg

Jahresbericht 2005

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Im Gedenken an Bernd Aulbach	i
Vorwort	1
Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik	3
Lehrstuhl für Differentialgeometrie	15
Lehrstuhl für Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik	21
Lehrstuhl für Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research	39
Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis	49
Lehrstuhl für Analysis und Geometrie	55
Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen	59
Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie	67
Lehrstuhl für Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse	73
Kolloquiums- und Gastvorträge	77
Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“	81
Betriebspraktikum	83

Im Gedenken an Bernd Aulbach

(1947-2005)



Am 14.1.2005 ist Professor Bernd Aulbach im Alter von 57 Jahren plötzlich und unerwartet verstorben. Das Institut für Mathematik hat einen geschätzten Kollegen, einen geachteten Wissenschaftler und einen beliebten Hochschullehrer verloren. Wir alle trauern um ihn.

Bernd Aulbach wurde am 23.12.1947 in Aschaffenburg geboren, wo er auch zur Schule ging und 1967 das Abitur machte. Anschließend studierte er in Würzburg Mathematik mit Nebenfach Physik. Schon früh entdeckte er sein Interesse für Differentialgleichungen und folgerichtig schrieb er seine Diplomarbeit bei Professor H.W. Knobloch über das Thema: "Der Einzugsbereich einer asymptotisch stabilen Lösung bei nichtautonomen periodischen Differentialgleichungen". Das Diplom erhielt er 1973, und er blieb dann wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl Knobloch, wo er 1976 ebenfalls über Einzugsbereiche stabiler periodischer Lösungen promovierte. Das akademische Jahr 1978/79 verbrachte er als Visiting Assistant Professor an der State University of New York in Albany. Von 1983 bis 1986 wurde er von der Stiftung Volkswagenwerk zur Durchführung des Projekts "Qualitative Analyse nichtlinearer Dynamischer Systeme mittels invarianter Mannigfaltigkeiten" unterstützt. Im Rahmen dieses Projekts entstand seine Habilitationsschrift "Continuous and Discrete Dynamics near Manifolds of Equilibria", welche auch 1984 als Lecture Notes im Springer-Verlag erschien. Im August 1984 wurde er dann Privatdozent an der Universität Würzburg. Anschließend erhielt er von der DFG ein begehrtes Heisenberg-Stipendium, womit er einen längeren Aufenthalt 1986/87 an der University of California in Berkeley finanzierte. Im Jahr 1987 nahm er schließlich den Ruf an die Universität Augsburg an. Im Jahr 1970, noch als Student, heiratete er Gudrun Nöll. Aus dieser Ehe gingen eine Tochter und zwei Söhne hervor, geboren in den Jahren 1971, 1976 und 1980.

Wie dem zitierten Thema seines ersten Forschungsprojekts zu entnehmen ist, galt sein Interesse der Qualitativen Theorie Dynamischer Systeme, und er ist diesem Gebiet treu geblieben, wobei sich naturgemäß die Schwerpunkte verschoben. Als sein Hauptverdienst ist

sein durchgehendes Bemühen zu bezeichnen, die kontinuierliche und diskrete Dynamik unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zu betrachten. Dies beginnt 1984 in seiner Habilitationsschrift und gipfelt 2001 in seiner Präsidentschaft der "International Society of Difference Equations". Es ging ihm dabei nicht nur um eine neue Vereinheitlichung unterschiedlicher Zugänge, sondern auch um die Zusammenführung der Wissenschaftler, die weitgehend getrennt auf den Gebieten "Differentialgleichungen" und "Differenzgleichungen" arbeiten und forschen. Dies gelang ihm auf der "Sixth International Conference on Difference Equations", die er 2001 in Augsburg organisierte. An der Fortführung dieser Konferenzreihe ist er bis zu seinem Tod maßgeblich beteiligt gewesen. Hand in Hand damit ist seine Tätigkeit als Herausgeber des "Journal of Difference Equations and Applications" zu sehen, worauf sich seine Herausgebertätigkeit aber nicht beschränkte: Es sind die Journale "Differential Equations and Dynamical Systems" sowie "Nonlinear Dynamics and Systems Theory" zu nennen. Ein entscheidendes Hilfsmittel, die Brücke zwischen kontinuierlicher und diskreter Dynamik zu schlagen, ist der "Maßkettenkalkül", dessen Bedeutung er wohl als erster erkannte: Entscheidende Grundlagen hat er mit seinem Doktoranden S. Hilger schon in den späten 80iger Jahren gelegt. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Forschung waren die nichtautonomen Systeme, welche keine dynamischen Systeme im klassischen Sinne erzeugen. Auch hier legte er großen Wert auf eine nur messbare Zeitabhängigkeit, d.h. es ging ihm um eine einheitliche qualitative Theorie von sowohl nicht autonomen Differentialgleichungen als auch nichtautonomen Differenzgleichungen. Für Anwendungen war er stets aufgeschlossen.

Mit Professor Colonius zusammen leitete er auch die Arbeitsgruppe "Dynamik und Kontrolle gewöhnlicher Differentialgleichungen" im Rahmen unseres Graduiertenkollegs "Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik". Dieses Kolleg wurde uns 1996 von der DFG bewilligt, und von Anbeginn an war Bernd Aulbach sein Sprecher. Nicht zuletzt durch seinen unermüdlichen Einsatz wurde das Kolleg zweimal verlängert und somit die maximale Förderdauer bewilligt. Leider war es ihm nicht vergönnt, sein Lieblingsprojekt (wie er mir bekannte) in diesem Jahr 2005 zum Ende zu bringen.

Als Wissenschaftler war Bernd Aulbach stets aktiv und erfolgreich, was seine über 60 wissenschaftlichen Publikationen belegen. Sein Lehrbuch über "Gewöhnliche Differenzgleichungen", das gerade in der 2. Auflage erschienen ist, ist sehr gefragt.

Professor Aulbach war ein begnadeter Lehrer und infolgedessen bei Studenten und Studentinnen sehr beliebt. Das zeigt sich auch in der überdurchschnittlich großen Zahl seiner Diplomanden und Doktoranden. Sein Schüler S. Siegmund erhielt ein renommiertes Emmy Noether-Stipendium. Wie seine Vorlesungen so zeichneten sich auch seine Vorträge durch große Klarheit aus. Folglich wurde er zu vielen Tagungen, Konferenzen und Kolloquien, national wie international, eingeladen. Er scheute sich nicht, dafür auch weiteste Reisen auf sich zu nehmen, wie z.B. nach Vietnam, China oder Indien. Als Kollege war Bernd Aulbach überaus kooperativ, der sich der Mitarbeit in Gremien und Kommissionen niemals verweigerte. Seine ausgeglichene Art wurde allenthalben sehr geschätzt, seine Ideen haben manche Kommission entscheidend weiter gebracht.

Das Institut für Mathematik hat den Verlust eines rundum qualifizierten Kollegen, eines beliebten Lehrers und eines Freundes zu beklagen. Wir werden seiner auf Dauer gedenken.

Hansjörg Kielhöfer



Institut für Mathematik
der Universität Augsburg

Geschäftsführender Direktor

Hausadresse:

Universitätsstrasse 14

D-86159 Augsburg

Telefon (0821) 598-2206

Telefax (0821) 598-2280

e-mail friedrich.pukelsheim@math.uni-augsburg.de

Briefadresse: Universität Augsburg, D-86135 Augsburg

Augsburg, im Mai 2006

Vorwort zum Jahresbericht 2005

Der vorliegende Jahresbericht dokumentiert in umfassender Weise die Aktivitäten des Instituts für Mathematik im Berichtszeitraum Januar bis Dezember 2005. Nach Lehrstühlen geordnet wird berichtet über abgeschlossene Staatsexamens- und Diplomarbeiten, Promotionen, Veröffentlichungen, Drittmittel, Zeitschriftenmitarbeit, Vortragseinladungen andernorts und Gäste, die wir in Augsburg begrüßen durften. Zu dem lebendigen Bild des Institutslebens gehören auch die Mitwirkungen an fach- und ortsübergreifenden Unternehmungen. Eine zentrale Stellung nahm dabei das Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“ ein, das nach knapp zehnjähriger Dauer im September 2005 offiziell abgeschlossen wurde. Dazu kommen Beteiligungen an Sonderforschungsbereichen und am Elitestudiengang TopMath. Das Erasmus-Studentenmobilitätsprogramm der Europäischen Union erfreut sich nach wie vor großer Nachfrage unter den Studierenden. Der Studiengang Wirtschaftsmathematik wurde mit Bachelor- und Masterabschluss neu organisiert.

Der plötzliche Tod von Professor Bernd Aulbach im Januar 2005 hat uns alle sehr erschüttert; eine Würdigung des Wirkens und der wissenschaftlichen Arbeiten Aulbachs ist diesem Bericht vorangestellt.

Frau Professor Kristina Reiss nahm einen ehrenvollen Ruf an die Ludwig-Maximilians-Universität München an und verließ uns zum 30.09.2005. Die drei vakanten Professorenstellen wurden von den Professoren Edith Schneider, Josef Dorfmeister und Peter Giesl überaus engagiert vertreten. Einer noch jungen Tradition folgend wurden am 15. April 2005 im Rahmen einer kleinen Feier unsere Absolventen verabschiedet. Die meisten kamen eigens zu diesem Zweck von ihrer ersten Arbeitsstelle zurück nach Augsburg. Es ist nach wie vor so, dass ein Studienabschluss in Mathematik oder Wirtschaftsmathematik den jungen Leuten exzellente Berufschancen garantiert.

Professor Dr. Friedrich Pukelsheim
(Geschäftsführender Direktor)

Prof. Dr. Edith Schneider (*Lehrstuhlvertreterin*)

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Augsburg



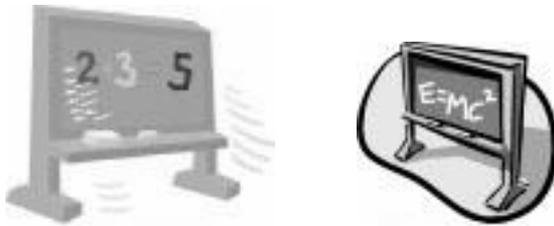
Universitätsstr. 14, 86159 Augsburg

Telefon (0821) 598 – 2494

Sekretariat (0821) 598 – 2492

Fax (0821) 598 – 2278

Email: edith.schneider@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. In der Zeit, in der der Lehrstuhl von Frau Prof. Dr. Kristina Reiss geleitet wurde, hatte die Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik an der Universität Augsburg ihren Forschungsschwerpunkt in der Betrachtung mathematischer Lehr- und Lernprozesse. Im Vordergrund standen empirische Untersuchungen, die sich teils quantitativer und teils qualitativer Methoden bedienen. Die Forschungen verfolgten 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 in dieser Zeit laufenden Projekte betrafen die Bereiche:

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

Allfällige neue Ausrichtungen und Schwerpunkte werden von der Ausschreibung und künftigen Besetzung des Lehrstuhls abhängen.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Doris Brückner (Sekretariat)
- Carolin Einfalt
- Priv.-Doz. Dr. Peter Kirsche
- Dr. Renate Motzer
- Daniela Rehle
- Dr. Christian Groß (EU Projekt)
- Marianne Moormann (EU Projekt)

Änderungen bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

31.08.2005	Ausscheiden von Herrn Markus Rechner
12.09.2005	Ausscheiden von Herrn Sebastian Kuntze (Wechsel an die LMU München)
30.09.2005	Ausscheiden von Herrn Dr. Aiso Heinze, Herrn Stephan Kessler, Frau Prof. Dr. Kristina Reiss, Frau Franziska Rudolph (Wechsel an die LMU München)
Dez. 2005	Einstellung von Frau Carolin Einfalt und Frau Daniela Rehle

Zulassungsarbeiten

Markus Bauer: „Achsensymmetrie“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Stephan Beyer: „Mathematische Grundlagen der Differentialrechnung – Eine theorie-basierte Ausarbeitung von Testaufgaben zur Differentialrechnung“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Stephanie Domler - Breitfeld: „Wie effektiv ist Nachhilfe?“

Betreuerin: Dr. Motzer

Die Arbeit untersucht den Stellenwert von Nachhilfe in unserem Schulsystem und vergleicht lokale Ergebnisse mit globaleren Studien. An einer Realschule wurde eine Befragung aller Schülerinnen und Schüler bezüglich ihrer Erfahrungen mit Nachhilfe durchgeführt und ausgewertet. Weiterhin werden Einzelbeispiele von Nachhilfestunden im Fach Mathematik in einem Nachhilfeinstitut dokumentiert und diskutiert.

Fatma Gülcino: „Einfluss des Geschlechts der Schüler und Schülerinnen auf das Handeln von Lehrerinnen und Lehrern in der Interaktion des Mathematikunterrichts – mit dem Schwerpunkt: Mädchen und Mathematikunterricht“

Betreuerin: Dr. Motzer

Frau Gülcino fasst Ergebnisse aus Untersuchungen zur Geschlechterdifferenz bei mathematischen Leistungen zusammen. Sie greift dabei auch aktuelle Studien wie TIMSS und PISA auf und vergleicht die Ergebnisse solcher großer Untersuchungen mit einer selbst durchgeführten Befragung in einer 4. Klasse. Zwar unterscheiden sich die Leistungen von Jungen und Mädchen in Mathematik in diesem Alter noch nicht, aber es gibt doch auch hier schon bestimmte Unterschiede im Verhalten im Mathematikunterricht.

Stephan Kulle: „Schülerfehler“

Betreuer: Dr. Heinze

Sabine Lenker: „Auswirkungen eines Motivationstrainings in schülerzentrierten Lernumgebungen im Mathematikunterricht“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Skadi Mätzschke: „Auswirkungen der Unterrichtsform auf die Leistungen der Schüler: Vergleich von Übungsformen im Mathematikunterricht der Hauptschule“

Betreuer: Dr. Kirsche

Ulrike Mayer: „Zahlbereichserweiterungen in der Realschule“

Betreuerin: Prof. Dr. Reiss

Julia Meinecke: „Lösungsstrategien von Grundschulkindern bei magischen Figuren“

Betreuerin: Dr. Motzer

Frau Meinecke hat Grundschulkindern von Klasse 1 bis 4 Aufgaben zum Problemlösen vorgelegt (magische Figuren sollen erzeugt werden). Sie zeigt an vielen Beispielen auf, welche Strategien Kinder wählen um Lösungen zu finden und wie sie nach Teilergebnissen weiterarbeiten. Die Untersuchung zeigt auch, in wie fern sich Lösungsstrategien mit zunehmendem Alter weiterentwickeln können.

Yvonne Moser: „Parkettieren in der Grundschule“

Betreuerin: Dr. Motzer

Frau Moser stellt zusammen, welche Eigenschaften von Parketten den Geometrieunterricht in der Grundschule bereichern können. Sie dokumentiert detaillierte Unterrichtserfahrungen zu verschiedenen Aspekten des Parkettierens in einer 4. Klasse.

Martina Müllegger: „Mathematische Vorkenntnisse von Schulanfängern – Adäquater Unterricht in den ersten Schulwochen“

Betreuerin: Dr. Motzer

Frau Müllegger stellt eine Untersuchung zu den mathematischen Vorkenntnissen von Schulanfängern vor und beschreibt die Durchführung dieser Untersuchung in 2 Parallelklassen. Weiterhin untersucht sie, wie in den folgenden Wochen des Anfangsunterrichts aus den Ergebnissen der Untersuchung Konsequenzen gezogen werden konnten.

Daniela Rehle: „Lösungswege von Kindern bei ausgewählten mathematischen Aufgaben“

Betreuerin: Dr. Motzer

Kindern der Klassen 1 bis 4 wurden Sachaufgaben (Klassenausflug in den Zoo, Auswahl von Eissorten) und Aufgaben zu Rechendreiecken vorgelegt. Die verschiedenen Lösungswege und Lösungsansätze der Kinder werden detailliert vorgestellt und die Entwicklung der Lösungskompetenzen im Lauf der Grundschulzeit wird aufgezeigt.

Anja Schneider: „Magische Quadrate“

Betreuerin: Dr. Motzer

Magische Quadrate üben schon seit Jahrtausende eine Faszination auf Menschen aus. Frau Schneider beschreibt Eigenschaften von magischen Quadraten und gibt Hinweise zu ihrer Erzeugung. Vor allem untersucht sie, wie

magische Quadrate von der 1. bis zur 4. Klasse gewinnbringend im Unterricht eingesetzt werden können und welche Ideen Grundschul Kinder bei der Beschäftigung mit magischen Quadraten entwickeln können.

Julia Spengler: „Handlungsorientierter Unterricht am Beispiel des Geobretts“

Betreuerin: Dr. Motzer

Frau Spengler beschreibt reichhaltige Möglichkeiten, das Geobrett im Geometrieunterricht der Grundschule einzusetzen. Sie wertet ihre Erfahrungen bei einem Unterrichtsprojekt in einer dritten Klasse aus und kann immer wieder aufzeigen, welches Potential zum handlungsorientierten Unterricht im Umgang mit dem Geobrett vorhanden ist.

Hans Spielhauer: „BLATTFORM – Ein Vorschlag für eine textbasierte Lernumgebung für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe zur autonomen Entdeckung und Behebung von entstandenen Wissenslücken“

Betreuer: Dr. Heinze

Habilitation

Dr. Aiso Heinze: „Die Rolle des Beweisens in der Mathematik und im Mathematikunterricht: Zum Erlernen einer grundlegenden mathematischen Tätigkeit“

Gutachter/innen:

Prof. Dr. Kristina Reiss (München), Prof. Dr. Werner Blum (Kassel), Prof. Dr. Günther Malle (Wien), Prof. Dr. Wolfgang Schlöglmann (Linz)

Das mathematische Beweisen ist eine Tätigkeit, die von jeher individuell ganz unterschiedlich aufgenommen wurde. Ist es für die Mathematikerinnen und Mathematiker eine der bedeutendsten Aktivitäten in ihrem wissenschaftlichen Tun, so ist es für Menschen mit weniger Sympathien für die Mathematik einer der wichtigsten Gründe, die Mathematik abzulehnen. Den Regeln und Standards der beweisenden Disziplin Mathematik unter der Perspektive des Erlernens der grundlegenden mathematischen Tätigkeit des Beweisens ist diese Arbeit gewidmet. Der erste Teil der Habilitationsschrift dient vor allem dazu, einen theoretischen Hintergrund sowie einen Überblick über das Forschungsprogramm darzulegen, in den die in den beiliegenden Artikeln publizierten empirischen Studien eingebettet sind. Dazu wird zunächst in einem mathematikbezogenen philosophischen Teil die Rolle des Beweisens in der fachwissenschaftlichen Mathematik beschrieben und vor diesem Hintergrund die spezifischen Aspekte des Beweisens in der schulbezogenen Mathematik diskutiert. Anschließend werden Ergebnisse aus mathematikdidaktischer und psychologischer Perspektive zur individuellen Beweiskompetenz dargestellt und aus Sicht der Unterrichtsforschung auf Beweisprozesse im derzeitigen Mathematikunterricht eingegangen.

Titel des Habilitationsvortrages:

„Frage-Rechnung-Antwort: Schwierigkeiten von Lernenden und Anforderungen an Lehrkräfte bei der Behandlung von Modellierungsaufgaben im Mathematikunterricht“

Vorträge / Reisen

Christian Groß

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (28.02.-04.03.05)

Vortrag: LeActiveMath – eine erste Zwischenbilanz

Teilnahme an der AEPF-Tagung in Berlin (16.03.-19.03.05)

Treffen im Rahmen des EU-Projekts „LeActiveMath“ an der Universität in Eindhoven (13.07.-15.07.05)

Vortrag: Presentation of deliverable D18 „High School Content“

Treffen im Rahmen des EU-Projekts „LeActiveMath“ an der Universität in Malaga, Spanien (23.11.-27.11.05)

LeActiveMath Evaluation in der Schule, Neustadt b. Coburg (02.12.05)

Aiso Heinze

Teilnahme an der Sitzung des Arbeitskreises „Orientierungsarbeiten Grundschule“ auf Einladung des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München (13.01.05)

Arbeitstreffen mit Dr. Frank Lipowsky (DIPF) zur Vorbereitung eines DFG-Antrages (07.02.05)

Teilnahme an der Sitzung des Arbeitskreises „Orientierungsarbeiten Grundschule“ auf Einladung des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München (23.02.05)

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (27.02.-04.03.05)

Vortrag mit L. Wiedenhofer: Vorstellungen über das Lehren und Lernen von Mathematik bei Lehramtsstudierenden

Teilnahme am Rundgespräch des DFG-Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ (10.03.-12.03.05)

Kooperationstreffen mit Prof. Dr. Mikhaul Klin (Israel) an der TU München (Garching) (01.04.05)

Einladung zu einem Vortrag an der Universität Bielefeld (25.04.05)

Vortrag: Beweisen als innermathematisches Problemlösen – Von empirischer Evidenz zu Möglichkeiten der Intervention

Institut für Mathematik der Universität Augsburg (07.06.05)

Vortrag: Die Rolle des Beweizens in der Mathematik und im Mathematikunterricht. Zum Erlernen einer grundlegenden mathematischen Tätigkeit

Teilnahme an der Konferenz „Advanced Teacher Learning“ am Monte Verita (Schweiz) (19.06.-24.06.05)

Forschungsbesuch bei Prof. Dr. Fou La Lin und Prof. Dr. Kai-Lin Yang (Taiwan) zur wiss. Zusammenarbeit

Conference of the int. Group of Psychology for Mathematics Education in Melbourne (Australien) (03.07.-16.07.05)

Vortrag: Planning a comparative study Taiwan – Germany. Ideas, Problems, Questions
Vortrag: Mistake-Handling Activities in German Mathematics Classroom

Arbeitstreffen mit Dr. F. Kipowsky und Prof. Dr. G. Krummheuer an der Universität Frankfurt (20.07.05)

Teilnahme an der 8. Sitzung des Arbeitskreises „Orientierungsarbeiten Grundschule“ auf Einladung des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München (30.07.05)

Teilnahme an einer Klausurtagung des Arbeitskreis Grundschule des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) (20.09.-21.09.05)

Stephan Kessler

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (28.02.-04.03.05)

Vortrag: Erwachsene lösen TIMSS-Aufgaben. Mathematische Grundbildung nach dem Schulabschluss.

Teilnahme am 8. BIQUA-Rundgespräch in Mannheim (10.03.-12.03.05)

Teilnahme an der AEPF-Tagung in Salzburg (20.09.05)

Lehrerfortbildungsveranstaltung im Rahmen des BiQua-Projektes „Beweisen und Begründen in der Geometrie“ in Augsburg (29.09.05)

Vortrag: Lernen aus Lösungsbeispielen im Geometrieunterricht: Ziele, Inhalte und Methoden

Peter Kirsche

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (27.02.-04.03.05)

Tagung des Arbeitskreises Geometrie in Saarbrücken (30.09.-02.10.05)

Sebastian Kuntze

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (27.02.-04.03.05)

Vortrag: Förderung von Wissensaufbau zu Problemlösetechniken und Beweisstrategien mit heuristischen Lösungsbeispielen

Teilnahme am 8. BIQUA-Rundgespräch im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA (10.03.-12.03.05)

Teilnahme an der Frühjahrstagung 2005 der Sektion Empirische Bildungsforschung in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft im Zusammenhang mit den Forschungsvorhaben des von der Robert-Bosch-Stiftung geförderten Projektes „MuBiL“ (16.03.-19.03.05)

Vortrag mit K. Reiss: Zur Implementation von Fortbildungsinhalten im Mathematikunterricht durch Lehrerinnen und Lehrer – Erste Ergebnisse der Evaluation des Fortbildungsprojekts MuBiL

Oberseminar für Didaktik der Mathematik, Universität Augsburg (11.05.05)

Vortrag: Arbeit an Unterrichtsvideos und Unterrichtsmaterialien mit Mathematiklehrern aus der Schweiz und Deutschland – Ergebnisse aus der Evaluationsforschung des Fortbildungsprojekts „MuBiL“ und Aspekte der Implementation

Teilnahme an der PME-Tagung in Melbourne/Australien (08.07.-17.07.05)

Vortrag mit K. Reiss: Situation-specific and Generalised Components of Professional Knowledge of Mathematics Teachers – Research on a Video-based In-service Teacher Learning Program

Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI) University of Cyprus Nicosia (27.08.05)

Vortrag mit K. Reiss: Confronting Mathematics Teachers with Videotaped Classroom Situations – Do Teachers' Judgements on Components of Instructional Quality Depend on Individual Professional Knowledge?

Tagung des GDM-Arbeitskreises „Videobasierte Unterrichtsforschung“, Duisburg (10.10.05)

Vortrag: Situationsübergreifende unterrichtsbezogene Überzeugungen von Mathematiklehrkräften und die Arbeit an videografierten Unterrichtssituationen

Marianne Moormann

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (27.02.-04.03.05)

Vortrag: Ergebnisse einer Leistungserhebung zur Differentialrechnung am Ende von Klasse 11

Treffen für ein Review im Rahmen des EU-Projekts „LeActiveMath“, Luxembourg (03.03.-04.03.05)

Forschungsbesuch bei Prof. Dr. Fou Lai Lin und Prof Dr. Kai-Lin Yang, Taiwan zur wiss. Zusammenarbeit (03.07.-09.07.05)

Vortrag: On Computer-based Learning Environments

Treffen im Rahmen des EU-Projekts „LeActiveMath“ an der Universität Eindhoven, Niederlande (13.07.-15.07.05)

Vortrag: Presentation of deliverable D 20 „Formalised Pedagogical Strategies“

Teilnahme an der Herbstagung des Arbeitskreises der GDM „Mathematikunterricht und Informatik“ (23.09.-25.09.05)

Teilnahme an der AEPF-Tagung in Salzburg (20.09.05)

Treffen im Rahmen des EU-Projekts „LeActiveMath“ an der Universität in Malaga, Spanien (23.11.-27.11.05)

Renate Motzer

Teilnahme an der Jahrestagung der GMD 2005 in Bielefeld (27.02.-04.03.05)

Vortrag: Fächerübergreifendes Lernen im Mathematik- und Religionsunterricht

Leitung einer Lehrerfortbildung im Diakonissenhaus Augsburg für Mathematiklehrer an den evangelischen Schulen in Bayern: (11.03.05)

Vortrag: Fächerübergreifendes Lernen im Mathematik- und Religionsunterricht

Teilnahme an der 7. Tagung „Forum für Begabungsförderung in Mathematik“ an der LMU München (17.03.-19.03.05)

Vortrag: Entdeckungen an magischen Quadraten und anderen magischen Figuren

Arbeitskreis „Ästhetische Bildung“ an der Universität Augsburg (19.04.05)

Vortrag: Ästhetische Bildung in der Mathematik

Girls-Day an der Universität Augsburg (28.04.05)

Vortrag: Zauberhafte Mathematik

Workshop am Tag der Mathematik an der Universität München (09.07.05)

Vortrag: Zauberhafte Mathematik

Treffen des Vereins Q.e.d. in Günzburg (23.09.05)

Vortrag: Magische Quadrate

Teilnahme am Arbeitskreis Stochastik der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in der Reinhardswaldschule bei Kassel (18.11.-20.11.05)

Lehrauftrag an der FOS/BOS Augsburg : Unterricht in einer 13. Klasse des wirtschaftlichen Zweiges (Schuljahr 2005/2006)

Kristina Reiss

Teilnahme an der Sitzung des Arbeitskreises „Orientierungsarbeiten Grundschule“ auf Einladung des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München (13.01.05)

Universität Kassel (17.01.05)

Vortrag: Die Bedeutung von Interesse und Motivation für das Mathematiklernen

Fachbereichskolloquium Mathematik in Kassel (17.01.05)

Vortrag: Die Bedeutung von Interesse und Motivation für das Mathematiklernen

Vorbereitung des Programms zur DMV/GDM Jahrestagung, Berlin (21.01.-22.01.05)

Festveranstaltung anlässlich des 60. Geburtstages von Prof. W. Dörfler und Prof. R. Fischer in Klagenfurt (28.01.-29.01.05)

Präsentation einer Forschergruppe der DFG in Xanten (03.02.-04.02.05)

Universität Freiburg (19.02.05)

Vortrag: Mathematikdidaktik an Universitäten? Selbstverständlich!

Teilnahme an der Sitzung des Arbeitskreises „Orientierungsarbeiten Grundschule“ auf Einladung des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München (23.02.05)

Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Bielefeld (26.02.-04.03.05)

Bundeselternbeirat Berlin (05.03.05)

Vortrag: Bildungsstandards als Eckpfeiler in einem Qualitätssicherungssystem für Bildung

Teilnahme an der Sitzung des Arbeitskreises „Orientierungsarbeiten Grundschule“ auf Einladung des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) München (07.03.05)

Teilnahme am 8. BIQUA-Rundgespräch in Mannheim (10.03.-12.03.05)

Teilnahme an einer Disputation in Oldenburg (05.04.-06.04.05)

Vortragseinladung in Aachen (26.04.-27.04.05)

Vortrag: Beweisen und Argumentieren im Geometrieunterricht. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung

Teilnahme am PISA-Beirat in Bonn (28.04.-29.04.05)

Mitarbeit in einer Berufungskommission „Didaktik der Mathematik“ in Klagenfurt (03.05.-04.05.05)

Evaluation der Standards – „Mathematik in der Grundschule“, Berlin (15.06.05)

Teilnahme an der Konferenz „Advanced Teacher Learning“ am Monte Verita (Schweiz) (19.06.-24.06.05)

Mitarbeit in einer Berufungskommission „Didaktik der Mathematik“ in Klagenfurt (29.06.-30.06.05)

Vorbereitung der DMV-Tagung Berlin (09.07.05)

Gespräch im Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin (18.07.05)

EARLI Tagung in Nikosia/Zypern (22.08.-29.08.05)

Teilnahme an der AEPF-Tagung in Salzburg (18.09.-21.09.05)

Franziska Rudolph

Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Bielefeld (27.02.-02.03.05)

Vortrag mit Reiss, K.: Charakteristika von Schülergruppen mit verschiedenen mathematikbezogenen Interessenprofilen

Teilnahme am 8. BIQUA-Rundgespräch in Mannheim (10.03.-12.03.05)

Teilnahme an der AEPF-Tagung in Salzburg (20.09.-21.09.05)

Edith Schneider

Teilnahme an der Podiumsdiskussion „CAS: Geburt oder Tod des mathematischen Denkens“ in Zürich auf Einladung der Universität Zürich (04.10.-05.10.05)

Veranstaltung im Rahmen des Universitätslehrgangs „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer(innen) – Mathematik (PFL-M)“ in Schlierbach/Österreich (13.10.-15.10.05)

Vortrag + Workshop: Fragebogen – eine Methode der Aktionsforschung

Teilnahme an der Tagung „Computer Algebra in Mathematics Education – CAME“ in Roanoke/USA (17.10.-20.10.05)

Veranstaltung im Rahmen der Kursfolge „Didaktische Fragen des Mathematikunterrichts“ des PI Bozens in Tramin/Italien (28.11.-01.12.05)

Vortrag: Beschreibende Statistik

Mitarbeit im Doktorand(inn)enkolleg „Mathematische Bildung im informationstechnologischen Zeitalter“ in Klagenfurt (17.-18.12.05)

Veröffentlichungen

Aiso Heinze

Mathematics achievement and interest in mathematics from a differential perspective

mit Reiss, K. & Rudolph, F.

Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM) 37(3) S. 212-220.

Give them time to think of over! A computer-bases learning environment for teachers

mit Hilbert, T.S., Renk, A., Reiss, K.

In A. Méndez-Vilas, B. Gonzalez Pereira, J. Mesa González, & J. A. Mesa González (Eds.), Proceedings of the Third International Conference on Multimedia and Information & Communication Technologies in Education (pp. 757-762). Cáceres, Spain: Formatex.

Mistake-Handling Activities in German Mathematics Classroom

In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 105-112). Melbourne (Australien): Melbourne University.

Sebastian Kuntze

Situation-specific and generalized components of professional knowledge of mathematics teacher -

mit Reiss, K.

Research on a video-based in-service teacher learning program. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Vol. 3 (pp. 225-232). Melbourne: University.

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

In K. Lengnink & F. Siebel (Hrsg.), Mathematik präsentieren, reflektieren, beurteilen (S. 37-54). Mühlthal: Verlag Allgemeine Wissenschaft.

Prozentrechnung mit Office & Co. Standards umgesetzt am Beispiel Geldanlage.

Lernchancen, 45, 40-51.

Renate Motzer

Fächerübergreifendes Lernen im Mathematik- und Religionsunterricht

Hrsg. Graumann Günter

In: Beiträge zum Mathematikunterricht Franzbecker Verlag.

Kristina Reiss

Basiswissen Zahlentheorie. Eine Einführung in Zahlen und Zahlbereiche

mit Schmieder G.

Heidelberg, Springer.

Fachdidaktische Forschung und Empirische Bildungsforschung

In H. Mandl & B. Kopp (Hrsg.) Impulse für die Bildungsforschung. Stand und Perspektiven Deutsche Forschungsgemeinschaft, S 62-68, Berlin: Akademie Verlag.

Konsequenzen aus PISA. Perspektiven der Fachdidaktiken

mit Bayrhuber, H., Ralle, B., Schön, L., Vollmer, H.J.

Innsbruck: Studien-Verlag.

Argumentieren, Begründen und Beweisen als Ziele des Mathematikunterrichts

mit Heinze, A.

In H. W. Henn & G. Kaiser (Hrsg.), Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation (S. 184-192). Hildesheim: Franzbecker.

Mit Standards rechnen, Bildungsstandards und ihre Rolle für den Mathematikunterricht in der Hauptschule

Lernchancen 45, 4-8.

Problem solving revisited. Überlegungen zu einem Kernthema der Mathematikdidaktik

mit Heinze A.

In: Ch. Kaune, I. Schwank & J. Sjuts (Hrsg.).

Mathematikdidaktik im Wissenschaftsgefüge: Zum Verstehen und Unterrichten mathematischen Denkens.

Festschrift für Elmar Cohors-Fresenborg, Osnabrück, Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.

Edith Schneider

Angewandte Mathematik 1 für HAK. Arbeitslehrbuch für den II. Jahrgang der Handelsakademien.
mit Kronfellner, M. & Peschek, W.
Wien, öbv&hpt.

„Ich hätte gerne öfter solche Stunden ...“
Lernende Schule 28, S. 34-37.

Mathematische Bildung im Klagenfurter Doktorand(inn)enkolleg.
mit Peschek, W.
In: Teaching Mathematics and Computer Science, 3(1), S. 67 – 84.

Gäste

Carsten Ullrich vom DFKI in Saarbrücken (24.05.-26.05.05)

Er besuchte uns im Rahmen des EU-Projekts LeActiveMath.
Bei der Besprechung (mit K. Reiss, C. Groß, M. Moormann und C. Ullrich) wurde die Ausarbeitung eines Vorschlags für das Projekttreffen im Juni in Edinburgh erreicht.

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“
Laufzeit (01.09.04-31.08.06)
Beschäftigte in diesem Projekt: Prof. Dr. Kristina Reiss (bis 30.09.05, Universität Augsburg), und Prof. Dr. Alexander Renk. (Universität Freiburg)
- 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 Laufzeit: 01.01.04-31.12.05.
Beschäftigte in diesem Projekt: Prof. Dr. Kristina Reiss (bis 30.09.05 Universität Augsburg), Prof. Dr. Leonie Herwartz-Emden (Universität Augsburg), Franziska Rudolph (bis 30.09.05 Universität Augsburg).
- LEACTIVEMATH - Language-enhanced, user adaptive, interactive elearning for mathematics.
bewilligt von der Europäischen Union.
Beschäftigte in diesem Projekt: Prof. Dr. Kristina Reiss (bis 30.09.05, Universität Augsburg), Dr. Christian Groß und Marianne Moormann (beide Universität Augsburg)

Herausgabe von Zeitschriften

Kristina Reiss

- Mitherausgeberin des „Zentralblatt für Didaktik der Mathematik - ZDM“

Edith Schneider

- Mitherausgeberin des „Zentralblatt für Didaktik der Mathematik - ZDM“

Organisation von Tagungen

Renate Motzer

- Leitung einer Lehrerfortbildung im Diakonissenhaus Augsburg für Mathematiklehrer an den evangelischen Schulen in Bayern: „Fächerübergreifendes Lernen im Mathematik- und Religionsunterricht“ am 11. März 2005

Kristina Reiss

- Fortbildungstag für Lehrerinnen und Lehrer an Gymnasien, inkl. Informationstischen zu den laufenden Drittmittelprojekten BiQua und LeActiveMath. Hörsaal IV Physik-Gebäude, (22.02.05)
- Organisation des Postdoktoranden-Workshops bei der Jahrestagung der Gesellschaft für Fachdidaktiken in Bielefeld (März 2005)
- Organisation eines Treffens zur Planung der Evaluation im Projekt LeActiveMath (18.-20.04.05)
- Lehrerfortbildung im Rahmen von „BiQua“ (29. und 30.09.05)
- Organisation der Gauß Vorlesung der DMV in Augsburg (11.11.05)

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 Analoga und deren abstrakte Verallgemeinerungen, die differenzierbaren Mannigfaltigkeiten. Zwei ihrer zentralen Begriffe sind Krümmung und Geodätische, d.h. Kurven, die die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten realisieren. Obwohl die Differentialgeometrie zu den klassischen Gebieten der Mathematik gehört (die Bernoullis, Euler, Gauß und Weyl zählen zu ihren Begründern) ist sie heute aktueller denn je. Die von ihr entwickelten Begriffe und Methoden finden neben den fundamentalen Anwendungen in der Physik (Hamiltonsche Mechanik, Relativitätstheorie, Eichfeldtheorien) zunehmend Eingang in andere Gebiete der Mathematik bis hin zur Optimierung und Wahrscheinlichkeitstheorie.

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

- Riemannsche Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten mit hoher Symmetrie
- Pluriharmonische Abbildungen
- Unendlich-dimensionale Differentialgeometrie

Mitarbeiter

- Christine Fischer (Sekret.)
- Christian Boltner (Stipendiat)
- Oliver Claß (Stipendiat)
- Walter Freyn (Wiss. Angestellter)
- Jong-Ryul Kim (Stipendiat)
- Dr. Andreas Kollross (Wiss. Assistent)
- Dr. sc. math. Peter Quast (Stipendiat)
- Bogdan Radu Popescu (Stipendiat)
- Kerstin Weindl (Wiss. Mitarbeiterin)

Diplomarbeiten

Walter Freyn: „Generalized Dehn Twists, Hyperbolic Structures and Teichmüller Theory“

Betreuer: Prof. Dr. E. Heintze

Die Diplomarbeit beschäftigt sich mit einem geometrischen Ansatz zum Beweis des Teichmüllertheorems, das besagt, dass die Menge der konformen Äquivalenzklassen auf einer topologischen Fläche vom Geschlecht g mit m Randkomponenten und n Spitzen homomorph zu $\mathbf{R}^{6g-6+3m+2n}$ ist. Da für alle Flächen negativer Eulercharakteristik konforme Strukturen und Metriken mit konstanter Krümmung -1 in Bijektion stehen, ist das Teichmüllertheorem äquivalent zur Klassifikation aller Metriken mit konstanter Krümmung -1 . Ein elementarer Beweis wird geliefert durch das Zerschneiden der Fläche in ideale hyperbolische Dreiecke. Da diese eindeutig bestimmt sind, hängt die Metrik der Fläche nur noch davon ab, wie diese Dreiecke zusammengeklebt sind.

Jong-Ryul Kim: „Indefinite Extrinsic Symmetric Spaces“

Betreuer: Prof. Dr. J.-H. Eschenburg

Eine Untermannigfaltigkeit M des euklidischen Raumes \mathbf{R}^n besitzt an jedem Punkt $p \in M$ einen *Tangententialraum* $T_p M$: der Unterraum von \mathbf{R}^n , der alle Tangentenvektoren von Kurven in M durch p enthält. Sein orthogonales Komplement ist der *Normalraum* $N_p M = (T_p M)^\perp$. Die *Spiegelung an* $p+N_p M$ ist die affine Abbildung s_p mit Fixpunkt p , deren linearer Anteil die Eigenwerte -1 und 1 auf $T_p M$ und $N_p M$ hat. Die Untermannigfaltigkeit $M \subset \mathbf{R}^n$ heißt *extrinsisch symmetrisch*, wenn $s_p(M) = M$ für alle $p \in M$. Nach einem Satz von Dirk Ferus sind alle extrinsisch symmetrischen Räume bekannt: M ist ein sogenannter *symmetrischer R-Raum*, d.h. eine spezielle Bahn der Automorphismen-gruppe eines orthogonalen Lietripleprodukts auf \mathbf{R}^n .

Man ersetze nun das euklidische Skalarprodukt auf \mathbf{R}^n durch ein indefinites mit der Einschränkung, dass dieses Skalarprodukt auf den Tangentialräumen von M nicht ausgeartet ist. Dann bleibt der Begriff „extrinsisch symmetrisch“ (wie oben definiert) sinnvoll. Welches sind die extrinsisch symmetrischen Räume bei indefiniten Skalarprodukten? Gilt der Satz von Ferus entsprechend?

Wir nehmen dabei an, dass M in keinem affinen Unterraum von \mathbf{R}^n liegt. Eine entscheidende Größe ist nun der Formoperator S in Richtung des mittleren Krümmungsvektorfeldes H . Wenn $S^2 \neq 0$, dann gilt der Satz von Ferus, d.h. M ist ein symmetrischer R -Raum. Beispiele sind u.a. die nichtkompakten Dualräume der kompakten symmetrischen R -Räume.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Jost-Hinrich Eschenburg

Einladung an das ICTP in Trieste (07.09. – 13.09.05)

Andreas Kollross

Konferenz „Symmetry in Geometry and Physics“ in honour of Dmitri Alekseevsky in Rom (14.09. – 17.09.05)

Vorträge / Reisen

Jost-Hinrich Eschenburg

Tagung „Advances in Surface Theory“ in Benediktbeuren (24.01. – 29.01.05)

Vortrag: „Sym Formula“

Begutachtungskolloquium des Schwerpunktprogramms der DFG „Globale Differentialgeometrie“ in Münster (15.02. - 16.02.05)

Bayernkolleg in Augsburg (18.02.05)

Vortrag: „Das Geheimnis der Zahl 5“

„Girls Day“ in Augsburg (28.04.05)

Vortrag: „Das Geheimnis der Zahl 5“

„Workshop on Curvature and Global Shape“, SFB 478 (Sonderforschungsbereich „Geometrische Strukturen in der Mathematik“) in Münster (31.07. – 07.08.05)

Vortrag: „Isoparametric hypersurfaces and positive curvature“

Treffen mit Prof. Jost, MPI in Leipzig (22.09. – 23.09.05)

Treffen der Verantwortlichen für das Lehramt an bayerischen Universitäten in Erlangen (15.11.05)

Walter Freyn

Seminar in Bordeaux (26.10.05)

Vortrag: „A geometric approach to Teichmüller Theory“

Seminar in Rennes (28.10.05)

Vortrag: „Un preve elementaire du theoreme de Teichmüller“

Bernoulli-Institut in Lausanne (12.12. – 16.12.05)

Vortrag: „Ein elementarer Beweis des Theorems von Teichmüller“

Ernst Heintze

Begutachtungskolloquium des Schwerpunktprogramms der DFG „Globale Differentialgeometrie“ in Münster (15.02. - 16.02.05)

30. Plenarversammlung 2005 der KMathF, als Vertreter des Fachbereiches Mathematik in Göttingen (07.05.05)

„Workshop on Curvature and Global Shape“, SFB 478 (Sonderforschungsbereich „Geometrische Strukturen in der Mathematik“) in Münster (31.07. – 07.08.05)

Conference „Symmetry in Geometry and Physics“ in honour of Dmitri Alekseevsky in Rom (14.09. – 17.09.05)

Vortrag: „Kac-Moody algebras and symmetric spaces“

Doktorprüfungen in Santiago de Compostela (19.12.05)

Andreas Kollross

Oberseminar in Münster (29.05. – 31.05.05)

Vortrag: „Gruppenwirkungen mit Schnitt auf kompakten symmetrischen Räumen“

„Workshop on Curvature and Global Shape“, SFB 478 (Sonderforschungsbereich „Geometrische Strukturen in der Mathematik“) in Münster (31.07. – 07.08.05)

Vortrag: „Polar actions on symmetric spaces“

Tagung „Differentialgeometrie im Großen“ Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (07.08. – 13.8.05)

Conference „Symmetry in Geometry and Physics“ in honour of Dmitri Alekseevsky, in Rom (14.09. – 17.9.05)

Veröffentlichungen

Jost-Hinrich Eschenburg

Symmetric submanifolds associated with the irreducible symmetric R-spaces

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

Math. Ann. 332, 721 – 737 (2005).

Steepest descent on real flag manifolds

mit A.L. Mare

erscheint in Bull. London Math. Soc.

Ernst Heintze

Toward symmetric spaces of affine Kac-Moody type

erscheint in Proceedings Volume of „Symmetry in Geometry and Physics“ in honour of Dmitri Alekseevsky.

Andreas Kollross

Homogeneous spaces with sections

mit E. Samiou

manuscripta math. 116 (2), 115 – 123 (2005).

Polar actions on symmetric spaces

Habilitationsschrift, Universität Augsburg (2005).

Gäste am Lehrstuhl

01.01. – 31.12.05

Dr. **Peter Quast**, Université de Fribourg, Schweiz

28.01. – 03.02.05

Prof. **R. Tribuzy**, Universität Manaus, Brasilien

04.07. – 10.07.05

Prof. **P. Kobak**, Universität Krakau, Polen

24.07. – 16.08.05

Prof. **A.L. Mare**, Universität Regina, Kanada

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Jost-Hinrich Eschenburg

- ERASMUS / Socrates
- Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“
- Forschungsstipendium für Dr. Peter Quast (Schweizer Nationalfond)

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

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 Maxwell'schen 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 Hochleistungsmodulen 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

- Dr. Tobias Gayer (Graduiertenkolleg, bis 15.3.2004)
- Dipl. Math. Albert Marquardt (Graduiertenkolleg)
- Dipl. Torben Stender (seit 1.05.2005 finanziert aus Mitteln des Elite-Studiengangs TOP MATH)

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 Gaevskaya
- Dr. Yuri Iliash
- Dipl. Math. Daniel Köster
- Dipl. Math. Christian Kreuzer
- 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
- Christoph Mocker
- Dipl. Phys. Werner Schabert

Diplomarbeiten / Bachelorarbeiten

Michael Kieweg: (Bachelor thesis) „An a posteriori error analysis of adaptive finite element methods for distributed elliptic control problems with control constraints“

Erstgutachter: Ronald H.W. Hoppe

The Bachelor thesis deals with an a posteriori error analysis for finite element discretizations of optimally controlled linear second order elliptic boundary value problems in two space dimensions with distributed controls featuring a quadratic objective functional and pointwise constraints on the control.

The thesis consists of 8 chapters. After an introductory first chapter, Chapter 2 presents the optimal control problem and states the optimality conditions in terms of the state, the adjoint state, the control, and a Lagrange multiplier for the control which is referred to as the adjoint control. Chapter 3 is concerned with the finite element discretization with respect to a shape regular simplicial triangulation of the computational domain which is supposed to be a bounded polygonal domain. In particular, conforming P1 elements are used for the discretization of the state and the adjoint state, whereas the control and the adjoint control are discretized by elementwise constants. Chapter 4 introduces the residual type a posteriori error estimator which consists of element and edge residuals. Moreover, data oscillations are considered as well in terms of the right-hand side of the state equation, the desired state, the desired control, and the upper bound for the control. Chapter 5 is devoted to the reliability of the error estimator where it is proved that up to data oscillations the estimator provides an upper bound for the total discretization error consisting of the discretization errors in the state, the adjoint state, the control, and the adjoint control. The following Chapter 6 concentrates on the efficiency of the estimator, i.e., it is shown that - modulo data oscillations - the estimator also gives rise to a lower bound. Chapter 7 addresses the issue of the practical implementation of a refinement strategy which requires edges and elements of the triangulation to be marked for refinement based on the information provided by the local components of the estimator and data oscillations. This is done by means of a bulk criterion within the framework of a convergence analysis of conforming P1 approximations for Poisson's equation. Finally, Chapter 8 contains a documentation of numerical results illustrating the performance of the adaptive approach for selected optimal control problems.

Scott Marsden: „Stationäre Strömungen scherabhängiger elektrorheologischer Fluide“

Erstgutachter Prof. Dr. M. Ruzicka, Universität Freiburg
Zweitgutachter: Prof. K. G. Siebert

Die Diplomarbeit behandelt die Analysis von und numerische Methoden für die Simulation elektrorheologischer Flüssigkeiten (ERF). Die Fließeigenschaft einer ERF kann durch Einwirkung eines äußeren elektrischen Feldes dramatisch verändert werden. Je nach Stärke des elektrischen Feldes werden elektrorheologische Fluide zäher und gelartig. Dieser Prozess ist instantan und reversibel, d.h. wird das elektrische Feld ausgeschaltet, so nimmt das Fluid wieder sein ursprüngliches Fließverhalten an, alles im Bereich von Millisekunden. Diese Eigenschaft macht elektrorheologischen Fluide für eine Fülle von Anwendung in der Praxis hochinteressant, unter anderem der Einsatz in modernen Stoßdämpfern.

Wesentlichstes Ziel der Diplomarbeit ist der Vergleich von effizienten, iterativen Lösern für eine Finite Elemente Diskretisierung. Der Arbeit liegt dabei das Modell von Rajagopal und Ruzicka für ERF zugrunde. Dieses wird auf ein stationäres, skalares Modellproblem reduziert, welches die wesentlichen Charakteristiken des allgemeinen Problems enthält. Dieses Modellproblem wird mit Finiten Elementen diskretisiert und verschiedene nicht-lineare Löser werden beschrieben und miteinander verglichen.

Torben Stender: „Rotationszahlen“

Erstgutachter: Fritz Colonius

Aufgabe dieser Diplomarbeit war die detaillierte Entwicklung der Theorie von Rotationszahlen für nicht-autonome lineare Differentialgleichungen und linearisierte Differentialgleichungen auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten. Dieser Begriff ist in der Literatur, motiviert hauptsächlich durch zufällige dynamische Systeme, skizziert. Hier liegt der Schwerpunkt auf der geometrischen Interpretation. Dafür werden insbesondere die kettenrekurrenten Komponenten des induzierten Flusses auf der orientierten Zwei-Grassmann-Mannigfaltigkeit charakterisiert.

Jürgen Strickstock: „Nichtautonome Juliamengen“

(Thema ausgegeben von Prof. Bernd Aulbach)

Erstgutachter: Fritz Colonius

Die Theorie von Juliamengen definiert als Komplement der Menge der stabilen Punkte bildet ein klassisches Gebiet der nichtlinearen Dynamik für komplexe Abbildungen. Die bisherigen Resultate beziehen sich fast ausschließlich auf Iteration einer Abbildung (also autonome Dynamik), während das Thema dieser Diplomarbeit Verallgemeinerungen für nichtautonome Dynamik betrifft.

Promotion

Andreas Gantner: „Mathematical Modeling and Numerical Simulation of Piezoelectrically Agitated Surface Acoustic Waves“

Erstgutachter: Ronald H.W. Hoppe

Der piezoelektrische Effekt wird seit langem beim Design von Mikro-Elektro-Mechanischen Systemen (MEMS) in vielfältiger Weise ausgenutzt, wie zum Beispiel zum Antrieb von Mikropumpen oder bei Mikrogrippem (siehe zum Beispiel. Mit der seit Jahren voranschreitenden Miniaturisierung von Hochleistungs Bauteilen hat er auch Einzug in die Nanowelt gehalten. Auf dem Gebiet der Nanobiotechnologie wird er auf aktiven Biochips verwendet, die eine Art Miniaturlabor zur biochemischen Analyse, etwa von DNA oder Proteinen, darstellen.

Flüssigkeitsmengen im Nanoliterbereich, welche die zu analysierenden Proben enthalten, werden auf die

Oberfläche eines Chips aufgebracht und dann durch piezoelektrisch angeregte akustische Oberflächenwellen auf einem auf der Chipoberfläche befindlichen Netz von Kanälen zu mit chemischen Substanzen versehenen Lokationen transportiert, wo die eigentliche Analyse erfolgt. Der gesamte Prozess basiert somit auf einer komplizierten Wechselwirkung von Piezoelektrik, Akustomechanik und Fluidodynamik. Die mathematische Beschreibung des Prozesses und darauf basierende numerische Simulationen stellen die Grundlage dafür eine optimale Auslegung der Biochips.

Die vorliegende Dissertation ist einem Teilaspekt der zuvor beschriebenen multiphysikalischen und mehrskaligen Prozesse gewidmet: der mathematischen Modellierung und numerischen Simulation piezoelektrisch angeregter akustischer Oberflächenwellen.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Fritz Colonius

Universidad del Norte, Antofagasta, Chile (16.09.-30.09.2005)

Alexandra Gaevskaya

University of Zürich, Switzerland (06.07.-08.07.2005)

University of Santiago de Compostela, Spain (18.07.-22.07.2005)

Tomar, Portugal (26.07.-29.07.2005)

Special Radon Semester on Computational Mechanics 2005.

Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM), Linz, Austria (01.11.-14.11.2005)

Ronald H.W. Hoppe

Department of Mathematics, University of Houston (01.09.2004-30.04.2005)

Jozef Kacur

University of Gent, Belgien (15.05.-15.07.2005)

Daniel Köster

DAAD-Projekt „Projektbezogener Personenaustausch“ mit Argentinien, PROLAR (Juli 2005)

Kunibert G. Siebert

Mathematisches Institut, Universität Freiburg (12/2005)

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano, Mailand, Italien (11/2005)

Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentinien (09/2005)

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano, Mailand, Italien (06/2005)

Research in Pairs, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (02-03/2005)

Vorträge / Reisen

Fritz Colonius

Workshop des Elite-Studiengangs TOPMATH, Iffeldorf (07.-09.01.2005)

Vortrag: „Invarianz und Fast-Invarianz für Dynamische Systeme“

Berichtskolloquium des DFG-Graduiertenkollegs 693 „Wissenschaftliches Rechnen“:

Anwendungsorientierte Modellierung und Algorithmenentwicklung. Universität Paderborn (27.01.2005)

Tagung „Regelungstheorie“, Oberwolfach (27.02.-04.03.2005)

Vortrag: „Controllability for Nonlinear Behaviors“

CREA Ecole Polytechniques, Paris (13.03.-16.03.2005)

Vortrag: „Control Techniques for the Analysis of Markov Diffusion Systems“

Dipartimento di Sistemi e Informatica, Università di Firenze, Florenz (04.04.-07.04.2005)

Vortrag: „Dynamical Characterizations of the Lyapunov Form of Matrices“

**Workshop des GAMM Fachausschusses „Dynamik und Regelungstheorie“,
Universität Bayreuth (25./26.04.2005)**

Vortrag: „Zur Nichtautonomen H_∞-Theorie“

Fachbereich Mathematik. Universität Frankfurt (04./05.07.2005)

Vortrag: „Dynamische Charakterisierung der Lyapunov-Form von Matrizen“

International Conference on Analysis and Numerical Computation of Nonlinear Systems, Jilin University, Changchun, China (26.08.-02.09.2005)

Vortrag: „Stochastic Invariance with an Application to Ship Stability“

Symposium on Nonlinear Control and Observer Design: From Theory to Applications, Stuttgart (15.-16.09.2005)

Universidade del Norte, Antofagasta, Chile (16.09.-30.09.2005)

Vorträge: „Global Properties of Topological Dynamical Systems and Control Systems“

„Lyapunov Exponents and Spectrum for Bilinear Control Systems“

„Invariance and Stability for Perturbed Systems with an Application to Ship Roll Motion“

Workshop des GAMM Fachausschusses „Dynamik und Regelungstheorie“, Universität Linz (24.10.2005)

Workshop des GAMM Fachausschusses „Nichtlineare Analysis“ Quantencomputing, Oberwolfach, (04.-06.11.2005)

Alexandra Gaevskaya

International Workshop on Reliable Methods of Mathematical Modeling - RMMM 2005 University of Zürich, Switzerland (06.07.-08.07.2005)

Vortrag: „A posteriori error estimates for linear parabolic problems“

6th European Conference on Numerical Mathematics and Advanced Applications - ENUMATH 2005. University of Santiago de Compostela, Spain (18.07.-22.07.2005)

Vortrag: „A Posteriori Estimates for the Cost Functional for a Class of Optimal Control Problems“

Workshop on PDE Constrained Optimization. Tomar, Portugal (26.07 - 29.07.2005)

Vortrag: „Error Majorants for Distributed Optimal Control Problems with Control Constraints“

International Workshop on "Direct and Inverse Field Computations in Mechanics".

**Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM), Linz, Austria
(07.11.-14.11.2005)**

Vortrag: „Error Majorants for Distributed Optimal Control Problems with Control Constraints“

Ronald H.W. Hoppe

**16th International Conference on Domain Decomposition Methods and Applications, New York
University and Columbia University, New York, NY, U.S.A. (January (12 - 15, 2005)**

**Oberwolfach Conference on Nonstandard Finite Element Methods, Math. Research Center,
Oberwolfach, Germany (January 30 - February 05, 2005)**

Texas Finite Element Rodeo, Southern Methodist University, Dallas, TX, U.S.A. (March 4/5, 2005)

Department of Mathematics, Texas A&M University, College Station, Texas (March 30, 2005)

**Oberwolfach Conference on Optimal Control for PDEs, Math. Research Center, Oberwolfach,
Germany (April 17-23, 2005)**

8th SIAM SIAM Conference on „Optimization“, Stockholm, Sweden (May 15-19, 2005)

**Oberwolfach Conference on Fast Solvers for PDEs, Math. Research Center, Oberwolfach, Germany
(May 22-28, 2005)**

**5th International Conference on „Large-Scale Scientific Computing“, Sozopol, Bulgaria
(June 06-10, 2005)**

**International Workshop on „Scientific Computing and Applications“, Jiatong University, Shanghai,
China (June 20-23, 2005)**

Department of Mathematics, Souzhou University, Souzhou, China (June 24, 2005)

Int. Conference on „Foundations of Computation“, Santander, Spain (June 30 - July 02, 2005)

**International Workshop on „Reliable Methods of Mathematical Modeling“, University of Zürich,
Zürich, Switzerland (July (6-8, 2005)**

**5th European Conference on Numerical Mathematics (ENUMATH), University of Santiago de
Compostela, Santiago de Compostela, Spain (July 18-22, 2005)**

**International Workshop on PDE Constrained Optimization, Escola Superior de Tecnologica, Tomar,
Portugal (July 26-29, 2005)**

**Oberwolfach Conference on Adaptive Finite Element Methods, Math. Research Center, Oberwolfach,
Germany (August (15-19, 2005)**

**German-Chinese Workshop on Applied Mathematics, Humboldt University at Berlin, Berlin
Germany (September (05-09, 2005)**

**International Conference on Scientific Computing, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
(September (15/16, 2005)**

**ÄOMV/DMV International Conference, University of Klagenfurt, Klagenfurt, Austria
(September 18-23, 2005)**

Department of Mathematics, Pennsylvania State University, USA (October 12/14, 2005)

**Radon Institute of Scientific Computing, Austrian Academy of Sciences, Linz, Austria
(December (12-16, 2005))**

Yuri Iliach

**International Conference on Scientific Computing, Russian Academy of Sciences, Moscow,
Russia (September 15/16, 2005)**

Jozef Kacur

Conference- Algoritmy 2005 (Vysoke Tatry-Podbanske) (13.03.-18.03.2005)

Vortrag: „Contaminant transport with adsorption and their inverse problems“

Conference-ACOMENO5 (Gent) (30.05.-02.06.2005)

Vortrag: „Parameter estimation in convection dominated nonlinear convection – diffusion problems
by the relaxation method and the adjoint equation“

Conference-Equadiff 2005 (Bratislava) (21.07.-28.07.2005)

Vortrag: „Solution of inverse problems in contaminant transport with adsorption“

Daniel Köster

**Vortrag an der COMREF 2005, Computational Methods for Multidimensional Flows, Heidelberg
(Januar 2005)**

**Workshop zur Diskussion von Implementierungsmöglichkeiten des Stokes Problem, Universität
Dresden (16.02.-18.02.2005)**

Oliver Kriessl

Vortrag zum Abschlusskolloquium des Graduiertenkollegs, Augsburg (22.10.2005)

Albert Marquardt

**International Conference on „Large-Scale Scientific Computations“, Sozopol, Bulgarien
(06.-10.06.2005)**

Vortrag: „Rigorous Numerical Enclosures For Controlled Initial Value Problems“

**Workshop des GAMM Fachausschusses „Nichtlineare Analysis“ Quantencomputing, Oberwolfach
(04.-06.11.2005)**

Svetozara I. Petrova

**WCSMO6 6th World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization, Rio de Janeiro,
Brazil (May 30 - June 3, 2005)**

Vortrag: „On the return mapping algorithms in structural optimization of biomorphic ceramics“

**6th Colloquium on DFG-Priority Program: Analysis, Modeling, and Simulation of Multiscale
Problems, Bonn, Germany (June 27-29, 2005)**

Vortrag: „Elasto-plasticity model in composite materials“

Course on the Extended Finite Element Method, Lausanne, Switzerland (7-9 December, 2005)

Kunibert G. Siebert

Naturwissenschaftliche Fakultät - Mathematik, Universität Regensburg (01/2005)

Minisymposium "Numerical Software for PDEs", EQUADIFF 11, Slowakei (07/2005)

Miniworkshop "Convergence of Adaptive Algorithms", Oberwolfach (08/2005)

Fachbereichskolloquium, Fachbereich Mathematik - Universität Stuttgart (09/2005)

Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentinien (09/2005)

Department of Mathematics - University of Buenos Aires (09/2005)

Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen - Universität Graz (11/2005)

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano, Mailand, Italien (11/2005)

Torben Stender

Workshop des GAMM Fachausschusses „Nichtlineare Analysis“ Quantencomputing, Oberwolfach (04.-06.11.2005)

Veröffentlichungen

Fritz Colonius

Covering space for monotonic homotopy for trajectories of control systems

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

J. Diff. Equations 216 (2005), pp. 324-354.

On nonautonomous H_∞ control with infinite horizon

With: Roberta Fabbri and Russell Johnson

J. Diff. Equations (2005), published online January 2005.

Dynamic characterization of the Lyapunov form of matrices

With: V. Ayala and W. Kliemann

Linear Algebra and Its Applications 420(2005), 272 – 290.

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

With: T. Gayer and I. Matsikis

International Journal of Control 78(2005), 734-746.

Alexandra Gaevskaya

A posteriori error estimates for linear parabolic problems

With: S. Repin

In: *Differential Equations*, Vol. 41, No. 7, 2005, pp. 970--983.

Functional majorants for distributed optimal control problems with control constraints

With: Ronald H.W. Hoppe, S. Repin

Submitted to: SIAM Journal on Control and Optimization.

A Posteriori Estimates for Cost Functionals of Optimal Control Problems

With: Ronald H.W. Hoppe, S. Repin

Submitted: to Proceedings 6th European Conference on Numerical Mathematics and Advanced.

A posteriori error analysis of control constrained distributed and boundary control problems

With: R.H.W. Hoppe, Y. Iliash, and M. Kieweg

Submitted to: Proc. Conf. Scientific Computing, Moscow, Russia Applications - ENUMATH 2005.

Convergence analysis of an adaptive finite element method for distributed control problems with control constraints

With: Ronald H.W. Hoppe, Y. Iliash, and M. Kieweg.

Tobias Gayer

Controllability and invariance properties of time-periodic systems

International Journal of Bifurcation and Chaos Vol. 15 No.4 (2005), 1361-1375.

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

With: F. Colonius and I. Matsikis

International Journal of Control 78(2005), 734-746.

Ronald H.W. Hoppe

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

With: C. Carstensen

In: J. Numer. Math., 13, 19-32, 2005.

Adaptive mortar edge element methods in electromagnetic field computation

In: Contemporary Mathematics, Vol. 383: Recent Advances in Adaptive Computation

(Z.-C. Shi, Z. Chen, and T. Tang; eds.), American Mathematical Society, Providence, 2005.

Problems of stationary flow of electrorheological fluids in a cylindrical coordinate system

With: W.G. Litvinov and T. Rahman

SIAM J. Appl. Math. 65, 1633-1656, 2005.

A posteriori adaptive meshes for shape optimization of TiC-ceramics

With: S.I. Petrova

In: HERMIS Intern. J. Comput. Math. Appl., Vol. 5 (2005), pp.109-124.

Efficient solvers for 3-D homogenized elasticity model

With: S.I. Petrova

In: Proc. Conf. Para'04 Workshop on State-of-the-art in Scientific Computing, June 20-23, 2004, Lyngby, Denmark (J. Dongarra, K. Madsen, and J. Wasniewski; eds.), Lecture Notes in Computer Science, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2005.

Coupled problems on stationary nonisothermal flow of electrorheological fluids

With: W.G. Litvinov

In: Communications in Pure and Applied Analysis, 4, 779 803, 2005.

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

With: T. Rahman, X. Xu

In: Numer. Math., 101, 551-572, 2005.

On the convergence of mortar edge element methods in R3

With: X. Xu

In: SIAM J. Numer. Anal., 43, 1276-1294, 2005.

Jozef Kacur

Solution of contaminant transport with equilibrium and non-equilibrium adsorption

With: B. Malengier, M. Remesikova

In: Comp. Meth. App. Mech. Eng 194(2-5) (2005), 479-489.

Solution of inverse problems in contaminant transport

With: J. Babušíková

In: Proc. Of the 3rd IASME/WSEAS Int.Conf. on FLUID DYNAMICS&AERODYNAMICS, Corfu, Greece, August 20-22, 2005(pp146-151).

Daniel Köster

Numerical simulation of piezoelectrically agitated surface acoustic waves on microfluidic biochips

With: A. Gantner, D. Köster, K.G. Siebert, and A. Wixforth

Submitted to: Comp. Visual. Sci.

Wilyam G. Litvinov

Problems of Stationary Flow of Electrorheological Fluids in a Cylindrical Coordinate System

With: R.H.W. Hoppe, T. Rahman

In: SIAM J. Appl. Math. v.65, 1633-1656, 2005.

Coupled problems on stationary non-isothermal flow of electrorheological fluids

With: R.H.W. Hoppe

In: Com. Pure. Appl. Anal. v. 4, 779-803.

Svetozara Petrova

A posteriori adaptive meshes for shape optimization of TiC-ceramics

With: Hoppe, R.H.W.

In: HERMIS Intern. J. Comput. Math. Appl., Vol. 5 (2005), pp.109-124.

Efficient solvers for 3-D homogenized elasticity model

With: Hoppe, R.H.W.

In: Proc. PARA'04 Workshop on State-of-the-Art in Sci.Comp., June 20-23, 2004, Lyngby, Copenhagen, Denmark, Lecture Notes in Computer Science, Springer, (J.Dongarra et al., eds.), Vol.3732 (2005), pp.857-863.

On the return mapping algorithms in structural optimization of biomorphic ceramics

With: Hoppe, R.H.W.

In: Proc. 6th World Congress on Struct. and Multidiscipl. Optimization, Rio de Janeiro, Brazil, May 29 June 3, 2005(J.Herskovits et al., eds.), CD-ROM, 2005, ISBN:85-285-0070-5.

Kunibert G. Siebert

Paper:

Fully Localized A Posteriori Error Estimators and Barrier Sets for Contact Problems

mit R.H. Nochetto, A. Veese

SIAM Journal of Numerical Analysis 42, 5 (2005), 2118-2135.

Buch:

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

mit A. Schmidt

Lecture Notes in Computational Science and Engineering, Band 42, Springer (2005).

Preprints und Reports

Fritz Colonius

Fundamental semigroups for dynamical systems

With: M. Spadini

Discrete and Continuous Dynamical Systems 14(2006), 447463.

Chain recurrence, growth rates and ergodic limits

With: Roberta Fabbri and Russell Johnson

To appear in: Ergodic Theory and Dynamical Systems.

Controllability for nonlinear behaviors

With: Wolfgang Kliemann

Submitted.

A rigorous numerical algorithm for controllability

With: Tomasz Kapela

Submitted.

Near invariance for Markov diffusion systems

With: Tobias Gayer and Wolfgang Kliemann

Submitted.

Nonlinear Iwazawa decomposition for control flows

With: Paulo R.C. Ruffino

Submitted.

Ronald H.W. Hoppe

Error reduction and convergence for an adaptive mixed finite element method

With: C. Carstensen

Accepted for publication in Math. Comp.

Convergence analysis of an adaptive non-conforming finite element method

With: C. Carstensen

Accepted for publication in Numer. Math.

Convergence analysis of adaptive mixed and nonconforming finite element methods accepted for publication

With: C. Carstensen

In: Proc. Conf. Scientific Computing and Applications. Shanghai, China, Jahresbericht 2005; R.H.W. Hoppe 2.

Functional error majorants for distributed optimal control problems with control constraints

With: A. Gaevskaya, and S. Repin

Submitted to: SIAM J. Control Optimization.

A Posteriori Estimates for Cost Functionals of Optimal Control Problems

With: A. Gaevskaya, and S. Repin

Submitted to: Proc. Conf. ENUMATH 2005, Santiago de Compostela.

Convergence analysis of an adaptive finite element method for distributed control problems with control constraints

With: A. Gaevskaya, Y. Iliash, and M. Kieweg

Submitted to: Proc. Conf. Optimal Control for PDEs, Oberwolfach, Germany.

A posteriori error analysis of control constrained distributed and boundary control problems

With: A. Gaevskaya, Y. Iliash, and M. Kieweg

Submitted to: Proc. Conf. Scientific Computing, Moscow, Russia.

Numerical simulation of piezoelectrically agitated surface acoustic waves on microfluidic biochips

With: A. Gantner, D. Köster, K.G. Siebert, and A. Wixforth

Submitted to: Comp. Visual. Sci.

An a posteriori error analysis of adaptive finite element methods for distributed elliptic control problems with control constraints

With: M. Hintermüller, Y. Iliash, and M. Kieweg

Submitted to: ESAIM.

A posteriori error estimates for adaptive finite element discretizations of boundary control problems

With: Y. Iliash, C. Iyyunni, and N. Sweilam

Submitted to: J. Numer. Anal.

Jozef Kacur

Determination of model parameters for contaminant transport in dual-well setting

With: J. Babušíková

Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University, Mlynská dolina, 84248 Bratislava SLOVAKIA

Gäste am Lehrstuhl

Januar 2005

Prof. Dr. **Michael Hintermüller**, Universität Graz

Februar 2005

Prof. Dr. **Pedro Morin**, Universidad Nacional del Litoral- CONICET Santa Fe ARGENTINA

April 2005

Prof. Dr. **Sergey Repin**, 3 V. A. Steklov Institute of Mathematics, Russian Academy of Sciences

April 2005

Dr.-Ing. **Sichermann**, Institut für Meerestechnik, TU Hamburg-Harburg
Prof. Dr. **Hideo Kawarada**, Ryutsu Keizai University

Juni 2005

Prof. Dr. **Alfred Schmidt**, Universität Bremen
Prof. Dr. **Kurt Schlacher**, Johannes Kepler Universität Linz
Dr. Marco **Spadini**, Università di Firenze

Juni 2005 – Juli 2005

Dr. **Francisco Jose Pena Brage**, Universidade de Santiago de Compostela, Spanien

Juli 2005

Prof. Dr. **Yuri Kuznetsov**, University of Houston
Prof. Dr. **Wilyam Fitzgibbon**, University of Houston
Prof. Dr. **Andreas Veese**, Università degli Studi di Milano, Italien

August-September 2005

Prof. Dr. **Nasser Sweilam**, Cairo University

September 2005

Dr. **Heinz Ungricht**, Zürcher Hochschule Winterthur

Oktober-Dezember 2005

Mauro **Patrao**, Universidad Estadual de Campinas, Campinas Brasilien

November 2005

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

November-Dezember 2005

Prof. Dr. **W. Kliemann**, Department of Mathematics., Iowa State University, Ames, Iowa
Fernando Gaspoz, Universidad Nacional del Litoral, Argentinien

Dezember 2005

Prof. Dr. **P. Ruffino**, Departamento de Matematica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasilien (11.-13.12.2005)

Erhalt von Forschungsfördermitteln, Drittmittelprojekte

Fritz Colonius

***Control Training Site, Marie-Curie Multipartner Project, EU Kommission.**,
Kooperationspartner: 29 Länder 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

***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

***DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft**

Schwerpunktprogramm „Analysis, Modellbildung und Simulation von Mehrskalproblemen“
(SPP 1095) Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Teilprojekt „Structural Optimization of Biomorphic Cellular Silicon Carbide Ceramics with Microstructures by Homogenization Modeling, 01.09.2004 - 31.08.2006

Kunibert G. Siebert

***DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft**

Forschergruppe „Nonlinear Partial Differential Equations;
Theoretical and Numerical Analysis“

- Projekte C.1 “Generalized Newtonian fluids and electrorheological fluids” und
- C.2 “Numerical methods for fluids with many capillary free boundaries”

Dauer: 2005-2007

***DAAD Projekt "Projektbezogener Personenaustausch" mit Argentinien-PROALAR**

"Efficient Adaptive Methods for Scientific Computing"

Dauer: 2004-2005

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

DAAD Projekt "Projektbezogener Personenaustausch" mit den USA

"Efficient Finite Element Methods for Solid and Fluid Mechanics Computations"

Dauer 2005-2006

Kooperationspartner: Prof. Dr. Alfred Schmidt, Universität Bremen
Prof. Dr. Eberhard Bänsch, Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Ricardo H. Nochetto, University of Maryland at College Park,
USA

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

- Workshop des GAMM Fachausschusses „Dynamik und Regelungstheorie“, Universität Bayreuth, 25./26.04.2005
- Workshop des GAMM Fachausschusses „Dynamik und Regelungstheorie“, Universität Linz, 24.10.2005
- Workshop des GAMM Fachausschusses „Nichtlineare Analysis“ zum Thema Quantencomputing, Oberwolfach, 04.-06.11.2005

Ronald H.W. Hoppe

- 2 16th International Conference on Domain Decomposition Methods and Applications, New York University and Columbia University, New York, NY, U.S.A. January 12 - 15, 2005
- 2 International Conference on "Large-Scale Scientific Computing", Sozopol, Bulgaria June 06-10, 2005
- International Workshop on "Reliable Methods of Mathematical Modeling", University of Zürich, Zürich, Switzerland July 6-8, 2005
- 2 5th European Conference on Numerical Mathematics (ENUMATH), University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain July 18-22, 2005
- German-Chinese Workshop on Applied Mathematics, Humboldt University at Berlin, Berlin, Germany September 05-09, 2005
- International Conference on Scientific Computing, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia September 15/16, 2005

- ÄOMV/DMV International Conference, University of Klagenfurt, Klagenfurt, Austria
September 18-23, 2005

Jozef Kacur

- Minisymposium: Last development in Contaminant transport with diffusion within the
Conference EQUADIFF 2005 (Bratislava)

Kunibert G. Siebert

- Minisymposium "Numerical Software for PDEs", EQUADIFF 11, Slovakei
07/2005

Sonstiges

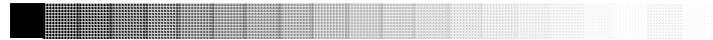
Fritz Colonius

- Vorsitzender des GAMM Fachausschusses "Dynamik und Regelungstheorie" (seit 01.01.2005)

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 (bis 31.07.2005)

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

bis 31.07.2005: Bernhard.Schmidt@Math.Uni-Augsburg.DE
ab 01.08.2005: bernhard@ntu.edu.sg
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.

Endliche Geometrie (Jungnickel, Schmidt)

Einer der wesentlichen Teilbereiche der endlichen Geometrie ist das Studium endlicher projektiver Ebenen. Ein herausragendes Problem ist dabei die Primzahlpotenzvermutung (PPC), derzufolge jede endliche projektive Ebene als Ordnung eine Primzahlpotenz hat. Man versucht, diese PPC wenigstens für den Fall interessanter Kollineationsgruppen nachzuweisen, insbesondere für Ebenen mit quasi-regulären Gruppen, wie sie in der Dembowski-Piper-Klassifikation auftreten. In den letzten Jahren ist dieser Nachweis am Lehrstuhl für zwei bislang offene Fälle gelungen. Die noch übrigen Fälle werden weiterhin untersucht.

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 Prüfziffersysteme (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 beurteilt 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 Problemdaten 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.

Online-Optimierung (Borgwardt)

In realen Anwendungen stellen sich oft Optimierungsprobleme, bei denen Entscheidungen dynamisch, d.h. auf der Basis der bisher bekannten Daten, gefällt werden müssen. Es kann also nicht abgewartet werden, bis alle Daten verfügbar sind. In diesem Projekt wird untersucht, in welchem Maße die Qualität der Entscheidungen darunter leiden muss, dass noch nicht alles bekannt ist. Den Vergleichsmaßstab bildet eine fiktive ex-post Optimierung (nach Erhalt aller Daten).

Mitarbeiter

Margit Brandt (Sekretärin)
Andreas Pfaffenberger (ab 01.12.2005)
Matthias Tinkl, Dipl.-Math. oec. (ab 01.05.2005)

Diplomarbeiten

Christian Heineke: „Implementierung von Ganzzahlfaktorisierung“

Erstgutachter: PD Dr. Schmidt, Zweitgutachter: PD Dr. Hachenberger

Mit Hilfe der C++-Klassenbibliothek NTL wurde der Quadratic-Sieve-Algorithmus zur Faktorisierung von Ganzzahlen in C++ implementiert. Es wurde eine beachtliche Effizienz erzielt, die im Bereich des Computer-Algebra-Systems Maple liegt.

Nina Heitmann: „Lösung energiewirtschaftlicher Probleme mit Hilfe linear Programmierung“

Erstgutachter: PD Dr. Schmidt, Zweitgutachter: Prof. Behringer

Das deutsche Stromnetzwerk wurde als lineares Optimierungsproblem modelliert. Verschiedene Szenarien, insbesondere unter Einbeziehung von möglichst viel Windenergie, wurden mit Hilfe des LP-Solvers CPLEX analysiert und bewertet.

Andreas Pfaffenberger: „Überlegungen und empirische Untersuchungen zum Average-Case-Verhalten des Netzwerk-Simplexalgorithmus“

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

In dieser Diplomarbeit geht es um die Lösung von Netzwerkflussproblemen, die sich (alle) auf die folgende Form eines Minimalkosten-Flussproblems bringen lassen:

Es soll auf einem Digraphen (V, A) eine Belegung der Bögen mit Fluss/Transporteinheiten vorgenommen werden, so dass vorgegebene Anforderungen erfüllt werden, nämlich dass

- an jedem Knoten die Differenz zwischen hinausfließender Flussmenge und hineinfließender Flussmenge einem vorgegebenen Wert entspricht
- die Belegung für jeden Bogen vorgegebene Unter- und Oberbeschränkungen einhält

und dass dabei die Belegung kostenminimal ausfällt. Die hierfür zugrundegelegten Kosten ergeben sich aus Kostenfaktoren der jeweiligen Bögen, die pro Belegungseinheit auf dem entsprechenden Bogen anfallen. Somit soll die Summe aller auf den Einzelbögen anfallenden Kosten minimal ausfallen.

Diese Probleme werden mit dem Netzwerksimplexalgorithmus gelöst. Hier werden aufspannende Bäume anstelle von Basen konstruiert und ständig aktualisiert, indem ein neuer Bogen aufgenommen und dafür ein anderer entfernt wird. Dies entspricht der Aufnahme einer Nichtbasisvariable und der Entfernung einer Basisvariable im arithmetischen Kontext. Für die Auswahl der beiden Wechselbögen (Variablen) muss erhebliche Rechenarbeit investiert werden (insbesondere für den aufzunehmenden Bogen). Außerdem verlangt jede solche Veränderung eine Aktualisierung der Netzwerkbelegung bzw. des Gesamtableaus. Zwei Aspekte sind deshalb ganz entscheidend für den Rechenaufwand zur Lösung von Problemen.

- Wie viele Gesamtiterationen sind erforderlich?
- Wieviel kostet eine einzelne Iteration an Berechnungsaufwand?

Letztere Frage stellt sich insbesondere, weil die Suche nach einem geeigneten Aufnahmebogen diesen Aufwand wesentlich prägt. Es können sehr viele Bögen (ohne vorherigen großen Suchaufwand) aufgenommen werden; will man jedoch die Geeignetsten herausfinden, um damit die Gesamtiterationszahl zu senken, dann muss man viel Suchaufwand investieren.

Über die Komplexität dieses Netzwerk-Simplexverfahrens besteht ziemliche Unklarheit, auch wenn seit 1997 eine von Orlin entwickelte polynomiale Variante bekannt ist. Aber es fehlt an einer überzeugenden Average-Case-Analyse, die das Verhalten im „Normalfall“ beschreibt.

Herr Pfaffenberger sollte sich in seiner Diplomarbeit also mit folgenden Fragen auseinandersetzen:

1. Gibt es in der Literatur sinnvolle Average-Case-Analysen für dieses oder für sehr verwandte Probleme?
2. Wenn Average-Case-Analyse ein Stochastisches Modell für die Datenerzeugung als Fundament benötigt, was sind dann geeignete Stochastische Modelle? Hier bietet sich eine weite Palette von „verteilbaren“ Größen an, wie Knotenzahl, Bogenzahl, Bogenlokation, Kostenverteilung, Kapazitätsverteilung, Knotenpotenzialverteilung usw. Da in realen Problemen diese Größen oft einen engen gegenseitigen Bezug aufweisen, ist die Entwicklung eines solchen Modells nicht unproblematisch.
3. Lassen sich aufgrund von empirischen Untersuchungen die Auswirkungen der verschiedenen Parameter aus 2. erkennen? Also, wie schlagen sich die Veränderungen dieser Parameter im Aufwand nieder?
4. Wie schneiden verschiedene Strategien zur Bestimmung des aufzunehmenden Bogens gegeneinander ab? Lohnt es sich, sehr ausgiebig nach dem Allergeeignetsten zu suchen oder sollte man besser den Erstbesten, irgendwie Geeigneten, nehmen?

Zusammengefasst sind dies alles Aufträge, die zu einem Fundament für eine künftige theoretische Average-Case-Analyse führen können/sollen.

Heiko Reithmeier: „Orthogonale Grapheneinbettungen“

Erstgutachter: PD Dr. Schmidt, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Ein effizientes Verfahren zur orthogonalen Einbettung von Graphen mit Maximalgrad 4 in die Ebene wurde theoretisch behandelt und in C++ implementiert.

Maria Schmaus: „Implementierung und Visualisierung von Graphen und Netzwerk-Algorithmen“

Erstgutachter: PD Dr. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Unwin

Im Sinne endlicher Inzidenzstrukturen mit Knoten und gerichteten oder ungerichteten Kanten treten Graphen und Netzwerke in vielen Bereichen der Diskreten Mathematik, der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften auf. So können mit Graphen eine Fülle von Alltagsproblemen, etwa Transport-, Rundreise- oder Zuordnungsprobleme modelliert werden. Im Rahmen ihrer Diplomarbeit hat Frau Schmaus das Software-Paketes VINA (Visualisierung und Implementierung von Netzwerken und Algorithmen) erschaffen, mit der man einerseits leicht (d.h. benutzerfreundlich) Graphen erzeugen/verändern, und mit der man andererseits auch die Grundideen einschlägiger Algorithmen visualisieren kann. Das Paket umfasst momentan die vier Problemklassen *kürzeste Wege*, *minimal aufspannende Bäume*, *maximale Flüsse* und *Heuristiken zum Traveling Salesman-Problem*, die das Kernstück einer einführenden Vorlesung über kombinatorische Optimierung bilden, und kann vom Konzept her in zukünftigen Arbeiten um weitere Algorithmen und auch neue Problemklassen (etwa Zuordnungsprobleme) bereichert werden.

Matthias Tinkl: „Algorithmen zur gemischt-ganzzahligen quadratischen Optimierung“

Erstgutachter: PD Dr. Schmidt, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Alessandro Tomazic: „Graphenfärbung mit Hilfe linearer Programmierung“

Erstgutachter: PD Dr. Schmidt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Das Graphenfärbungsproblem wurde als ganzzahliges Lineares Programm behandelt und LP-basierte Lösungsverfahren in C++ implementiert und ausgiebig getestet.

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

Markus Gaugenrieder: „Bewertung und Analyse von Mortgage Backed Securities“

Erstgutachter: Prof. Steiner, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

In der vorgelegten Diplomarbeit geht es um Mortgage Backed Securities, das sind Wertpapiere (analog zu Pfandbriefen), mit denen veräußerte Hypothekendarlehen refinanziert und verbrieft werden. Aufgabe und Ziel der Darstellung sind die Beschreibung und Analyse der Grundkonstruktion, das Herausarbeiten von spezifischen Eigenheiten dieser Refinanzierung und eine mathematische Erfassung und Bewältigung von auftretenden Risiken in diesem System.

Mathias Klier: „Messung von Datenqualität und ökonomische Bewertung von Datenqualitätsmaßnahmen – ein dynamisches Optimierungsmodell am Beispiel der T-Mobile Deutschland“

Erstgutachter: Prof. Buhl, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

In dieser Diplomarbeit geht es um die Qualität von Kundendatenbanken und um die Frage, ob sich Verbesserungsmaßnahmen für diese Qualität ökonomisch her lohnen. Genauer soll eruiert werden, unter welchen Bedingungen eine Investition in die Aktualisierung gewinn- oder umsatzsteigernde Auswirkungen hat und wann solche Investitionen empfohlen werden können.

Die vorgelegte Arbeit zerfällt grob in zwei wesentliche Teile. Zunächst (in Kapitel 2) werden Datenqualitätsmaßnahmen und ihre Auswirkungen besprochen, ehe der Autor ein Entscheidungsmodell für die mehrperiodische Planung solcher Maßnahmen entwirft. Danach werden die Ergebnisse der Simulation/Analyse vorgestellt und interpretiert und schließlich werden diese Ergebnisse auf die konkrete Situation bei T-Mobile übertragen. Dieser Teil schließt mit konkreten Handlungsempfehlungen im genannten Anwendungsfall.

Beim anderen Hauptteil (Kapitel 3) geht es um die Messung der Qualität an sich. Es stellt sich die Frage, was eigentlich Schwächen oder Fehler bei den Daten sind und welche (gravierenden) Auswirkungen verschiedenartige „Fehler“ haben. Wieder werden zunächst bisherige Ansätze erörtert. Es stellt sich heraus, dass hier durchaus kein allgemeiner und global akzeptabler Standard vorliegt. Deshalb versucht sich der Autor an dieser Herausforderung mit eigenen Vorschlägen zur Messung/Metrisierung von Datenqualität (die beispielsweise insbesondere auf die Vollständigkeit, Korrektheit und Aktualität spezifisch eingehen). Auch diese Erkenntnisse werden wieder direkt auf die Situation bei T-Mobile bezogen und in Handlungsempfehlungen umgesetzt.

Swetlana Mezler: „Modellierung und Lösung eines Kapazitäten-Warehouse-Location-Problems mit ILOG/CPLEX9.0“

Erstgutachter: Prof. Fleischmann, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Die Aufgabe von Frau Mezler war es, an der Lösung und Modellierung von kapazitierten Warehouse-Location-Problemen zu arbeiten. Dabei soll jedoch der Schwerpunkt der eingesetzten Energie und Forschungsarbeit nicht auf der Analyse und Beschäftigung mit dem Problemtyp, sondern auf der Implementations-Bewältigung eines solchen Problemfalles mit der Callable Library des Optimierungsolvers CPLEX liegen.

Insofern ist die hier vorliegende Problemstellung mehr als eine modellhafte Anwendung zum technischen Einsatz dieser Software zu sehen.

Andrea Prinz: „Modellierung der Prozesslogistik einer Produktionslinie für Flugzeugkomponenten“

Erstgutachter: PD Dr. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Fleischmann

Die vorliegende Arbeit entstand in Kooperation mit der in Haunstetten ansässigen Zweigstelle der Firma EADS (European Aeronautic Defence and Space Company), bei der mit Rumpfschalen und Rumpfhecks verschiedene Komponenten von Airbussen hergestellt werden. Bei solchen Produktionslinien treten typischerweise sehr komplexe Maschinenbelegungs- und Reihenfolgeprobleme auf, die es zu koordinieren gilt, um bei wachsender Anzahl von Aufträgen durch eine optimale Auslastung der gegebenen Ressourcen die Vorgaben eines Fertigungsplanes zu realisieren bzw. eventuelle Engpässe aufzuzeigen und abzubauen.

Die Arbeit von Frau Prinz beginnt mit der Analyse der Unternehmensstruktur der EADS unter Einbeziehung der in Haunstetten vorliegenden Prozesslogistik; kurz: es geht um die Beschaffung des Datenmaterials! Das vorliegende Problem wird von dann im Rahmen eines sog. Job-Shop Scheduling-Modells beschrieben, welches wiederum ein speziell strukturiertes lineares gemischt-ganzzahliges Programm (mit Parametern A , b und c) darstellt. Zur rechnerischen Lösung eines solchen Problems werden mit Hilfe einer algebraischen Modellierungssprache (hier *AMPL* und *ZIMPL*) die (lediglich implizit vorliegenden) Daten A , b und c der gemischt-ganzzahligen Probleminstanz in das sog. *mps-Format* transformiert. Letztere wird wiederum mit Hilfe des Solvers *CPLEX*, basierend auf dem Simplexalgorithmus und Branch/Bound-Strategien, verarbeitet und gelöst.

Die bei der EADS auftretenden Maschinenbelegungs- bzw. Reihenfolgeprobleme haben bis zu 120.000 Variablen und 250.000 Restriktionen enthalten, so dass die Lösung einzelner Instanzen bis zu 80 Stunden gedauert hat. Folglich endet die Arbeit von Frau Prinz mit der Aufbereitung der Ergebnisse (typischerweise Lösungsvektoren x mit ca. 120.000 Einträgen) und beantwortet an konkreten Einzelinstanzen die Frage, wann welche Maschinen effektiv mit welchen Arbeitsgängen zu belegen sind, damit der Produktionsablauf optimal wird.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Dieter Jungnickel

Università „La Sapienza“ Rom, Italien (22.01. - 06.02.05)

Vorlesung: „Balanced Generalized Weighing Matrices and Their Applications“

Universität Ghent, Belgien (16. - 20.11.05)

Vortrag: „Balanced Generalized Weighing Matrices and Related Structures“ (18.11.05)

Vorträge / Reisen

Karl Heinz Borgwardt

Iffeldorf, TU München (06. - 09.01.05)

Workshop TOPMATH, Vorstellung 1. Jahrgang

TU München (08.03.05)

TOPMATH, Erfolgsbesprechung der Träger zum 1. Jahrgang

TU München (07.04.05)

TOPMATH, Auswahlgespräche

TU München (01.06.05)

TOPMATH, Erfolgsbesprechung der Träger zum 1. Jahrgang

Bayerische Staatskanzlei München (01.06.05)

Präsentation von TOPMATH beim „Tag der offenen Tür“

TU München (14.09.05)

Workshop Spieltheorie & Politik

TU München (20.09.05)

TOPMATH, Unterlagensichtung 2. Jahrgang

TU München (04.10.05)

TOPMATH, Auswahlgespräche 2. Jahrgang

Frauenchiemsee, TU München (13. - 15.10.05)

TOPMATH, Prüfungsworkshop 1. Jahrgang

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (18./19.11.05)

Workshop „Wirtschaftsmathematik“

Dirk Hachenberger

Universität Passau (12./13.07.05)

Auszeichnung mit dem Preis für gute Lehre 2004 durch den Bayerischen Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Dieter Jungnickel

TU München (01.06.05)

TOPMATH, Erfolgsbesprechung der Träger zum 1. Jahrgang

Einführung zur „Gauß-Vorlesung“ Rokokosaal der Regierung von Schwaben (11.11.05)

Matthias Tinkl

Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (04. - 15.10.05)

Blockkurs „Combinatorial Optimization at Work“

Veröffentlichungen

Dirk Hachenberger

Mathematik für Informatiker

Pearson Studium, München (2005), 528 Seiten.

Dieter Jungnickel

Buch:

Graphs, Networks, and Algorithms

Algorithms and Computation in Mathematics Vol. 5, Springer, Heidelberg (2005), 2. überarbeitete und erweiterte Auflage.

Artikel:

Balanced generalized weighing matrices and related structures

Quaderni Elettronici del Seminario di Geometria

Combinatoria Univ. di Roma „La Sapienza“ 16 E (Febbraio 2005), 1-39.

Bernhard Schmidt

The field descent and class groups of *CM*-fields

Acta Arith. 119 (2005), no. 3, 291-306.

The Field Descent Method

mit Ka Hin Leung

Designs, Codes and Crypt. 36 (2005), 171-188.

Gäste am Lehrstuhl

05.07.05

Prof. Dr. Alexander Pott, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Forschungsförderungsmittel, Drittmittel

Dieter Jungnickel

- Zuschüsse der Universität Ghent in Belgien zum Aufenthalt in Ghent (November) in Höhe von 465 €.

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 (endet mit Dez. 2005)
- Associate Editor, Journal of Combinatorial Mathematics and Combinatorial Computation

Funktionsträger

Karl Heinz Borgwardt

- Advisor für Augsburg im Elitestudiengang TopMath seit Mai 2004
- Koordinator für das Betriebspraktikum
- Prüfungsausschussvorsitzender Wirtschaftsmathematik
- Beauftragter für das Leistungspunktesystem

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Hansjörg Kielhöfer

Prof. Dr. Bernd Aulbach

(verstorben am 14.01.2005)

Prof. Dr. Peter Giesl

(Professurvertretung)

Telefon: (+49 821) 598 - 2142

Telefon: (+49 821) 598 - 2156

Telefax: (+49 821) 598 - 2200

Internet:

Hansjoerg.Kielhoefer@Math.Uni-Augsburg.DE

Peter.Giesl@Math.Uni-Augsburg.DE

www.math.uni-augsburg.de/kielhoef/

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)
- Dr. Stefan Krömer
- Dr. Markus Lilli
- Dr. Niko Tzoukmanis
- Dr. Ludwig Neidhart, GK
- Dipl.-Math. Martin Rasmussen, GK

Diplomarbeiten

Christian A. Kreuzer: „Globale Zweige schwacher Lösungen elliptischer Systeme über Gebieten mit nichtglattem Rand“

Erstgutachter: Prof. H. Kielhöfer, Zweitgutachter: Prof.S.Maier-Paape (RWTH Aachen)

Herr Kreuzer betrachtet elliptische Randwertprobleme vierter Ordnung, die als Systeme zweiter Ordnung geschrieben werden können. Da das Gebiet zwar beschränkt ist, aber einen sehr allgemeinen nichtglatten Rand haben kann, kann man keine klassischen Lösungen erwarten, sondern bestenfalls schwache Lösungen. Da seine Systeme parameterabhängig sind, ist es naheliegend, nach globalen Lösungszweigen zu fragen. Auf den ersten Blick ist der schwache Lösungsbegriff nicht geeignet, die globalen Sätze für parameterabhängige Operatorgleichungen anzuwenden. Folglich muß der erste Schritt darin bestehen, die Probleme so zu formulieren, dass der Leray-Schaudersche Abbildungsgrad anwendbar ist. Als nächs-

ter Schritt ist der Index (=lokaler Abbildungsgrad) mittels der Frechetableitung zu ermitteln. Bleibt die Frage nach der Positivität (Negativität) der globalen Zweige. Diese erhält man durch ein schwaches Maximumprinzip, welches ohne Hopfsches Randlemma auskommt. Für Probleme vierter Ordnung gibt es eine solches Maximumprinzip im allgemeinen nicht, aber es sind Bedingungen angegeben, die dessen Anwendung möglich machen.

Dissertationen

Markus Lilli: „The effect of a singular perturbation to a 1-d nonconvex variational problemem“

Erstgutachter: Prof. H. Kielhöfer, Zweitgutachter: Prof. T.J. Healey (Cornell University, USA)

Nichtkonvexe Variationsprobleme lassen weder die direkten Methoden der Variationsrechnung zu noch sind deren Euler-Lagrange-Gleichungen elliptisch, sondern wechseln den Typ. Diese Schwierigkeiten sind naturgemäß für höher-dimensionale Modelle größer, sie sind aber auch schon für den eindimensionalen Fall eine Herausforderung. Herr Lilli bedient sich einer elliptischen Regularisierung, welche, lässt man sie wieder verschwinden, auch als singuläre Störung bezeichnet wird. Im ersten Teil wird gezeigt, dass diese Störung ein Youngsches Maß erzeugt, welches eine verallgemeinerte Lösung der (nichtelliptischen) Euler-Lagrange-Gleichung ist. Im zweiten Teil studiert Herr Lilli die regularisierte Euler-Lagrange-Gleichung mit Hilfe einer Kontinuitätsmethode, welche den Vorteil hat, qualitative Eigenschaften der Lösungen zu liefern, die den singulären Grenzübergang zu einer Funktion (nicht zu einem Maß) gestatten. Im dritten Teil wird die Stabilität der Lösungen sowohl des regularisierten Problems als auch des singulären Grenzwertes studiert. Hier bedient sich Herr Lilli des Gradientenflusses und der qualitativen Theorie unendlich-dimensionaler dynamischer Systeme.

Stefan Krömer: „Nonconvex radially symmetric variational problems“

Erstgutachter: Prof. H. Kielhöfer, Zweitgutachter: Prof. T.J. Healey (Cornell University, USA)

Einen Kompromiss zwischen eindimensionalen Techniken und einer Höherdimensionalität des nichtkonvexen Variationsproblems stellt die Radialsymmetrie dar: Das Integral radialsymmetrischer Funktionen über einer Kugel ist ein eindimensionales Integral über dem Radius. Die Singularität im Nullpunkt lässt aber eine Übertragung eindimensionaler Resultate nicht unmittelbar zu. Dazu bedarf es zusätzlicher Überlegungen. Im ersten Teil beweist Herr Krömer die Existenz von Minimierern für eine neue Klasse nichtkonvexer Variationsprobleme. Verschärft wird die Aussage dadurch, dass alle Minimierer radialsymmetrisch sind. Er macht auch eine Eindeutigkeitsaussage über gewisse kritische Punkte, zu denen die Minimierer gehören. Im zweiten Teil wird das elliptisch regularisierte Funktional mit Hilfe einer globalen Verzweigungsanalyse untersucht. Rein topologische Existenzaussagen genügen hier nicht, nur qualitative Eigenschaften der Lösungen der Euler-Lagrange-Gleichung erlauben es, den globalen Verlauf des Lösungszweiges zu bestimmen. Schließlich garantieren diese qualitativen Eigenschaften auch die Existenz des singulären Grenzwertes, welcher sich mit der Eindeutigkeitsaussage des ersten Teils als Minimierer entpuppt.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Peter Giesl

ZiF (Zentrum für interdisziplinäre Forschung) an der Universität Bielefeld
Treffen des Nachwuchsnetzwerkes des ZiF (28.10.2005)

Vorträge / Reisen

Stefan Krömer

**International Symposium on Variational Methods and Nonlinear Differential Equations, Rom, Januar 2005
on the occasion of Antonio Ambrosetti's 60th birthday, Università Roma Tre (January 10-14, 2005)**

Second Joint Meeting of AMS, DMV and OeMG, Mainz (Juni 2005)

Vortrag: „Branches of positive solutions of a quasilinear elliptic equation“

Markus Lilli

Symposium on Variational Methods and Nonlinear Differential Equations, Rom (Januar 2005)

Oberseminar, Aachen (Februar 2005)

Vortrag: „Schwache Lösungen für nicht-elliptische Euler-Lagrange Gleichungen via globalem impliziten Funktionentheorem“

Gamm Tagung, Luxemburg (März 2005)

Vortrag: „Singular Perturbation as a Selection Criterion for Young measure Solutions of Non-Elliptic Euler--Lagrange equations“

Second joint meeting of the AMS, DMV, OE, Mainz (Juni 2005)

Vortrag: „Classical Solutions for Non-elliptic Euler-Lagrange equations via Continuation“

Equadiff, Bratislava (Juli 2005)

Vortrag: „Classical Solutions for Non-elliptic Euler-Lagrange equations via Continuation“

Martin Rasmussen

Morse Decompositions of Nonautonomous Dynamical Systems, EQUADIFF 11, Bratislava (Juli 2005)

Morse Decompositions of Nonautonomous Dynamical Systems, International Conference on Difference Equations, Special Functions and Applications, München (Juli 2005)

Veröffentlichungen

Peter Giesl

The basin of attraction of periodic orbits in nonsmooth differential equations

ZAMM 85(2)(2005), 89-104.

Stimmung und Kettenbrüche

in: /Mikrotöne und mehr. Auf György Ligetis Hamburger Pfaden
Manfred Stahnke (hrsg.), von Bockel Verlag, Hamburg, 2005, 243-263.

Construction of global Lyapunov functions using radial basis functions

Habilitationsschrift, TU München, 2005.

Markus Lilli

The Effect of a Singular Perturbation to a 1-d Non--Convex Variational Problem
Logos-Verlag, Augsburg, Schriften zur Mathematik, Physik und Informatik, 2005.

Martin Rasmussen

Approximation of Attractors of Nonautonomous Dynamical Systems
mit B. Aulbach und S. Siegmund
Discrete und Continuous Dynamical Systems B 5 (2) (2005), 215—238.

Invariant Manifolds as Pullback Attractors of Nonautonomous Difference Equations
mit B. Aulbach und S. Siegmund
Proceedings of the Eighth International Conference on Difference Equations und Applications (Boca Raton) (S. Elaydi, G. Ladas, B. Aulbach und O. Dosly, Eds.), CRC Press, 2005.

Taylor Approximation of Invariant Fiber Bundles of Nonautonomous Difference Equations
mit C. Pötzsche
Nonlinear Analysis. Theory, Methods & Applications 60 (7) (2005), 1303—1330.

Local Approximation of Invariant Fiber Bundles: An Algorithmic Approach
mit C. Pötzsche
Difference Equations und Discrete Dynamical Systems (L. Allen, B. Aulbach, S. Elaydi und R. Sacker, Eds.), World Scientific, Singapore, 2005, 155-170.

Reports

Hansjörg Kielhöfer

Bifurcation with a two-dimensional kernel
mit T.J. Healey und S. Krömer
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 455, 23 S.

Gäste am Lehrstuhl

21.01.05

Dr. **Ben Schweizer**, Universität Heidelberg

07. - 8.02.2005

Prof. Dr. **R. Lauterbach**, Universität Hamburg

22. - 29.06.2005

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

23. - 25.06.2005

Prof. Dr. **K. Kirchgässner**, Universität Stuttgart
Prof. Dr. **P. Rabinowitz**, University of Wisconsin, USA
Prof. Dr. **R. Lauterbach**, Universität Hamburg
Prof. Dr. **S. Maier-Paape**, RWTH Aachen
Prof. Dr. **A. Mielke**, Humboldt-Universität Berlin
Prof. Dr. **J. Scheurle**, Technische Universität München
Prof. Dr. **T. Wanner**, George Mason University, USA
Priv.-Doz. Dr. **S. Siegmund**, Universität Frankfurt

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“

Organisation von Tagungen

Hansjörg Kielhöfer

- Minisymposium on „Nonlinear Analysis and Applications“
am 24.06.2005, Universität Augsburg, Insitut für Mathematik

Analysis und Geometrie

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg



Prof. Dr. Josef Dorfmeister
(Lehrstuhlvertreter)

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

Internet:

www.math.uni-augsburg.de/geo/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls im Jahre 2005

Im Jahre 2005 wurde der Lehrstuhl vertreten. Das Hauptarbeitsthema war die Untersuchung von **integrablen Systemen in der Geometrie**. Dieses Hauptthema zerfällt in mehrere speziellere Unterthemen: Flächen konstanter mittlerer Krümmung im \mathbb{R}^3 , pluri-harmonische Abbildungen und Loopgruppen, isometrische Immersionen von Raumformen in Raumformen und quaternionisch holomorphe Geometrie. Beim ersten dieser Unterthemen handelt es sich darum die Fundamentalgruppe in ein bekanntes Konstruktionsverfahren einzubauen. Dies geschieht durch spezielle Wahlen von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Die Festlegung dieser Wahlen ist sehr schwierig und noch nicht allgemein gelöst. Sie geben eine spezielle Lösung des Riemann-Hilbert'schen Problems an. Beim zweiten Problem geht es darum, eine Konstruktionsformel von Sym auf hochdimensionale Probleme anzuwenden. Dies ist ein Versuch neue interessante Klassen von Untermannigfaltigkeiten (etwa des \mathbb{R}^3) zu finden. Man erwartet, dass solche Untermannigfaltigkeiten in der Physik von Bedeutung sind.

Die Untersuchung isometrischer Immersionen von Raumform in Raumform ist einerseits ein klassisches Thema, das aber andererseits durch die Verwendung von Methoden aus der Theorie der integrablen Systeme viele neue Aspekte behandelt. Das letztgenannte Gebiet, die quaternionisch holomorphe Geometrie ist ein neues Gebiet der Geometrie, für das Grundlagenarbeit gemacht wird.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Prof. Dr. Josef Dorfmeister (Lehrstuhlvertreter)
- Dr. Katrin Leschke
- Dipl.-Math. Matthias Krahe
- Marcel Schuster
- Kirsten Stein, Sekretariat

Vorträge / Reisen

Josef Dorfmeister

Wissenschaftliche Kooperation im Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF, Berlin
(18./19.07.2005)

University of Saskatoon, USA (10.03.2005)

Vortrag: „Harmonic Maps and Loop Groups“

University of Lubbock/Texas, USA (05.04.2005)

Vortrag: „Coarse Classification of Constant Mean Curvature-Cylinders“

Universität Darmstadt (30.05.2005)

Vortrag: „Flächen konstanter mittlerer Krümmung“

AMS Special Session 2005, Lubbock/Texas, USA (08.04.-10.04.2005)

Vortrag: „Separation of Variables for certain partial differential equations“

5th Conference on Differential Geometry of The Balkan Society of Geometers in Mangalia, Rumänien (26.08.-02.09.2005)

Vortrag: „Loop Groups and Separation of Variables for certain partial differential equations“

7th International Workshop on Differential Geometry and its applications in Deva, Rumänien (04.09.-11.09.2005)

Vortrag: „Complex Ordinary Differential Equations and Surfaces of Constant Mean Curvature“

Katrin Leschke

Konferenz „Advances in Surface Theory“ im Kloster Benediktbeuern (23.-28.01.2005)

Vortrag: „Willmore tori with non-trivial normal bundle“

AMS Special Session, Lubbock/Texas (08.04.-10.04.2005)

Vortrag: „Willmore tori with non-trivial normal bundle“

„Peyresq 5th meeting“, Peyresq, Frankreich (07.06.-17.06.2005)

Vortrag: „Tori of spectral genus zero“

Forschungsprojekt mit Prof. F. Pedit an der University of Massachusetts, Amherst, USA (07.09.-25.09.2005)

Universität Mannheim (07.12.2005)

Vortrag: „Spektralkurve und Daboux-Transformationen von CMC-Flächen“

Matthias Krahe

Forschungsprojekt mit Prof. Cortés am Institut Élie Cartan, Université Nancy, Frankreich (15.03.-18.03.2005)

Forschungsprojekt mit Prof. Cortés am Institut Élie Cartan, Université Nancy, Frankreich (23.08.-26.08.2005)

Veröffentlichungen

Josef Dorfmeister

Weierstrass type representation for harmonic maps into general symmetric spaces via loop groups
with V. Balan
Journal Math. Soc. Japan 57 (2005), S. 69-94.

Katrin Leschke

Willmore tori with nontrivial normal bundle
with: F. Pedit, U. Pinkall
Math. Annalen, Vol. 332, No. 2, S. 381-392, 2005.

Bäcklund transforms of conformal maps into the 4-sphere

with: F. Pedit

Banach Center Publications, Vol. 69, S. 103-118, 2005.

Gäste am Lehrstuhl

24.10.-28.10.2005

Prof. **Pascal Romon**, Université de Marne-la-Vallée

03.-04.11.2005

Dr. **Cornelia Vizman**, West University of Timisoara, Rumänien

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

- DFG-Projekt „Surfaces of constant mean curvature with prescribed fundamental group“ TU München – Universität Augsburg – Prof. Dr. Josef Dorfmeister mit Prof. Dr. J.-H. Eschenburg, Universität Augsburg
- DFG-Projekt „Surfaces of constant mean curvature, harmonic tori, and pluriharmonic maps“ TU München – Universität Augsburg – Prof. Dr. Josef Dorfmeister mit Prof. Dr. J.-H. Eschenburg, Universität Augsburg
- BMBF-Projekt „Kompendium der Mathematik 2007-2007“ – beteiligte Forscher: Prof. Dr. J. Dorfmeister, Universität Augsburg; Prof. Dr. Kristina Reiss, Prof. Dr. Pekrun (LMU München)

Herausgabe von Zeitschriften

- Journal of Geometry and its Applications
- Balkan Journal of Geometry and its Applications

Organisation von Tagungen

- Conference „Advances in Surface Theory“, Kloster Benediktbeuern vom 23.-28.01.2005
Organisatoren: Prof. Dr. J. Dorfmeister, Prof. Dr. U. Abresch, Bochum
- AMS Special Session Integrable Systems in Geometry 2005, Texas Tech University, Lubbock vom 08.04.-10.04.2005
Organisatoren: Prof. Dr. J. Dorfmeister, Prof. Dr. M. Toda (Texas Tech University, Lubbock), H. Wu (Northern Illinois University, DeKalb)

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 Mandatszuteilung 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 Mandatszuteilungsmethode 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 letzten 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

Thomas Binder: „Das Landtagswahlsystem in Baden-Württemberg“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Heinrich

Im Landtagswahlgesetz von Baden-Württemberg ist das Landtagswahlsystem festgeschrieben. Die wahlberechtigten Bürger in Baden-Württemberg haben eine Wahlstimme, die sie den Direktkandidaten ihres Wahlkreises geben. Baden-Württemberg ist in vier Regierungsbezirke und 70 Wahlkreise untergegliedert. Oberstes Prinzip der Landtagswahl ist die Verhältniswahl. Die 120 Mandate im Landtag von Baden-Württemberg werden den Parteien gemäß ihrer landesweiten Stimmenanteile nach dem D'Hondtsche Höchstzahlverfahren zugeteilt. In einer zweiten Zuteilung werden die den Parteien landesweit zustehenden Mandate auf die vier Regierungsbezirke verteilt. Die Verteilung der Mandate erfolgt entsprechend der Stärke der Parteien in den einzelnen Regierungsbezirken. Das D'Hondtsche Höchstzahlverfahren, das in der Zuteilung der Sitze angewendet wird, gehört zur Gruppe der Divisorverfahren. Divisorverfah-

ren weisen brauchbare Eigenschaften auf und vermeiden auch Paradoxien. Dennoch gibt es Kritik am Wahlsystem von Baden-Württemberg und insbesondere an der Zuteilungsmethode von D'Hondt. Sie benachteiligt offensichtlich kleinere Parteien. Die Datenerhebung für die Landtagswahlen von 1956 bis 2001 erfolgte auf der Basis von Wahlkreisergebnissen.

Alexandra Haßlacher: „Ranglistensysteme für die Nationenwertung bei internationalen Sportwettkämpfen“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Unwin

Ein Ranglistensystem erstellt aus mehreren Präferenzordnungen bezüglich einer Gruppe von Alternativen eine kollektive Rangordnung, die jeder Alternative einen Rang zuordnet. In der vorliegenden Diplomarbeit werden verschiedene Ranglistensysteme untersucht, deren Ziel es ist, die an einem internationalen Sportwettkampf teilnehmenden Nationen gemäß ihren Ergebnissen zu ordnen.

Neben der lexikographischen Ordnung, die eine Verallgemeinerung des in den Medien verbreiteten Medaillenspiegels darstellt, werden die begrenzte Zustimmungsregel, das Borda-System und eine spezielle nichtlineare Methode erläutert. Anhand der Kriterien Zuverlässigkeit und Stetigkeit, der Mehrheits-Eigenschaft, der Condorcet-Eigenschaften, der Pareto-Eigenschaften und der Unabhängigkeit von irrelevanten Alternativen werden die Ranglistensysteme miteinander verglichen.

Mit den Ergebnissen der Olympischen Sommerspiele 2004 in Athen findet eine Auswertung und Gegenüberstellung der diskutierten Systeme statt. Dabei wird deutlich, dass die lexikographische Ordnung und die begrenzte Zustimmungsregel für eine Nationenwertung wenig geeignet sind. Das Borda System erfüllt die meisten der oben angeführten Eigenschaften, dennoch ist die nichtlineare Methode für die Nationenwertung in Sportwettkämpfen am Besten geeignet.

Zuletzt werden zusätzliche Einflussfaktoren wie die Einwohnerzahl, das Bruttoinlandsprodukt und die Teilnehmerzahl einer Nation angesprochen und in die Auswertungen mit einbezogen.

Bianca Joas: „A graph theoretic solvability check for biproportional multiplier methods“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Unwin

This work is concerned with the existence problem of biproportional multiplier methods. Given a problem and its underlying biproportional multiplier method, we determine a necessary and sufficient condition for a feasible apportionment to exist. In the case of nonexistence of a solution, we establish a procedure to define a set of parties and a set of districts, denying a feasible allotment. Imposing further restrictions on the problems, we derive some information about the properties of these sets. Based on graph theoretic considerations, we formulate an efficient algorithm to establish existence and comment on its implementation.

Alessandro Terzitta: „Momentenungleichungen für unimodale Verteilungen“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Heinrich

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Momentenungleichungen für unimodale Verteilungen. Eine Verteilungsfunktion nennt man unimodal, wenn sie links von einem reellen Modalwert konvex und rechts davon konkav ist. Ist die Verteilungsfunktion gleichmäßig stetig, so ist die Unimodalität äquivalent zur Existenz einer Dichtefunktion, die bis zum Modalwert monoton steigt und dann monoton fällt.

Zu Beginn der Arbeit werden einige Eigenschaften für diese Klasse von Verteilungen genannt. Dann werden ausgehend von der Tschebyscheff-Ungleichung Momentenungleichungen vorgestellt. Das Ziel dabei ist einerseits die Verkleinerung der Schranke der Tschebyscheff-Ungleichung und andererseits eine Verallgemeinerung der Ungleichung auf Momente höherer Ordnung.

Im letzten Kapitel der Arbeit werden weitere Momentenungleichungen hergeleitet. Dazu gehören unter anderem die Mean-Median-Mode-Ungleichung und Ungleichungen zwischen der Schiefe und der Wölbung von unimodalen Verteilungen.

Silvia Cseh: „Entscheidungsrichtlinien der Banken bei der Vergabe von Krediten an Handwerksbetriebe“

Erstgutachter: Prof. Bamberg, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Ulrich Fahrner: „Multimediale Einführung in die explorative Datenanalyse“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Monika Keller: „Messung von Marktpreisrisiken – Monte-Carlo-Simulation und historische Simulation im Vergleich“

Erstgutachter: Prof. Steiner, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Sebastian Schneid: „Analyse der Reichstagswahlen in der Weimarer Republik“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Christian Wutz: „Prognostizierbarkeit von Entwicklungskosten am Beispiel der Karosserieentwicklung der BMW Group“

Erstgutachter: Prof. Bamberg, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Annerose Zeis: „Multivariate Statistische Analysen und Parallele Koordinaten“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Brigitte Zieg: „Der Einsatz des Modells Credit Risk+ zur Bewertung von Asset Backed Securities“

Erstgutachter: Prof. Steiner, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Thomas Klein

National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan (19.06. – 02.07.05)

Vorträge / Reisen

Stella David

Berufs- und Studienbasar 2005, Melanchthon-Gymnasium, Nürnberg (25.02.05)

Vortrag: „Mathematik und Wirtschaftsmathematik in Augsburg“

Workshop Stochastic Geometry and Spatial Statistics, Freudenstadt (27.02. - 03.03.05)

Ute Hahn

Stochastic Geometry and its Applications, Bern (03. - 07.10.05)

Poster: „Scale invariant second order characteristics for homogeneous and inhomogeneous point processes“

Workshop Stochastic Geometry and Spatial Statistics, Freudenstadt (27.02. - 03.03.05)

Lothar Heinrich

International Workshop: Stochastische Geometrie und Räumliche Statistik, Freudenstadt (27.02 - 03.03.05)

Vortrag: „Central limit theorems for Poisson hyperplane processes“

25th European Meeting of Statisticians, Oslo, Norwegen (24. - 28.07.05)

Vortrag: „Goodness-of-fit test for point processes based on scaled empirical K-functions“

16th Internationaler Kongress der ÖMG, Klagenfurt, Österreich (18. - 23.09.05)

Vortrag: „Central limit theorems for Poisson hyperplane tessellations“

International Workshop: Stochastic Geometry and Its Applications, Bern, Schweiz (03. - 07.10.05)

Vortrag: „Second-order analysis of point processes – theory and large domain statistics“

Thomas Klein

5th Greater China Conference on Statistics and Probability, Tainan, Taiwan (25.06.05)

Vortrag: „Mixture experiments with uniform restrictions on the proportions“

Design and Analysis of Experiments 2005, Santa Fe, NM, USA (13.10.05)

Poster: „Mixture experiments with uniform restrictions on the proportions“

Sebastian Maier

Teilnahme an der Öffentliche Anhörung des Ausschusses für Wahlprüfung, Immunität und Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages vom 17. Februar 2005 zum Thema „Neuverteilung der Sitze des Deutschen Bundestages im Ausschuss nach Artikel 77 Absatz 2 des Grundgesetzes (Vermittlungsausschuss) vor dem Hintergrund des Urteils des Bundesverfassungsgerichts vom 8. Dezember 2004“, Berlin (17. – 18.02.05)

Arbeitsgruppe Statistische Methoden in der Soziologie, München (21.03.05)

Vortrag: „Entscheidungen und Analyse bei unscharfer Information“

International Workshop on Mathematics and Democracy, 2nd Workshop, Voting Systems and Collective Choice, Erice-Sicily (18. – 23.09.05)

Vortrag: „Algorithms for biproportional apportionment methods“

Friedrich Pukelsheim

Sachverständiger: Öffentliche Anhörung des Ausschusses für Wahlprüfung, Immunität und Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages vom 17. Februar 2005 zum Thema „Neuverteilung der Sitze des Deutschen Bundestages im Ausschuss nach Artikel 77 Absatz 2 des Grundgesetzes (Vermittlungsausschuss) vor dem Hintergrund des Urteils des Bundesverfassungsgerichts vom 8. Dezember 2004“, Berlin (17. – 18.02.05)

Vortrag: „Eine schonende Mehrheitsklausel für die Zuteilung von Ausschusssitzen“

Lions Club Ulm/Neu-Ulm, Ulm (17.01.05)

Vortrag: „Mathematik: Kulturerbe und Zukunftsbasis“

Bayerische Akademie der Wissenschaften, München (13.05.05)

Vortrag: „Vorschlag zur Änderung des Vorwahlverfahrens“

Tagung: Chinese Society of Probability and Statistics, Beijing (06. – 12.07.05)

Vortrag: „Optimum Design of Statistical Experiments“

Peking University, Beijing (13.07.05)

Vortrag: „Finite Sample Size Efficiency and Infinite Sample Size Optimality in the Statistical Design of Experiments“

Distinguished Lecturer Series, Bloomington, Indiana, USA (12. – 15.09.05)

Vortrag: „Electoral Equality Concepts“

Vortrag: „Proportional Representation Methods“

Vortrag: „Optimal Design of Experiments“

International Workshop on Mathematics and Democracy, 2nd Workshop, Voting Systems and Collective Choice, Erice-Sicily (18. – 23.09.05)

Vortrag: „Current Issues of Apportionment Methods“

Veröffentlichungen

Lothar Heinrich

Large deviations of the empirical volume fraction for stationary Poisson grain models

Annals of Applied Probability 15 392 – 420.

Limit theorems for stationary tessellations with random inner cell structures

mit L. Schmidt, H. Schmidt

Advances in Applied Probability 37 25 – 47.

On stationary multiplier methods for the rounding of probabilities and the limiting law of the Sainte-Laguë divergence

mit F. Pukelsheim, U. Schwingenschlögl

Statistics & Decisions 23 117 – 129.

Sebastian Maier

Eine schonende Mehrheitsklausel für die Zuteilung von Ausschusssitzen

mit F. Pukelsheim

Zeitschrift für Parlamentsfragen 4/2005 (36. Jg.) 763 – 772.

Biproportionale Divisorverfahren

www.wahlrecht.de/verfahren/biproportionale-divisorverfahren.html

Schweiz, Kantonsratswahl Zürich.

www.wahlrecht.de/ausland/zuerich.html

Deklaration zu fairem Wahlrecht.

www.wahlrecht.de/news/2005/39.html

Friedrich Pukelsheim

Eine schonende Mehrheitsklausel für die Zuteilung von Ausschusssitzen

mit S. Maier

Zeitschrift für Parlamentsfragen 4/2005 (36. Jg.) 763 – 772.

Das Königswahlssystem der Concordantia Catholica

mit G. Hägele

Mitteilungen und Forschungsbeiträge der Cusanus Gesellschaft 29 81 – 94.

On stationary multiplier methods for the rounding of probabilities and the limiting law of the Sainte-Laguë divergence

mit L. Heinrich, U. Schwingenschlögl

Statistics & Decisions 23 117 – 129.

Leopold Schmetterer 8.11.1919 – 24.8.2004.

In: *Bayerische Akademie der Wissenschaften, Jahrbuch 2004*, Beck: München 2005, 317 – 320.

Ehrenpromotion M.L. Balinski, PhD.

mit M.L. Balinski

www.opus-bayern.de/uni-augsburg/volltexte/2005/103/

Jedem Wähler der gleiche Erfolgswert – Das neue Zürcher Wahlsystem aus Sicht seines Erfinders

Neue Zürcher Zeitung 226. Jg., Nr. 282 (2. Dezember 2005, Zürcher Ausgabe) 55.

Das Mathematikverständnis des Nikolaus von Kues – mathematische, naturwissenschaftliche und philosophisch-theologische Dimensionen. Akten der Tagung im Schwäbischen Tagungs- und Bildungszentrum Kloster Irsee vom 8. – 10 Dezember 2003

mit H. Schwätzer (Herausgeber)

Mitteilungen und Forschungsbeiträge der Cusanus Gesellschaft 29.

Reports

Lothar Heinrich

Asymptotic properties of Horvitz--Thompson type empirical distribution functions

mit Z. Pawlas

Charles University Prague, Faculty of Mathematics and Physics. Preprint No. 36.

Limit Theorems for Stationary Tessellations with Random Inner Cell Structures

mit Schmidt H. and Schmidt V.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 453, 24 S.

Central Limit Theorems for Poisson Hyperplane Tessellations

mit Schmidt, H.; Schmidt, V.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 456, 23 S.

Friedrich Pukelsheim

Ehrenpromotion M. Balinski, PhD, 07. Juli 2004

mit Balinski, M.

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 454, 42. S.

Gäste am Lehrstuhl

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

Erhalt von Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

Friedrich Pukelsheim

- Direktion der Justiz und des Inneren des Kantons Zürich, Schweiz, Forschungs- und Entwicklungsauftrag „Vorschlag für die Novellierung des Wahlsystems für den Schweizer Kanton Zürich“
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, Sachbeihilfe zum Thema „Mandatzuteilungen bei Verhältniswahlen: Mathematisch-statistische Probleme der proportionalen Repräsentation“

Herausgabe von Zeitschriften

Friedrich Pukelsheim

- Herausgeber: *Metrika - International Journal for Theoretical and Applied Statistics* **61 (1) – 62(3)**. Physica-Verlag, Heidelberg 2005.
- Herausgeber: F. Pukelsheim/W. Reif/D. Vollhardt, *Augsburger Schriften zur Mathematik, Physik und Informatik* **9 – 10**. Logos Verlag, Berlin 2005.

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 $1 + \zeta + \zeta^2 + \dots + \zeta^i$ 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.

Am Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie waren 2005 tätig:

Professor Dr. Jürgen Ritter

Professor Dr. Reinhard Schertz

Priv.-Doz. Dr. Werner Bley (bis 30. September 2005; seit Oktober 2005 Professor an der Universität Kassel)

Dipl.-Math. Andreas Nickel

Dipl.-Math. Simone Schuierer

assoziierte Mitglieder des Lehrstuhls waren

Dr. Stefan Bettner

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

Dissertation

Dipl.-Math. Sebastian Petersen: „Der Mordell-Weil-Rang abelscher Varietäten in unendlichen Erweiterungen und in Familien von Twists“

(Promotionstag: 04.03.2005), BW-Universität München

Zweitgutachter: Prof. Dr. J. Ritter

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Jürgen Ritter

Department of Mathematical Sciences, University of Alberta, Edmonton, Kanada:

16. September - 13. Oktober 2005

Vorträge/Reisen

Werner Bley

CALTEC University, August/September 2005

Jürgen Ritter

Forschergruppenseminar Universität Regensburg (27. Mai 2005)

Vortrag: „Kongruenzen l-adischer L-Werte und die Hauptvermutung der äquivarianten Iwasawatheorie“

The 17th Czech and Slovak International Conference in Number Theory, Malenovice (Czech Republic) (September 5-10, 2005)

Vortrag: „Toward equivariant Iwasawa theory“

Reinhard Schertz

Number Theory Conference TU Berlin, 09.-11. Juni 2005

Vortrag: „Applications of Complex Multiplikation“

Veröffentlichungen

Werner Bley

Picard groups and refined discrete logarithms

mit M. Endres

LMS J. Comput. Math. 8 (2005), 1-16.

Jürgen Ritter

Toward equivariant Iwasawa theory, IV

with A. Weiss

Homology, Homotopy and Applications 7 (2005), 155-171.

Trivial units in RG

with S.K. Sehgal

Mathematical Proceedings of the Royal Irish Academy 105A (2005), 25-39.

Reinhard Schertz

Global construction of associated orders in complex multiplication

Journal of Number Theory Vol. 111 No. 2 (2005) pp.197-226.

Modular curves of composite level

mit A. Enge

Acta Arithmetica 181 (2), 2005, pp. 129-141.

Reports

Werner Bley

On the Equivariant Tamagawa number conjecture for abelian extensions of a quadratic imaginary field

43 p.

Jürgen Ritter

Toward equivariant Iwasawa theory, III

with A. Weiss

21 p.

Gäste am Lehrstuhl

Januar 2005

Professor **Thong Nguyen Quang Do**, Université Besançon, Frankreich

Mai und Juni 2005

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

Juli 2005

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

Förderungen/Drittmittel

Werner Bley

- vollständige Finanzierung des Besuches der CALTEC-University

Jürgen Ritter

- Mittel zur vollständigen Finanzierung meiner Aufenthalte in Edmonton, Kanada (09/10-2005) und in Malenovice (Ostrava), Tschechien (09-2005)

Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Antony Unwin, Ph.D.

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

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

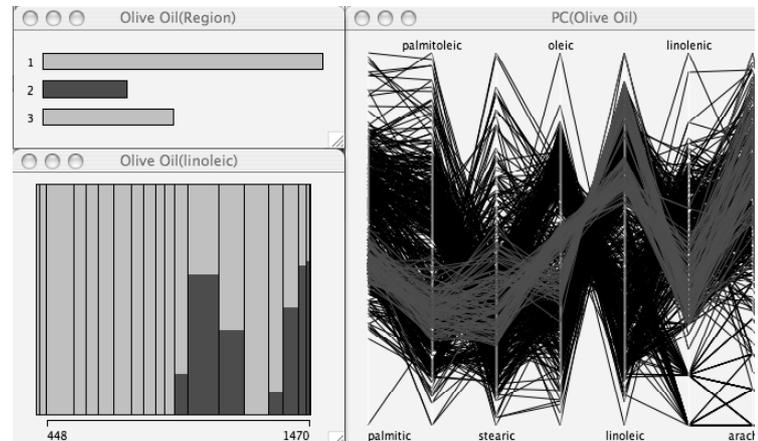
Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

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. Martin Theus

Diplomarbeiten

Ulrich Fahrner: „Multimediale Einführung in die explorative Datenanalyse“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Neue Entwicklungen im Multimediabereich bieten vielleicht die Möglichkeit, Datenanalyse mit anderen Mitteln zu erklären und zu erläutern. Herr Fahrner hat diesen Gedanke in Bezug auf interaktive Methoden in der Explorative Datenanalyse untersucht und eine Lernumgebung mit begleitenden Filmen vorgeschlagen. Besonders hervorzuheben sind seine Ratschläge, wie solche Filme effizient produziert werden können.

Sebastian Schneid: „Analyse der Reichstagswahlen in der Weimarer Republik“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Die Weimarer Wahldaten sind oft besprochen worden, hauptsächlich von Historikern. Herr Schneid hat untersucht, inwieweit neuere statistische Methoden, insbesondere nichtlineare Modelle und räumlich gewichtete Regression, beitragen können. Wie üblich bei größeren älteren Datensätzen sind seine Schlüsse von der Qualität der Daten beeinträchtigt.

Rüdiger Schösser: „Mythen der Statistik“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

In jedem Fach gibt es Faustregel und Empfehlungen, die von allen ohne Rückfrage verwendet werden. In seiner Arbeit hat Herr Schösser einige bekannte Regel aus der Statistik unter die Lupe genommen.

Annerose Zeis: „Multivariate Statistische Analysen und Parallele Koordinaten“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Diese Arbeit bietet eine ausführliche und kritische Bewertung von Parallelen Koordinaten als Ergänzung zu multivariaten statistischen Methoden in der Praxis. Als besonders aufschlussreiche Fallstudie gibt es eine graphische Analyse des Tour de France Radrennens vom 2004.

Vorträge/Reisen

Martin Theus

Sion Seminar, Sion, SW (14.-18.02.05)

Vortrag: „TWIX – Trees With eXtra splits“

Workshop „Modern statistical visualization and related topics“, Tokio (09.-15.03.05)

3 Vorträge über Interaktive Statistische Graphik:
„Design Principles“
„Application in Data Analysis“
„Implementation Issues“

Joint Statistical Meetings, Minneapolis (07.-11.08.05)

Vortrag: „Interactive Statistical Analysis of Geographically Referenced Data“

Antony Unwin

HCI 2005 Las Vegas (25.-28.08.05)

Vortrag: „Visualization in Large Datasets — There’s more to it than Meets the Eye“

Veröffentlichungen

Martin Theus

JGR: Java GUI for R

mit M. Helbig und S. Urbanek
in: Statistical Computing & Graphics Newsletter, Vol. 16, No. 2, pp 11-14, (2005).

Antony Unwin

„Visualization in Large Datasets — There’s more to it than Meets the Eye“
Las Vegas: USA: HCI 2005. CD-ROM.

Gäste am Lehrstuhl

03.-13.07.05

Prof. JJ Lee, Soongsil University, Seoul, Korea

21.11.05

Prof. Müller-Funk, Universität Münster

Förderungen/Drittmittelprojekte

- DFG – „Wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen DFG und KOSEF“

Herausgabe von Zeitschriften

Martin Theus

- Associate Editor „Computational Statistics“

Antony Unwin

- Associate Editor von „Computational Statistics“
- Associate Editor von „Journal of Computational and Graphical Statistics“
- Associate Editor von „Journal of Statistical Software“

Organisation von Tagungen

Martin Theus

- Member, Programme Committee:
CMV 05.07.05, London
- Statistical Computing 2005, Schloss Reisenburg bei Günzburg (03.-06.07.05)

Antony Unwin

- ECML/PKDD Workshop on Mining Spatio-Temporal Data (MSTD)
03.-07.10.05, Porto
- IASC 3rd World Conference Computational Statistics and Data Analysis
Limassol, 28.-31.10.05, Cyprus

Preise

Markus Helbig

Markus Helbig hat den Chambers Preis 2005 für seine JGR Software gewonnen.

Kolloquien und Gastvorträge

- 07.01.05
Professor Dr. **Jens Heber**, Universität Kiel
„Homogene Harmonische Räume“
- 21.01.05
Dr. **Ben Schweizer**, Universität Heidelberg
„A Gamma-Convergence Result in Geometrically Nonlinear Elasticity“
- 26.01.05
Professor Dr. **Michael Hintermüller**, Universität Graz
„Verallgemeinerte Newton-Verfahren und Anwendungen“
- 28.01.05
Professor Dr. **Lorenz Schwachhöfer**, Universität Dortmund
„Spezielle Symplektische Zusammenhänge“
- 02.02.05
Professor Dr. **Pedro Morin**, Instituto de Matemática Aplicada del Litoral
„Numerical simulation of morphological changes in stressed epitaxial“
- 04.02.05
Professor Dr. **Bruno Colbois**, Université de Neuchâtel, Schweiz
„Hilbert Geometrie“
- 07.02.05
Professor Dr. **Reiner Lauterbach**, Fachbereich Mathematik, Universität Hamburg
„Dynamik und Musterbildung auf der Sphäre“
- 12.04.05
Dipl.-Ing. **Wolfgang Sichermann**, Institut für Meerestechnik, TU Hamburg-Harburg
„Bewegungen von Schiffen im Seegang: Modellbildung und Vorhersage“
- 15.04.05
C. Bertmann, Accenture GmbH
„Wahnsinnskarriere – Herausforderungen an Berufseinsteiger jenseits von fachlichem Wissen“
- 22.04.05
Dr. **Anna Wienhard**, Universität Basel
„Gruppenwirkungen auf Hermiteschen Symmetrischen Räumen“
- 27.04.05
Dr. **Dominik Eberlein**, Technische Universität München
„Einsatz neuer Medien beim Erlernen und Begreifen von Mathematik“
- 29.04.05
Professor Dr. **Sergey Repin**, St. Petersburg, Russia
„A Posteriori Error of FEM for Optimal Control Problems“
- 09.05.05
Dr. **Owen Dearricott**, Australian National University Canberra
„Hypersurface families and positive curvature“

- 13.05.05
Dr. **Owen Dearricott**, Australian National University Canberra
„Isoparametric Hypersurfaces and Positive Curvature“
- 19.05.05
Dr. **Shalabh**, Indian Institute of Technology, Kanpur, Indien
„Consistent Estimation of Regression Coefficients in Replicated data with non-normal Measurement Errors“
- 23.05.05
Professor Dr. **Antonio Politi**, Istituto Nazionale di Ottica Applicata Florenz
„Recent results on heat conductivity in classical one-dimensional systems“
- 06.06.05
Professor Dr. **Laszlo Erdős**, Ludwig-Maximilians Universität München
„Towards the quantum Brownian motion“
- 21.06.05
Professor Dr. **Kurt Schlacher**, Johannes Kepler Universität Linz
„Nichtlineare Regelung industrieller Strecken, zwei Beispiele aus der Stahlindustrie“
- 21.06.05
Professor Dr. **Alfred Schmidt**, Universität Bremen
„Adaptive Finite Elemente Methoden für makroskopische und mesoskopische Modelle für Stahl“
- 24.06.05
Priv.-Doz. Dr. **Patrick Ghanaat**, Universität Freiburg, Schweiz
„Zum Laplace-Spektrum von Nilmannigfaltigkeiten“
- 27.06.05
Dr. **Marco Spadini**, Università di Firenze
„Conley index of the skew product flow for small nonautonomous perturbations of dynamical system“
- 30.06.05
Professor Dr. **Harald Richter**, Technische Universität Clausthal
„Echtzeitkommunikation im Auto – erläutert am Beispiel eines elektronischen Lenkrads“
- 30.06.05
Professor **T.J. Healey**, Cornell University, USA
„Two-Phase Equilibria in Nonlinear Elasticity“
- 04.07.05
Professor Dr. **Andreas Veese**, Università degli Studi di Milano
„Konvergenz adaptiver Finiter Elemente: Die nichtlineare Laplace-Gleichung“
- 05.07.05
Professor Dr. **Alexander Pott**, Otto-von-Guericke- Universität Magdeburg
„Wie misst man die Nichtlinearität von Abbildungen?“
- 11.07.05
Priv.-Doz. Dr. **Stefan Siegmund**, Universität Frankfurt
„Vortex Merger und ein neuer Verzweigungsbegriff“

- 11.07.05
Professor Dr. **Yuri Kutznetsov**, University of Houston
„Matrix analysis of mixed EE methods“
- 11.07.05
Professor Dr. **Wilyam Fitzgibbon**, University of Houston
„Nanobiotechnology“
- 15.07.05
Professor Dr. **Wolfgang Ziller**, University of Pennsylvania, Philadelphia
„Geometrie und Topologie von positiv gekrümmten Mannigfaltigkeiten“
- 29.07.05
Professor Dr. **Augustin-Liviu Mare**, University of Regina, Kanada
„Connectivity of preimages for moment maps on loop groups“
- 12.09.05
Professor Dr. **Arthur J. Krener**, University of California
„Model Reduction for Nonlinear Control Systems“
- 25.10.05
Professor Dr. **Pascal Romon**, Université de Marne-la-Vallée, Frankreich
„Hamiltonian stationary surfaces (the integrable system viewpoint)“
- 04.11.05
Dr. **Cornelia Vizman**, West University of Timisoara, Romania
„The space of codimension two submanifolds and the smoke ring equation in higher dimensions“
- 08.11.05
David Brander, Technische Universität München
„Finite type immersions of space forms into space forms“
- 11.11.05
Professor Dr. **Günter M. Ziegler**, Technische Universität Berlin
„Extreme geometrische Strukturen: Polyeder, Kachelungen und Kristalle“
- 15.11.05
David Brander, Technische Universität München
„Finite type immersions of space forms into space forms (part 2)“
- 21.11.05
Professor Dr. **Ulrich Müller-Funk**, Universität Münster
„Assoziationsregeln im Data Mining“
- 25.11.05
Dipl.-Math. **Frederick Magata**, Universität Köln
„Kopolarität isometrischer Gruppenwirkungen“
- 29.11.05
Priv.-Doz. **Ines Kath**, MPI Leipzig
„Lorentz-symmetrische Untermannigfaltigkeiten“
- 02.12.05
David Brander, Technische Universität München
„Immersionen von Raumformen in Raumformen“

07.12.05

Dipl.-Math. **Fernando Gaspoz**, Universidad Nacional del Litoral – CONICET Santa Fe – Argentina
„A posteriori error estimation with point sources“

09.12.05

Dr. **Sebastian Klein**, Universität Köln
„Totalgeodätische Untermannigfaltigkeiten der komplexen Quadrik“

12.12.05

Professor Dr. **Paulo Ruffino**, Universidade Estadual des Campinas, Brasilien
„Product of Harmonic mappings is harmonic: a stochastic approach“

19.12.05

Dr. **Christian Pötzsche**, z. Zt. University of Minnesota
„Diskretisierung evolutionärer PDEs: Inertial-Mannigfaltigkeiten und ihre Geometrie“

Prof. Dr. Hansjörg Kielhöfer

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 2005 standen dem Graduiertenkolleg Personal- und Sachmittel in Höhe von 167.199 EUR zur Verfügung. Diese Mittel kamen in Form von Stipendien und Reisekostenbeihilfen den Doktoranden und Postdoktoranden zugute.

Auch im Jahre 2005 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 2005

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 2005 zur Verfügung gestellt wurden.

je 4 Praktikumsplätze: Stadt Augsburg, Amt für Stadtentwicklung und Statistik Augsburg
86150 Augsburg
Fujitsu Siemens, FSC VP BC E CE , 86199 Augsburg HO 1

je 2 Praktikumsplätze: DLR Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.
Administration, 82234 Oberpfaffenhofen
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, 80791 München
Stadtparkasse Augsburg, 86150 Augsburg

je 1 Praktikumsplatz: Accenture GmbH, 61476 Kronberg
Allianz Versicherungs-AG, Group Actuarial, 80802 München
Bayerische Landesbank, 80333 München
BMW Group, Zielemanagement & Strategieentwicklung,
80788 München
Commerzbank, 60327 Frankfurt a.M.
Dalian Multiform Logistics Co., Ltd., Dalian (China)
EADS Deutschland GmbH, 89070 Ulm
Hauck & Aufhäuser Vermögensmanagement GmbH, 80333 München

Dr. M. Heider, Büro für Standort-, Markt- u. Regionalanalyse,
86159 Augsburg
HypoVereinsbank GH C5AT, 81927 München
PD Dr. Alwin Kienle, Institut für Lasertechnologien und Meßtechnik
in der Medizin an der Universität Ulm, 89081 Ulm
Helmut Käsmayr, Steuerberater, 86150 Augsburg
Klinikum Augsburg, Klinik für Nuklearmedizin, 86009 Augsburg
van Laack GmbH, 41061 Mönchengladbach
Lantenhammer Unternehmensberatung GmbH, 85737 Ismaning
MAN Roland Druckmaschinen AG, Personalabteilung,
86153 Augsburg
MTU Aero Engines GmbH, 80995 München
Osram GmbH, Aus- und Weiterbildung, 86153 Augsburg
Pfaff-Silberblau Hebezugfabrik GmbH & Co., 86316 Friedberg
3points Software Kostinek, Lorenz und Schön GbR, 81377 München
Prolimex GmbH, 85649 Brunnthal (München)
Schwarzkopf & Henkel, 91714 Wassertrüdingen
Siemens AG, ATD SV E4, 86159 Augsburg
Siemens AG, COM Personalabteilung, 81359 München
Siemens AG, CT PP2 CT Rosen, 81739 München
Victoria Versicherung AG, 40198 Düsseldorf

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.