

UNIA

Universität
Augsburg
University

INSTITUT FÜR MATHEMATIK

Universitätsstraße 14
D-86135 Augsburg

Jahresbericht 2012

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Lehrstuhl für Analysis und Geometrie	5
Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie	7
Lehrstuhl für Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik	19
Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik	39
Lehrstuhl für Differentialgeometrie	55
Lehrstuhl für Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research	61
Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis	79
Lehrstuhl für Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse	79
Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen	95
Bericht zum Betriebspraktikum	103
Kolloquiums- und Gastvorträge	105

Lehrstuhl für Analysis und Geometrie

Prof. Dr. Kai Cieliebak

Prof. Dr. Frank Pfäffle

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D – 86135 Augsburg

Universitätsstr.14
86159 Augsburg

Telefon +49 (0) 821 598 - 2138

Telefax +49 (0) 821 598 - 2458

kai.cieliebak@math.uni-augsburg.de

frank.pfaeffle@math.uni-augsburg.de

Lehrstuhl für Analysis und Geometrie

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Symplektische Geometrie

Mitarbeiter

Professoren

- **Prof. Dr. Kai Cieliebak**, Ordinarius
- **Prof. Dr. Frank Pfäffle**, Vertretungsprofessor

Mitarbeiter

- **Sven Prüfer**, Wiss. Mitarbeiter
- **Peter Übele**, Wiss. Mitarbeiter
- **Evgeny Volkov**, Wiss. Mitarbeiter

Sekretariat

Christine Fischer, Sekretärin

Vorträge / Reisen

Frank Pfäffle

Kolloquium an der Universität Regensburg, 26.10.2012

Vortrag: „Asymptotik des Wärmeleitungskerns und Anwendungen in der mathematischen Physik“

Veröffentlichungen

Kai Cieliebak

From Stein to Weinstein and Back, AMS Colloquium Publications (2012)

Frank Pfäffle

mit Christoph Stephan: On Gravity, Torsion and the Spectral Action Principle.
Erschienen im Journal of Functional Analysis 262 (2012), no. 4, 1529-1565.

Forschungsfördermittel, Drittmittelprojekte

1.10.2012 – 31.03.2013: DFG-Stelle für Evgeny Volkov (Foundations of Symplectic Field Theory)

Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie

Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen

Prof. Dr. Marco Hien

Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen
Prof. Dr. Marco Hien

Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie
Universitätsstr. 14
86159 Augsburg

Telefon +49 (0) 821 598 – 2146 / 2152
Telefax +49 (0) 821 598 - 2090

marc.nieper-wisskirchen@math.uni-augsburg.de
marco.hien@math.uni-augsburg.de

<http://www.math.uni-augsburg.de/alg>

Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie

Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen
Prof. Dr. Marco Hien

1. Arbeitsgebiete

Die Schwerpunkte der Forschung am Lehrstuhl liegen in der Algebraischen Geometrie. Ein Studienobjekt ist dabei die Klasse der *holomorph-symplektischen Mannigfaltigkeiten*, das sind Kählermannigfaltigkeiten, welche eine nirgends entartete geschlossene holomorphe Zweiform zulassen.

Bisher sind bis auf Deformation nur wenige Beispiele für diese Kählermannigfaltigkeiten bekannt - im wesentlichen *Hilbertschemata von Punkten auf K3-Flächen* und *verallgemeinerte Kummervarietäten*. Es stellt sich natürlicherweise die Frage, ob es wirklich nur so wenige Beispiele gibt, oder ob weitere Beispiele einfach noch nicht gefunden worden sind. Am Lehrstuhl wird sich dieser Frage von zwei Seiten genähert: Zum einen werden die schon bekannten Beispiele mit Methoden der Algebraischen Geometrie untersucht, wozu unter anderem das Studium der *topologischen Invarianten dieser algebraischen Varietäten* gehört. Zum anderen werden Eigenschaften beliebiger holomorph-symplektischer Mannigfaltigkeiten studiert, um zum Beispiel den Kreis der möglichen Kandidaten einzuengen.

Dazu gehören unter anderem *universelle Relationen im Kohomologieren holomorph-symplektischer Mannigfaltigkeiten*, welche sich durch die *Rozansky-Witten-Theorie* ergeben. Außerdem wird in diesem Zusammenhang die *derivierte Kategorie* von holomorph-symplektischen Mannigfaltigkeiten (oder allgemeiner von Ricci-flachen Kählermannigfaltigkeiten) untersucht. Dies hat insbesondere zu einem Studium der *Hochschild-Homologie und -Kohomologie* und einer partiellen Antwort auf eine Frage von A. Căldăraru in diesem Zusammenhang am Lehrstuhl geführt.

Zur Zeit wird am Lehrstuhl weiterhin Know-How für den Bereich der *derivierten algebraischen Geometrie* aufgebaut. Insbesondere wird gehofft, damit Fragestellungen über *Modulräume* (zu denen die bekannten Beispiele von Hilbertschemata gehören), einfacher (bzw. überhaupt) lösen zu können. Außerdem werden parallel die *derivierten Mannigfaltigkeiten* - das Analogon in der differenzierbaren Kategorie - untersucht.

Ein weiteres am Lehrstuhl bearbeitetes Thema sind schließlich *algebraische Strukturen*, welche im Zusammenhang mit dem Studium algebraischer Varietäten auftreten. Ein Beispiel dafür ist die Interpretation der Krümmung einer Kählermannigfaltigkeit als Lie-Klammer und umgekehrt und weiter die Verallgemeinerung auf *nicht-kommutative Beispiele* durch die Anwendung der Theorie der *Operaden*.

Neben den bereits genannten Schwerpunkten werden Fragen im Bereich der *D-Moduln* bearbeitet. Eines der Hauptprojekte ist dabei die Untersuchung einer höher-dimensionalen Theorie von *Stokes-Strukturen*. Bislang waren derartige Untersuchungen auf den Fall von Kurven beschränkt. Neue Strukturresultate von T. Mochizuki lassen jedoch nun auch Techniken zu, die in allen Dimensionen Gültigkeit haben. Die aktuellen Schwerpunkte liegen dabei in der Untersuchung des Verhaltens der Stokes-Strukturen unter der *Fouriertransformation*, sowie bei *Faltungen von D-Moduln*.

Die Forschungsziele im Bereich der D-Moduln erfahren Anwendungen für die nicht-kommutativen Hodge-Strukturen, die sowohl in der algebraischen Geometrie als auch der mathematischen Physik betrachtet werden. In Forschungsprojekten dazu soll die Frage nach einem geeigneten Modulraum dieser Strukturen untersucht werden. Auch hier spielen die Stokes-Strukturen eine prominente Rolle. Hat man solche Modulräume konstruiert stellt sich sofort die Frage nach geeigneten Verallgemeinerungen der bekannten Sätze über klassische Hodge-Strukturen vermöge ihrer Modulräume auf den nicht-kommutativen Fall.

2. Mitarbeiter

Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen, Ordinarius
Prof. Dr. Marco Hien, Extraordinarius
Dipl.-Math. Frank Ditsche, Doktorand
Dipl.-Math. Robert Gelb, Doktorand
Dipl.-Math. Anne Grünzig, Doktorandin
Dipl.-Math. Hedwig Heizinger, Doktorandin
Dipl.-Math. Christian Hübschmann, Doktorand
Dipl.-Math. Andreas Krug, Doktorand
Dipl.-Math. Arturo Mancino, Doktorand
Dipl.-Math. Franz Vogler, Doktorand
Dipl.-Math. Stephanie Zapf, Doktorandin
Dipl.-Math. Constantin Wittenmeier, Doktorand
Frau Diana Strodel, Sekretariat

3. Betreute Arbeiten

3.1. Laufende Doktorarbeiten

Frank Ditsche

(Betreuer: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen)

Equations in the graph homology space and Rozansky-Witten invariants.

In seiner Doktorarbeit beschäftigt sich Herr Ditsche mit dem Aufstellen expliziter Gleichungen im Raum der Graphenhomologie, welche durch die AS- und IHX-Relationen zwischen univalenten Graphen gegeben werden.

Insbesondere werden folgende Fragen bearbeitet:

- Welche Verallgemeinerungen des "Wheeling theorems" sind möglich?
- Läßt sich die durch die Polyräder aufgespannte Untereralgebra explizit beschreiben?
- Sind alle Homologieklassen durch Produkte von Polyrädern gegeben?

Schließlich wird die Anwendbarkeit dieser Resultate auf die Theorie der Rozansky-Witten-Invarianten studiert und dabei die Frage betrachtet, welche universellen Relationen auf dem Kohomologiering holomorph-symplektischer damit aufgestellt werden können.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Andreas Krug

(Betreuer: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen)

Extension groups of tautological sheaves on Hilbert schemes of points on surfaces

Herr Krug beschäftigt sich mit der expliziten Berechnungen von Ext-Gruppen zwischen tautologischen Bündeln und weiteren kanonisch gegebenen Garben wie der Kotangentialgarbe auf Hilbertschemata von Punkten auf Flächen. Darüberhinaus soll das Yoneda-Produkt zwischen den Ext-Gruppen studiert werden.

Ziel ist unter anderem, auf diesem Wege die Atiyah-Klasse und davon ausgehend Rozansky-Witten-Klassen zu berechnen.

Die Doktorarbeit wurde mit dem Rigorosum am 01.08.2012 abgeschlossen.

Franz Vogler

(Betreuer: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen)

Derivierte Mannigfaltigkeiten

Aufbauend auf dem Begriff eines derivierten Schemas ist von D. Spivak der Begriff einer derivierten Mannigfaltigkeit eingeführt worden. In seiner Doktorarbeit untersucht Herr Vogler, inwiefern dieser Begriff weiter ausgebaut werden kann und welche weiteren Zugänge möglich sind.

Weiter wird nach weiteren Anwendungen geforscht.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Constantin Wittenmeier

(Betreuer: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen)

Axiomatische Rahmen für ∞ -Kategorien

In der Literatur gibt es viele Definitionsvorschläge für den Begriff einer $(\infty, 1)$ -Kategorie, welche im Endeffekt auf dieselben Theorien führen. Im Rahmen der Doktorarbeit von Herrn Wittenmeier soll ein axiomatisches Gerüst gefunden werden, in dem sie diese Definition einordnen lassen und auf das zum Beispiel die Theorie der derivierten Schemata aufgebaut werden kann.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Robert Gelb

(Betreuer: Prof. Dr. Marco Hien)

Faltung von D-Moduln und Stokes-Struktur

D-Moduln über einer Kurve lassen sich ausgiebig klassifizieren, zunächst über die formale Struktur, genauer jedoch über die Stokes-Strukturen. Die Frage nach dem Verhalten der dabei entstehenden Invarianten unter Fouriertransformation wurde im formalen Fall von Claude Sabbah beantwortet. Für die Stokes-Strukturen ist dies Gegenstand aktueller Forschung. Analoge Fragestellungen lassen sich für eine weitere wichtige Konstruktion innerhalb der D-Moduln stellen, nämlich der Faltung. Deren Beantwortung sind das Ziel des Promotionsvorhabens von Herrn Gelb.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Anne Grünzig

(Betreuer: Prof. Dr. Marco Hien)

Formale Struktur von Faltungen von D-Moduln

Frau Grünzig setzt die Untersuchungen ihrer Diplomarbeit fort und erforscht die formale Struktur der Faltung zweier D-Moduln. Ziel ist eine allgemeine Herleitung dieser Struktur aus den Daten der zu Grunde liegenden Moduln. Wichtige Beispielklassen entstehen auf diese Weise. Die erarbeiteten Methoden lassen wichtige Anwendungen auf diese erwarten.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Hedwig Heizinger

(Betreuer: Prof. Dr. Marco Hien)

Stokes-Strukturen von direkten Bildern

Frau Heizinger geht der Frage nach, wie sich die Stokes-Struktur des direkten Bildes eines irregulär singulären Zusammenhangs aus den geometrischen Daten bestimmen lassen. Im Fall eines exponentiellen Zusammenhangs ist diese Forschung eine Fortsetzung der Arbeiten von von C. Roucairol und C. Sabbah über den formalen Typ des direkten Bildes.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Arturo Mancino

(Betreuer: Prof. Dr. Marco Hien)

Modulräume von Stokes-Strukturen

In diesem Promotionsprojekt sollen Wege gefunden werden, geeignete Modulräume von Stokes-Strukturen zu definieren. Das Vorgehen soll dabei zielgerichtet auf die Anwendung auf nicht-kommutative Hodge-Strukturen ausgelegt sein.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

Stephanie Zapf

(Betreuer: Prof. Dr. Marco Hien)

Köcher-D-Moduln und der Riemann-Hilbert-Funktor

Ziel dieses Projekts ist es, den Riemann-Hilbert-Funktor von den regulär singulären D-Moduln zur Kategorie der perversen Garben genauer zu untersuchen. Dabei sollen in vorgegebenen geometrischen Situationen letztere Kategorie explizit beschreiben werden und ein Quasi-Inverser des Riemann-Hilbert-Funktors konstruiert werden. Zur expliziten Beschreibung der Kategorie der perversen Garben gibt es neuere Resultate, die in die Forschungsarbeit integriert werden sollen.

Die Doktorarbeit ist noch nicht abgeschlossen.

3.2. Betreute Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten

Prof. Marc Nieper-Wißkirchen

Diplomarbeiten

Hans Reschka „*Verschwindungszykel und Riemann-Hilbert-Korrespondenz*“ (Zweitgutachter)

Ewa Krug „*Formale Struktur und Monochromie der Fasertransformation eines elementaren Zusammenhangs*“ (Zweitgutachter)

Bachelorarbeiten

Felix Geißler „*Topos-theoretische Grundlagen zu G. Wraiths „Generic Galois theory of local rings“*“ (Erstgutachter)

Fabian Waibel „*Der Satz von Kronecker-Weber“* (Erstgutachter)

Hackenberg Stefan „*Weilpaarung und Kryptographie“* (Zweitgutachter)

Masterarbeiten

Ingo Blechschmidt „*Topostheorie und algebraische Geometrie“* (Erstgutachter)

Simon Kapfer „*Berechnungen im Kohomologiering der Hilbertschemata von Punkten auf Flächen“* (Erstgutachter)

Prof. Marco Hien

Diplomarbeiten

Hans Reschka „*Verschwindungszykel und Riemann-Hilbert-Korrespondenz“* (Erstgutachter)

Ewa Krug „*Formale Struktur und Monochromie der Fasertransformation eines elementaren Zusammenhangs“* (Erstgutachter)

Bachelorarbeiten

Felix Geißler „*Topos-theoretische Grundlagen zu G. Wraiths „Generic Galois theory of local rings“*“ (Zweitgutachter)

Fabian Waibel „*Der Satz von Kronecker-Weber“* (Zweitgutachter)

Hackenberg Stefan „*Weilpaarung und Kryptographie“* (Erstgutachter)

Masterarbeiten

Ingo Blechschmidt „*Topostheorie und algebraische Geometrie*“ (Zweitgutachter)

Simon Kapfer „*Berechnungen im Kohomologiering der Hilbertschemata von Punkten auf Flächen*“ (Zweitgutachter)

4. Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Marc Nieper-Wißkirchen

Poitiers (Frankreich), 07.10. - 14.10.2012

Forschungstreffen mit Frau Professor Sarti und Herrn Professor Boissière.

Poitiers (Frankreich), 11.11. - 18.11.2012

Forschungstreffen mit Frau Professor Sarti und Herrn Professor Boissière.

Marco Hien

Ecole polytechnique, Palaiseau (Frankreich), 25.09. - 28.09.2012

Forschungstreffen mit Herrn Professor Sabbah.

5. Vorträge und Reisen

Marc Nieper-Wißkirchen

LMU München, 13.06.2012

Kolloquiumsvortrag „Smith Theory and Irreducible Holomorphic Symplectic Manifolds“

Marco Hien

Luminy Université Marseille, 03.06.- 08.06.2012

Konferenz „Singularités d'équations différentielles en géométrie algébrique“

Robert Gelb

Universität Mainz, 28.03. - 30.03.2012

Workshop „Hodge theoretic aspects of mirror symmetry“

Anne Grünzig

Luminy Université Marseille, 03.06.- 08.06.2012

Konferenz „Singularités d'équations différentielles en géométrie algébrique“

Hedwig Heizinger

Universität Mainz, 28.03. - 30.03.2012

Workshop „Hodge theoretic aspects of mirror symmetry“

Stephanie Zapf

Universität Mainz, 28.03. - 30.03.2012

Workshop „Hodge theoretic aspects of mirror symmetry“

6. Veröffentlichungen

Marc Nieper-Wißkirchen

Boissière, Samuel; Nieper-Wißkirchen, Marc; Sarti, Alessandra

Smith theory and irreducible holomorphic symplectic manifolds (English)

arXiv:1204.4118, to be published in Journal of Topology

Andres Krug

Krug, Andreas

Tensor products of tautological bundles under the Bridgeland-King-Reid-Haiman equivalence

arXiv:1211.1640

Krug, Andreas

Extension groups of tautological sheaves on Hilbert schemes.

arXiv:111.4263

7. Reports

es wurden keine Reports erstellt

8. Gäste

Magnus Engenhorst (Freiburg) 04.07.2012 – 05.07.2012

„Stabilitätsbedingungen auf K3-Flächen“

Samuel Boissière (Poitiers) 31.07.2012 – 03.08.2012

Gutachter im Promotionsverfahren von Herrn Andreas Krug und Forschungsarbeit mit Herrn Professor Nieper-Wißkirchen

Jean Baptiste Teyssier (Paris, Ecole Polytechnique) 28.10.2012 – 01.11.2012

„A differential module analogue of a construction of Abbes and Saito“

Klaus Hulek (Hannover) 30.10.2012 – 31.10.2012

„Homogene Gebiete, Modulformen und Modulräume“

9. Forschungsfördermittel, Drittmittelprojekte

keine

10. Herausgabe von Zeitschriften

Es wurde im Zeitraum keine Herausgebere Tätigkeit für eine Zeitschrift wahrgenommen.

11. Organisation von Tagungen und Seminaren

keine

Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik



Prof. Dr. Ronald H. W. Hoppe

Prof. Dr. Fritz Colonius

Prof. Dr. Malte Peter

Prof. Dr. Tatjana Stykel

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Telefon: (+49 821) 598 - 21 94

Telefon: (+49 821) 598 - 22 46

Telefon: (+49 821) 598 - 54 73

Telefon: (+49 821) 598 - 21 90

Telefax: (+49 821) 598 - 21 93

E-Mail:

Hoppe@math.uni-augsburg.de

Fritz.Colonius@math.uni-augsburg.de

Malte.Peter@math.uni-augsburg.de

Tatjana.Stykel@math.uni-augsburg.de

Internet:

scicomp.math.uni-augsburg.de

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Prof. Dr. Fritz Colonius

Die Mathematische Kontrolltheorie, die neben grundlegenden Fragen der Theorie dynamischer Systeme im Zentrum der wissenschaftlichen Arbeiten steht, beschäftigt sich mit der Steuerung von 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 eingesetzt, um das Verhalten dieser Systeme zu verstehen. Insbesondere benutzen wir Konzepte aus der Ergodentheorie, um minimale Datenraten für die Regelung digital vernetzter dynamischer Systeme zu bestimmen. 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 nichtkonformen 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. Malte A. Peter

Arbeitsschwerpunkt ist die mathematische Modellierung, Analysis und Simulation von durch partielle Differentialgleichungen beschriebenen Prozessen, insbesondere von Multi-Skalen- und Multi-Physik-Problemen.

Forschungsschwerpunkte sind:

- ◆ Homogenisierung, insb. unter Berücksichtigung veränderlicher Mikrostruktur
- ◆ Strömung und chemische Prozesse in porösen Medien
- ◆ Streuung von Wasserwellen, insb. Hydroelastizität
- ◆ Entmischung und Strömung in Lipidmembranen
- ◆ Elektromagnetische Emission und Schallemission

Prof. Dr. Tatjana Stykel

Arbeitsschwerpunkt ist die Entwicklung und Analyse numerischer Algorithmen in den Bereichen Numerische Lineare Algebra, Kontrolltheorie und Optimale Steuerung. Forschungsschwerpunkte sind:

- ◆ Modellreduktion großer dynamischer Systeme mit der Anwendungen in der Schaltkreissimulation, mechanischen Systemen und Strömungsdynamik
- ◆ Modellreduktion basierte optimale Steuerung
- ◆ Numerische Methoden und Stabilitätstheorie für differentiell-algebraische Gleichungen
- ◆ Steuerungsprobleme für Deskriptorsysteme
- ◆ Verallgemeinerte Eigenwertprobleme und Matrixgleichungen

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Prof. Dr. Ronald H.W. Hoppe
Prof. Dr. Fritz Colonius
Prof. Dr. Malte Peter
Prof. Dr. Tatjana Stykel

- Dipl. Math. Yaser Awany
- Dr. Oleg Boyarkin
- Dipl. Math. Thomas Fraunholz
- Dipl. Math. Alexandra Gaevskaya
- Dipl. Math. Isabell Graf
- Dr. Yuri Iliash
- Dipl. Math. Melanie Jahny
- Dr. Christoph Kawan
- MSc. Johanna Kerler
- Dipl. Math. Tatjana Korbmacher
- Prof. Dr. Vilyam Litvinov
- Ph.D. Christopher Linsenmann
- Tobias Lipp (Doktorand)
- Johannes Neher
- Dr. Thanh Son Nguyen
- Ingrid Pfeilmaier (Sekretärin)
- Adriano Joao da Silva (Stipendiat)
- Dr. Alexander Vasilyev
- MSc. Carina Willbold

Diplom, Bachelor- und Master-Arbeiten und Dissertationen

Ronald Hoppe

Susanne **Kuchenmeister**, „*Allokation der Residualmarge bei der Bilanzierung versicherungstechnischer Rückstellungen.*“

(Masterarbeit)

Erstgutachter: Ronald Hoppe

Versicherungstechnische Rückstellungen sind die Verpflichtungen von Versicherungsunternehmen aus Versicherungsverträgen und erscheinen deshalb in der Bilanz als Passiva. Da es derzeit keine einheitlichen Richtlinien zur Bilanzierung von Versicherungsverträgen gibt, hat sich die International Financial Reporting Standard (IFRS) Foundation zum Ziel gesetzt, international gültige Rechnungslegungsstandards zu entwickeln, wozu im Jahre 2010 der Entwurf eines aus vier Blöcken (Cashflows, Diskontierung, Risikomarge, Residualmarge) bestehenden Bilanzierungsmodells (IFRS 4 Phase II) vorgestellt wurde, der frühestens 2015 in Kraft treten soll. Bis dahin können von interessierter Seite Verbesserungsvorschläge unterbreitet werden. Ziel dieser in Zusammenarbeit mit der Allianz AG entstandenen Masterarbeit ist, zu untersuchen, ob sich IFRS 4 Phase II auf ein reales Versicherungsprodukt anwenden lässt, nämlich das Allianzprodukt 'Invest4Life'. Dieses Produkt zählt zu den sogenannten Variable Annuities, bei denen der Versicherungsnehmer in einen selbstgewählten Fonds einzahlt und dafür vom Versicherungsunternehmen gewisse Garantien erhält, die das Unternehmen am Kapitalmarkt hedgt. Insbesondere behandelt die Arbeit die

Allokation der Residualmarge, die einem (nicht erlaubten) Anfangsgewinn bei Vertragsbeginn entspricht, der über die Vertragslaufzeit hinweg als Gewinn ausgezahlt werden soll.

Fritz Colonius

Simone **Reinl**, „*Stabilität und Eigenwerte bei nichtautonomen linearen Differentialgleichungen*“
(Bachelorarbeit)

Erstgutachter: Fritz Colonius

In dieser Arbeit wird für nichtautonome lineare Differentialgleichungen der Zusammenhang von Stabilität und Eigenwerten der Matrizen für „gefrorene“ Koeffizienten analysiert. Gegenstand ist eine Methode von Josic und Rosenbaum (2008), periodische Differentialgleichungen zu konstruieren, die instabil sind, obwohl die Eigenwerte aller Matrizen negativen Realteil haben.

Malte Peter

Anja **Gumpinger**, „*Malariakontrolle mit Pilzen: Ein mathematisches Vererbungsmodell*“
(Bachelorarbeit)

Erstgutachter: Malte Peter

Thema der von Frau Gumpinger angefertigten Arbeit sind auf gewöhnlichen Differentialgleichungen basierende Modelle für das Malariamanagement. Dazu sollte Frau Gumpinger ein Malariamanagement-Modell von Konrad et al., das die Hemmung der Malariaübertragung von Mosquito auf Mensch durch Pilzinfektion der Moskitos beschreibt, um die Berücksichtigung verschiedener Vererbungswahrscheinlichkeiten des Pilzes zu erweitern. Frau Gumpinger hat neben der Modellierung sowohl analytische als auch numerische eigene Ergebnisse der resultierenden Differentialgleichungssysteme erarbeitet und somit eine aus Sicht der angewandten Mathematik umfassende Bearbeitung der Aufgabe vorgelegt.

Laura **Mayring**, „*Wasserwellendiffraktion und Bandstrukturen*“
(Diplomarbeit)

Erstgutachter: Malte Peter

Frau Mayring untersucht in der ihrer Diplomarbeit Wasserwellendiffraktion an vielen Körpern in drei Raumdimensionen. Sie bewegt sich dabei innerhalb der linearen Theorie zeitharmonischer, nichtviskoser, inkompressibler, wirbelfreier Strömung, die es erlaubt, das ursprüngliche Problem auf ein lineares für das zeitunabhängige, komplexwertige Geschwindigkeitspotential zu reduzieren. Resultat der Arbeit ist ein effizienter Algorithmus zur Berechnung von Bandstrukturen periodischer Anordnungen (bzgl. der horizontalen Ebene) von Körpern.

Michael **Merz**, „*Das eingeschränkte Dreikörperproblem unter besonderer Betrachtung der Lagrange-Punkte*“

(Bachelorarbeit)

Erstgutachter: Malte Peter

Thema von Herrn Merz Arbeit ist die Himmelskörpermechanik. Sie bietet eine allgemeine Einführung in die Problemstellung und zielt insbesondere auf das sogenannte eingeschränkte (oder auch restringierte) Dreikörperproblem und dessen spezielle Eigenschaften ab. Dieses ist eine Vereinfachung des allgemeinen Dreikörperproblems, bei dem die drei Körper sich uneingeschränkt im

Raum bewegen können und gegenseitig durch Gravitation beeinflussen, dahingehend, dass angenommen wird, dass einer der Körper eine so geringe Masse hat, dass sein Gravitationsfeld für die anderen beiden nicht von Bedeutung ist, dass sich die beiden anderen Körper auf Kreisbahnen um ihren gemeinsamen Schwerpunkt befinden und dass sich alle drei Körper in einer gemeinsamen Ebene bewegen. Das restringierte Dreikörperproblem wird beispielsweise gerne für das Erde-Mond-Satellit-System herangezogen.

Sarah **Scheuch**, „*Wasserwellendiffraktion an einer versenkten Platte mit der Wiener-Hopf-Methode*“

(Bachelorarbeit)

Erstgutachter: Malte Peter

Frau Scheuch beschäftigt sich in ihrer Arbeit mit Diffraktion von linearen zeit-harmonischen Wasserwellen an halb-unendlich langen, dünnen, starren Platten, die sich unterhalb der Wasseroberfläche befinden. Neben der ausführlichen Ausarbeitung der dafür verwendeten mathematischen Modelle hat Frau Scheuch sich in die Wiener-Hopf-Methode eingearbeitet, die es erlaubt, die zugehörigen partiellen Differentialgleichungen nebst Randbedingungen analytisch zu lösen. In der Arbeit hat sich Frau Scheuch zunächst allgemein mit der Methode auseinandergesetzt und relevante Ergebnisse aus der Literatur zusammengefasst, bevor sie, angelehnt an einen Abschnitt aus dem Buch von Linton & McIver das zugehörige Problem der Totalreflektion löst. Dieses Ergebnis verallgemeinert sie sodann mittels eigener Überlegungen zum allgemeinen Fall, der insbesondere auch die partielle Reflektion beinhaltet.

Benno **Schenn**, „*Entmischungsphänomene an lipiden Grenzschichten*“

(Bachelorarbeit)

Erstgutachter: Malte Peter

Thema der von Herrn Schenn vorgelegten Arbeit ist die Phasenseparation von Lipiden, wie sie z.B. in Monoschichten oder Bischen von Phospholipiden vorkommen, die in der Biophysik gerne als Modell für Biomembranen (z.B. Zellmembranen) hergenommen werden. Ein Standardansatz zur Beschreibung solcher Phänomene basiert auf der Cahn-Hilliard-Gleichung, die eine Gleichung für einen Ordnungsparameter darstellt, der zwischen den Phasen unterscheiden lässt. Herrn Schenn stellt in der Arbeit zunächst die Herleitung der Cahn-Hilliard-Gleichung mittels energetischer Betrachtungen vor. Einige Eigenschaften der Lösung der Cahn-Hilliard-Gleichung wurden im Anschluss mittels einer Linearisierung der Gleichung untersucht. Diese stellt auch die Basis für die Einführung des Strukturfaktors dar, der quantitative Vergleiche von Experimenten und Simulationen erlaubt. In diesem Zusammenhang hat Herr Schenn den Strukturfaktor mittels eines selbstgeschriebenen Programms für einen Satz ihm zur Verfügung gestellter Simulationsergebnisse berechnet.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Ronald Hoppe

- **Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach Oberwolfach Germany (March 1-14, 2012)**

Fritz Colonius

- **Department of Mathematics, Iowa State University, Ames, Iowa, (12.08.2012-19.08.2012)**

Malte Peter

- **Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Golm (03/2012).**
- **Department of Mathematics, University of Houston, USA (03/2012)**
- **Faculty of Mechanical Engineering, University of California, Berkeley, USA (03/2012)**
- **Department of Mathematics, University of British Columbia, Vancouver, Kanada (03/2012)**

Isabell Graf

- **Research at the University of British Columbia, Vancouver, Canada (08. 2011-04.2012)**

Vorträge und Reisen

Ronald Hoppe

- **Summer School 'Advances in Applied Control and Optimal Design', Basque Center for Applied Mathematics, Hamburg, Germany July (3-8, 2012)**

Fritz Colonius

- **Control Theory: Mathematical Perspectives on Complex Networked Systems, Oberwolfach (26.02.2012-03.03.2012).**
- **Workshop des GAMM Fachausschusses Dynamik und Regelungstheorie, Universität Stuttgart, Universität Stuttgart, (09.03.2012-10.03.2012).**

- **Workshop Nonlinear Dynamics and Applications, Universität Köln, (20.04.2012).**
- **IUTAM Symposium on Multiscale Problems in Stochastic Mechanics, Karlsruhe, (25.06.-29.06.2012).
Conference**
- **20th International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems, Melbourne, Australia, and Department of Electrical and Electronic Engineering, University of Melbourne, (09.07.2012-13.07.2012).**
- **Workshop Dynamical Methods for Differential Equations with Applications, Universidad de Valladolid, Spanien, (09.09.2012-11.09.2012).**
- **International Workshop Trends on Optimization and Control, Graz, Österreich, (21.09.2012-22.09.2012).**
- **Kolloquium, Fakultät für Mathematik der Universität Bielefeld, (06.12.2012).**

Malte Peter

- **Interfaces Department Seminar, Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Golm (03/2012)**
- **Scientific Computing Seminar, Department of Mathematics, University of Houston, USA (03/2012)**
- **Ocean Engineering Seminar, Faculty of Mechanical Engineering, University of California, Berkeley, USA (03/2012)**
- **Scientific Computing and Applied & Industrial Mathematics Seminar, Department of Mathematics, University of British Columbia, Vancouver, Kanada (03/2012)**
- **27th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Kopenhagen, Dänemark (04/2012)**
- **2nd Wiener–Hopf Workshop, Aberystwyth, Wales (06/2012)**
- **Workshop on Adaptivity and Model Order Reduction in PDE Constrained Optimization, Hamburg (07/012)**
- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**
- **Jahrestreffen des DFG-SPP 1506, Augsburg (10/2012)**

Tatjana Stykel

- **Workshop on Nonlinear Model Reduction, Tegernsee, (7-9.05.2012)**
- **SIAM Conference on Applied Linear Algebra, Valencia, Spain, (18-22.06.2012)**
- **Seminar "Berufungsverfahren - Kommunikation & Self-Marketing" im Rahmen des Pro-FiL-Programm: Professionalisierung für Frauen in Forschung und Lehre: Mentoring - Training - Networking, Teilnahme an den Expertenrunden,(4.10.2012)**

Oleg Boyarkin

- **MeFreSim project meeting, WIAS (Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics), Berlin. May (08-11, 2012)**
- **MeFreSim Workshop, University of Bremen, Bremen, June (12-13, 2012)**
Vortrag: "*Optimal control of an induction heating problem*"
- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**
Vortrag: "*Mathematical model of an induction heating problem*"

Thomas Fraunholz

- **Oberwolfach Workshop on Theory and Applications of Discontinuous Galerkin Methods, Oberwolfach, (19–25 Februar 2012),**
Vortrag: "*C0 –IPDG Methods for Fourth Order Problems*".
- **SPP 1506 PhD Workshop, Dresden, (02.-03.July 2012)**
Vortrag: "*IPDG Methods for Forth Order Problems*".
- **SPP 1506 Annual Meeting, Augsburg, (11–12 October 2012),**
Vortrag: "*Modeling, Simulation, and Validation of Transport at Interfaces in Lipid Membranes*"
- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**

Isabell Graf

- **Work-in-progress-Seminar, UBC Vancouver, Canada, (26.04.2012)**
Vortrag: "*Cacium-Stirm1-Modell*"
- **Mathe Woche in Sion, Schweiz (29.07. – 4.08.2012)**
Vortrag: "*Homogenization and an application*"
- **Research stay on the UBC Vancouver Canada, (19.10. – 5.11. 2012)**
- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**

Christoph Kawan

- **SPP-Arbeitstreffen „Information Theory for Control”, Augsburg (06.-07.06.2012);**
Vortrag: *”Invariance Entropy of Control Sets“*

Christopher Linsenmann

- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**
Vortrag: *“Modeling, Simulation and Optimization of Vesicles and Red Blood Cells in Microfluidic Flows”*

Thanh Son Nguyen

- **Seminar zur Modellreduktion, Universität Augsburg, (31.05.2012)**
Vortrag: *Some interpolation based methods for parametric model order reduction*
- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**
Vortrag: *Interpolation Based Model Order Reduction of Parameterized Circuit Systems*
- **Second International Workshop on Model Reduction of Parameterized Systems (MoRePas II), Schloss Reisingen, Günzburg, Germany, (2-5.10.2012)**
Vortrag: *Model reduction of affinely parameter-dependent systems using interpolation on Grassmann manifolds.*

Carina Willbold

- **GAMM-Jahrestagung 2012 Darmstadt (26.3.2012 - 30.3.2012)**
Vortrag: *“Model reduction for optimal control problems in field-flow fractionation”*
- **Seminar zur Modellreduktion, Universität Augsburg, (4.06.2012)**
Vortrag: *„Discrete empirical interpolation method and optimal snapshot location for Navier-Stokes equation”*
- **Summer School and Workshop on Adaptivity and Model Order Reduction in PDE Constrained Optimization, Hamburg (23.7.2012 - 27.7.2012)**
- **Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)**
Vortrag: *„POD and DEIM in field-flow fractionation”*

Alexander Vasilyev

- **Seminar zur Modellreduktion, Universität Augsburg (28.06.2012)**
Vortrag: *“Model reduction of second-order system”.*
- **Workshop on Modelling and Numerical Analysis, Sion, Schweiz (30.07.-3.08.2012)**
Vortrag: *“Modellreduktion von mechanischen Systemen“*

Veröffentlichungen

Fritz Colonius

Refereed Papers

Minimal bit rates and entropy for stabilization

In: *SIAM J. Control Optimization* 50 (2012), 2988-3010.

An approach to minimal bit rates and entropy for deterministic control systems,

In: *Electronic Proceedings of the 20th International Symposium on Mathematical Systems and Networks (MTNS 2012, July 9-13 2012), Melbourne, Australia*, paper 0306.

Entropy for external stability of linear control systems,

In: *Electronic Proceedings of the 20th International Symposium on Mathematical Systems and Networks (MTNS 2012, July 9-13 2012, Melbourne, Australia)*, paper 0018.

Preprints und Reports

Conditionally stationary measures for random diffeomorphisms

A Note on topological feedback entropy and invariance entropy

With: Christoph Kawan and Girish Nair.

Invariance entropy for topological semigroup actions

With: Alexandre J. Santana and Ryuichi Fukuoka

To appear in *Proc. Amer. Math. Soc.*

Subspace entropy and controlled invariant subspaces, in Mathematical System Theory –

With: K. Hüper and J. Trumpf

To appear in *Festschrift in Honor of Uwe Helmke on the Occasion of his Sixtieth Birthday*, eds., CreateSpace, 2012

Ronald Hoppe

Refereed Papers

An adaptive Newton continuation strategy for the fully implicit finite element immersed boundary method.

With: Ch. Linsenmann

In: *J. Comp. Phys.* 231, 4676–4693, 2012.

Weak duality based adaptive finite element methods for PDE constrained optimization with pointwise gradientstate constraints.

With: . M. Hintermüller, M. Hinze

In: *J. Comp. Math.* 30, 101-123, 2012.

A review of unified a posteriori finite element error control. Numer. Math. Theor.

With: C. Carstensen, M. Eigel and C. Löbhard

In: Meth. Appl. 4, 509-558, 2012.

Uniform convergence of local multigrid methods for the time-harmonic Maxwell equation.

With: H. Chen, and X. Xu

In: ESAIM: M2AN 47, 125–147, 2012.

Convergence analysis of an adaptive interior penalty discontinuous Galerkin method for the Helmholtz equation.

With: N. Sharma

In: IMA Journal of Numerical Analysis, doi:10.1093/imanum/drs028, 2012.

The finite element immersed boundary method for the numerical simulation of the motion of red blood cells in microfluidic ows.

With: Ch. Linsenmann

In: Numerical Methods for Differential Equations, Optimization, and Technological Problems (S. Repin et al.; eds.), Computational Methods in Applied Sciences, Vol. 27, pp. 3-17, Springer, Dordrecht-Heidelberg-New York-London, 2013.

Preprints and Reports

Numerical simulation of surface acoustic wave actuated cell sorting.

With: T. Franke, Ch. Linsenmann, and K. Zeleke

Accepted for publication in Central European Journal of Mathematics, 2013.

Numerical simulation of surface acoustic wave actuated enantiomer separation by the finite element immersed boundary method.

With: Ch. Linsenmann, and K. Zeleke

Submitted to: Journal of Math. Biol., 2012.

Numerical Simulation of Surface Acoustic Wave Actuated Separation of Rigid Enantiomers by the Fictitious Domain Lagrange Multiplier Method.

With: S. Burger, T. Franke, T. Fraunholz, M. Peter, and A. Wixforth

Submitted to: Fluids & Structures, 2012.

Malte Peter

Refereed Papers

Approximations of wave propagation in one-dimensional multiple scattering problems with random characteristics.

With: L. G. Bennetts

In: Proc. of 27th Int. Workshop on Water Waves and Floating (ed. by H. B. Bingham, R. W. Read & T. B. Christiansen), Copenhagen (Denmark), pp. 9–12, 2012.

Preprints and Reports

Convergence Analysis of an Adaptive Interior Penalty Discontinuous Galerkin Method for the Biharmonic Problem.

With: T. Fraunholz and R. H. W. Hoppe

Submitted: to Numer. Math.

Comparative study of the dynamics of lipid membrane phase decomposition in experiment and simulation.

With: S. Burger, T. Fraunholz, C. Leirer, R.H.W. Hoppe, A. Wixforth, and T. Franke;

Submitted: to Langmuir

Spectral analysis of wave propagation through rows of scatterers via random sampling and a coherent potential approximation.

With: L. G. Bennetts

Submitted: to SIAM J. Appl. Math.

Numerical simulation of surface acoustic wave actuated separation of rigid enantiomers by the fictitious domain Lagrange multiplier method.

With: S. Burger, T. Franke, T. Fraunholz, R. H. W. Hoppe, and A. Wixforth.

Submitted to: J. Fluids Structures

Tatjana Stykel

Refereed Papers

Model order reduction of coupled circuit-device systems.

With: M. Hinze, M. Kunkel, A. Steinbrecher,

In: Internat. J. Numer. Model. Electron. Networks Devices Fields, 25, 2012, pp.362-377.

Krylov subspace methods for projected Lyapunov equations.

With: V. Simoncini.

In: Appl. Numer. Math., 62, 2012, pp.35-50.

Model order reduction of nonlinear circuit equations.

With: A. Steinbrecher

In: Internat. J. Circuit Theory Appl., to appear, DOI: 10.1002/cta.1821

Model order reduction of electrical circuits with nonlinear elements.

With: A. Steinbrecher

In: Progress in Industrial Mathematics at ECMI 2010, (eds.), Mathematics in Industry, M. Günther, A. Bartel, M. Brunk, S. Schöps and M. Striebel (eds.), Vol. 17, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012, pp.169-177.

Model reduction for optimal control problems in field-flow fractionation.

With: C. Willbold

In: Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics (GAMM 2012, Darmstadt, March 23-30, 2012), 12, pp. 715-716, 2012.

Oleg Boyarkin

Approximations with piecewise constant fluxes for diffusion equations: algorithms and applications.

With: Yuri Kuznetsov, Eugene Kikinon, and Andrey Prokopenko.

In: Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling, vol. 27, 2012

Thomas Fraunholz

Preprints and Reports

Convergence analysis of an adaptive interior penalty discontinuous Galerkin method for the biharmonic problem.

With: Hoppe, R. H. W., Peter,

Preprint of DFG-SPP1506 , submitted to Numer. Math.

Comparative study of the dynamics of lipid membrane phase decomposition in experiment and simulation.

With: Burger, S., Franke, T., Leirer, C., Hoppe, R. H. W., Wixforth, A., Peter, M. A.,

Preprint of DFG-SPP1506 .

Numerical simulation of surface acoustic wave actuated separation of rigid enantiomers by the fictitious domain Lagrange multiplier method.

With: Burger, S., Franke, T., Hoppe, R. H. W., Wixforth, A., Peter, M. A.,

Preprint of DFG-SPP1506 .

Christoph Kawan

Refereed Papers

Growth Rates for Semiflows on Hausdorff Spaces;

With: Torben Stender

In: Journal of Dynamics and Differential Equations 24, 2, 369-390 (2012).

Preprints

A Note on Topological Feedback Entropy and Invariance Entropy;

With: Fritz Colonius und Girish Nair

Metric Entropy of Nonautonomous Dynamical Systems;

Monographie: Minimal Data Rates for Invariance of Sets – An Introduction to Invariance Entropy for Finite-Dimensional Deterministic Systems;

Williyam Litvinov

A modified TV-Stokes model for image processing,

With: T. Rahman, X.-C. Tai

In: SIAM J. Sci. Comput., V. 33, No. 4, pp. 1574-1597, 2011

Model for laminar and turbulent flows of viscous and nonlinear viscous non-Newtonian fluids.

In: Journal of Mathematical Physics, Vol. 52, 2011, pp. 053102-1- 053102-38.

Optimal control of electrorheological clutch described by nonlinear parabolic equation with nonlocal boundary conditions,

In: Journal of Industrial and Management Optimization, Volume 7, Number 2, 2011, pp. 291-315.

Modeling, Simulation and Optimization of Electrorheological fluids.

With: R.H.W. Hoppe

In: Numerical Methods for Non-Newtonian Fluids, Vol XVI, P.G. Ciarlet, editor: Elsevier BV.: North Holland, 2010, pp. 719-794.

Christopher Linsenmann

Refereed Papers

An adaptive Newton continuation strategy for the fully implicit finite element immersed boundary method.

With: R.H.W. Hoppe

In: J. Comp. Phys. 231, 4676–4693, 2012.

Preprints and Reports

Numerical simulation of surface acoustic wave actuated cell sorting.

With: R.H.W. Hoppe, T. Franke and K. Zeleke

Accepted for publication in Central European Journal of Mathematics, 2013.

The finite element immersed boundary method for the numerical simulation of the motion of red blood cells in microfluidic flows.

With: R.H.W. Hoppe

In: Numerical Methods for Differential Equations, Optimization, and Technological Problems (S. Repin et al.; eds.), Computational Methods in Applied Sciences, Vol. 27, pp. 3-17, Springer, Dordrecht-Heidelberg-New York-London, 2013.

Numerical simulation of surface acoustic wave actuated enantiomer separation by the finite element immersed boundary method.

With: R.H.W. Hoppe and K. Zeleke;

Submitted to: Journal of Mathematics Biol., 2012.

Thanh Son Nguyen

A real time procedure for affinely dependent parametric model order reduction using interpolation on Grassmann manifolds Internat.

In: Int. J. Numer. Methods Engng, Vol. 93(8), pp. 818–833, 2013

Kolloquien und Gastvorträge

Januar 2012

Dr. **Vu Hoang**, Karlsruher Institut für Technologie (10.01.2012)
Prof. Dr. **Kunibert Siebert**, Universität Stuttgart, (26.01.2012)
Dr. **Mario Sigalotti**, Ecole Polytechnique, Paris Frankreich (31.01.2012)

Februar, 2012

Prof. Dr. **Marita Krauss**, Universität Augsburg, Phil.-Hist. Fakultät (07.02.2012)

März 2012

Dr. **Timothy Williams**, Nansen Environmental and Remote Sensing Center, Bergen, Norway (01.03.2012)

Mai 2012

Dr. **Yuri Vassilevski**, Institute of numerical mathematics Russian Academy of Sciences, Moscow

Juni 2012

T. Breiten, MPI Magdeburg, (13.-14.06.2012)
Prof. Dr. **Fabian Wirth**, Universität Würzburg (06.06.2012)

Juli 2012

Dr. **Hyuck Chung**, Auckland University of Technology, Auckland, Neuseeland, (17.07.2012)

November 2012

Dr. **Tom ter Elst**, University of Auckland, Auckland, Neuseeland (08.11.2012)

Dezember 2012

Dr. **Maria Neuss-Radu**, Universität Erlangen-Nürnberg (13.12.2012)
Dr. **Jean-Charles Delvenne**, Université catholique de Louvain (18.12.2012)
Dr. **Anita Briginshaw**, University of Cambridge England

Erhalt von Forschungsfördermitteln, Drittmittelprojekte

Ronald Hoppe

* **DFG Schwerpunktprogramm SPP 1506**

Modeling, Simulation, and Validation of Transport at Interfaces in Lipid Membranes and Enantiomer Separation (gemeinsam mit Th. Franke, M. Peter, A. Wixforth)

* **DFG Schwerpunktprogramm SPP 1253**

Optimierungsprozesse mit partiellen Differentialgleichungen (gemeinsam mit Th. Franke, M. Peter,)

Laufzeit: (2009-2012)

* **BMBF Verbundprojekt „FROPT“'Modellreduktionsbasierte Optimierungsmethoden zur Feld-Fluss-Fraktionierung'** (gemeinsam mit Th. Franke, M. Peter, T. Stykel, A. Wixforth)

Laufzeit: (2010 – 2013)

* **BMBF Verbundprojekt“MeFreSim“'Modellierung, Simulation und Optimierung des Mehrfrequenzverfahrens für die induktive Wärmebehandlung als Bestandteil der modernen Fertigung**

Laufzeit (2010 – 2014)

Fitz Colonius

* **DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft (SPP 1305)**

„Kommunikation in verteilten Regelungssystemen,“

Laufzeit: (01.08.2010 - 31.07.2013), (2. Förderperiode)

Malte Peter

* **DFG Schwerpunktprogramm SPP 1506**

Modeling, Simulation, and Validation of Transport at Interfaces in Lipid Membranes and Enantiomer Separation (gemeinsam mit Th. Franke, R. Hoppe, T. Stykel, A. Wixforth)

* **BMBF Verbundprojekt FROPT Modellreduktionsbasierte Optimierungsmethoden zur Feld-Fluss-Fraktionierung'** (gemeinsam mit Th. Franke, R. Hoppe, A. Wixforth)

Laufzeit: (2010-2013)

* **DFG-Projekt ,Crack dynamics in polymers and carbon fibres investigated by acoustic emission and**

electromagnetic emission analysis and simulation' (gemeinsam mit S. Horn, M. Sause)

Laufzeit: (2012-2014)

Tatjana Stykel

* **BMBF Verbundprojekt FROPT: Modellreduktionsbasierte Optimierungsmethoden zur Feld-**

Fluss Fraktionierung,

Teilprojekt “Modellreduktion für Optimalsteuerungsprobleme”

Partner: R.H.W. Hoppe, M.A. Peter, A. Wixforth, Th. Franke (Universität Augsburg),
H. Andrä,

O. Iliev (Fraunhofer ITWM Kaiserslautern), T.Reis (Universität Hamburg)

Industriepartner: Wyatt Technology Europe GmbH

Laufzeit: (07/2010 – 12/2013)

* **BMBF Verbundprojekt MoreSim 4 Nano: Modellreduktion zur schnellen Simulation neuer Halbleiterstrukturen in der Nanotechnologie und Mikrosystemtechnik,**

Teilprojekt “Modellreduktion für parametrisierte Schaltungsgleichungen”

Partner: H. Faßbender, M. Bollhöfer (TU Braunschweig), P. Benner (MPI Magdeburg),
Th. Weiland (TU Darmstadt), M. Hinze (Universität Hamburg),
P. Lang (Fraunhofer ITWM Kaiserslautern)

Industriepartner: Computer Simulation Technology AG, Infineon Technologies AG, MunEDA GmbH, X-FAB Semiconductor Foundries AG

Laufzeit: (10/2010 – 12/2013)

* **DFG- Projekt Modellreduktion bei elastischen Mehrkörpersystemen mit wandernden Interaktionsstellen**

gemeinsam mit P. Eberhard (Universität Stuttgart)

Laufzeit: (03/2012-02/2015)

Herausgabe von Zeitschriften

Ronald H. W. Hoppe

- Journal of Numerical Mathematics
- Journal of Computation and Visualization in Science
- Journal of Computational Science
- Numerical Mathematics. Theory, Methods, and Applications
- Radon Series on Computational and Applied Mathematics
- International Series of Numerical Mathematics, Birkhäuser, Boston

Fritz Colonius

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

Organisation von Tagungen/Workshop

Ronald Hoppe

- Oberwolfach Conference on 'Discontinuous Galerkin Methods', Mathematics Research Center, Oberwolfach, Germany February (19-25, 2012)

Fritz Colonius

- SPP-Arbeitstreffen „Information Theory for Control“. Augsburg (06.07.2012)

Malte Peter

- Workshop zu Modellierung und numerischer Analysis, Sion, Schweiz (07-08/2012)
- Jahrestagung des DFG-Schwerpunktprogramms 1506, Augsburg (10/2012)

Sonstiges

Ronald H. W. Hoppe

- Beteiligung am Bayerischen Elite-Studiengang TOPMATH.

Fritz Colonius

- Beteiligung am Bayerischen Elite-Studiengang TOPMATH.

Malte Peter

- Mitorganisation des Analysis-Seminars Augsburg-München
- Organisation Hochschulauswahl der Studienstiftung des deutschen Volkes

Tatjana Stykel

- Beteiligung am Bayerischen Elite-Studiengang TOPMATH.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik

Prof. Dr. Volker Ulm

Prof. Dr. Volker Ulm

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
Universitätsstr. 14
86159 Augsburg

Telefon +49 (0) 821 598 - 2494
Telefax +49 (0) 821 598 - 2278

ulm@math.uni-augsburg.de
<http://www.math.uni-augsburg.de/dida/>

1 Arbeitsgebiete am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik

EU-Projekt „Fibonacci“

Ziel dieses Forschungsprojekts im EU-Rahmenprogramm „FP 7 – Science in Society“ ist es, auf europäischer Ebene Konzepte für nachhaltige Innovationen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts der Primar- und der Sekundarstufe zu entwickeln, zu implementieren und zu evaluieren.

Beteiligt sind 37 Partner aus 24 Staaten Europas. Die Zielbereiche sind: Weiterentwicklung der Aufgabekultur, Grundwissen sichern, experimentelles Arbeiten, Lernen aus Fehlern, kumulatives Lernen, selbständiges Lernen, fächerübergreifendes Arbeiten, Förderung von Mädchen und Jungen, kooperatives Lernen.

Die Universität Augsburg ist in diesem Projekt ein sog. „Reference Center“ mit dem Schwerpunkt im Mathematikunterricht der Primarstufe. Sie betreut in diesem Zusammenhang insbesondere ein Netzwerk von 94 Schulen in Schwaben mit Angeboten zur Lehrerfortbildung.

Weitere Information: <http://fibonacci-project.eu>



Mathematische Begabung

Begabungsforschung war in den vergangenen Jahrzehnten vor allem eine Domäne der Psychologie und der Pädagogik. Es stellt sich die Frage, ob bzw. inwieweit Theorien und Konstrukte der Erziehungswissenschaften Bedeutung speziell für das Fach Mathematik besitzen. Wie lässt sich spezifisch mathematische Begabung konzeptualisieren? Lassen sich hierfür spezielle auf das Fach Mathematik bezogene Modelle entwickeln? Wie kann ggf. mathematische Begabung in verschiedenen Altersstufen diagnostiziert und – damit verbunden – gefördert werden? Zu diesen Fragenkomplexen findet einerseits Theorieentwicklung statt, andererseits steht diese in engem Bezug zu Kooperationsprojekten mit Schulen (Pluskurs Mathematik an Augsburger Grundschulen, Knobelkurs für besonders begabte Grundschüler an der Universität, Themenportal „Begabte fördern“ bei Lehrer Online, Schülerstudium für besonders begabte Gymnasiasten).

Dynamische Mathematik

Dynamische Mathematik erweitert das Spektrum der Medien im Mathematikunterricht. Die Schüler können mit dem Computer mathematische Konstruktionen selbst erstellen oder fertige Konstruktionen als Ausgangspunkte für eigenständiges Experimentieren, Forschen und Entdecken nehmen. Durch einfaches Ziehen mit der Maus lassen sich geometrische Figuren kontinuierlich am Bildschirm variieren, einzelne Objekte können bei derartigen Bewegungen Spuren in der Zeichenfläche hinterlassen (Ortskurven). Ein integriertes Computeralgebrasystem schlägt Brücken zwischen Geometrie, Algebra und Analysis. Es gestattet beispielsweise, Konstruktionen quantitativ auszuwerten oder Funktionsgraphen in dynamische Konstruktionen zu integrieren.

ren (siehe z.B. <http://geonext.de>). Das Potential dieses Mediums liegt auch in der einhergehenden Weiterentwicklung der Unterrichtskultur. Der Computer und die eingesetzten Medien sind Werkzeuge, um selbständiges Arbeiten der Schüler mit mathematischen Inhalten, gemeinschaftliches Forschen und Entdecken, Argumentieren und Begründen sowie kooperatives Präsentieren und Diskutieren erarbeiteter Resultate anzuregen. Am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik werden entsprechende Unterrichtskonzepte und Lernumgebungen entwickelt, erforscht und im Rahmen mehrerer Kooperationsprojekte verbreitet.

Innovation des Mathematikunterrichts auf systemischer Ebene

Von vielen Seiten werden Weiterentwicklungen des Mathematikunterrichts gefordert: Die Schüler sollten selbständig, eigenverantwortlich und kooperativ Mathematik in offenen Lehr-Lern-Umgebungen erforschen und entdecken. Hierzu werden methodisch-didaktische Konzepte und exemplarische Lehr-Lern-Umgebungen entwickelt und erforscht. Allerdings bleiben diese Bemühungen wirkungslos, wenn sie nicht Eingang in den Alltag des Mathematikunterrichts findet. Doch wie stößt man Innovationen in einem derart komplexen System wie dem Bildungswesen Erfolg versprechend an? Mit Bezug zu Theorien der Systemkybernetik werden Strategien erarbeitet, die helfen, realen Mathematikunterricht in seiner Gesamtkomplexität substanziell weiterzuentwickeln. Dabei kommt es etwa darauf an, die Ebene der Vorstellungen von Lehrkräften und Schülern über das Fach Mathematik und Mathematikunterricht zu erreichen. Im Rahmen von Drittmittelprojekten erfolgt die Theorieentwicklungsarbeit in engem Bezug zu einem breiten Spektrum an Aktivitäten mit Schulen.

2 Änderungen bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

01.09.2012 Ausscheiden von Frau Katharina Vogt
01.10.2012 Frau Petra Ihn-Huber, Erweiterung der Tätigkeit am Lehrstuhl auf 30 Std./Woche

3 Betreute Zulassungsarbeiten

Maria Adomat: Der veränderte Mathematikunterricht
Betreuerin: Dr. Motzer

Amelie Arbenz: Lernumgebungen zur Differenzierung im Mathematikunterricht
Betreuerin: Dr. Motzer

Matthias Aulbach: Schülerorientierte Unterrichtsmethoden – Eine Lösung nach dem „PI-SA- Dilemma“?
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Dörte Balcke: Mährisch-bayerische Mathematikolympiade – Kompetenzvergleich deutscher und tschechischer Schülerinnen und Schüler der 9. Jahrgangsstufe
Betreuer: Dr. Groß

Jasmin Baur: Lernspiele im Mathematikunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Kathrin Baur: Schwierigkeiten im Erlernen der Mathematik – Diagnose und Förderung in Theorie und Praxis
Betreuerin: Dr. Motzer

Daniela Bayer: Knobelaufgaben in der Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer

Pia Bernkopf: Zahlenfolgen – Muster und Strukturen in der Mathematik: Die theoretischen Hintergründe und Was Grundschüler daran lernen und wie sie damit umgehen
Betreuerin: Dr. Motzer

- Thomas Birk:** Die Verbindung sportlicher Betätigung und mathematischen Problemlösens in der Sekundarstufe
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Annetta Boxberger:** Mathematische Früherziehung und ihre Umsetzung im Kindergartenalltag
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Michaela Brams:** Emotionen im schulischen Kontext – Eine Interventionsstudie
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Carina Deininger:** Rechenschwäche – Diagnose und Förderung im Unterrichtsalltag
Betreuerin: Dr. Motzer
- Loisa Dellner:** Prädikatives und funktionales Denken im Mathematikunterricht der Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer
- Dominik Dirr:** Der Übergang von G9 zum G8 am Beispiel des Mathematikunterrichts
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Birgit Dopfer:** Lernumgebungen Kombinatorik Planung, Umsetzung und Analysis in einer 2., 3. und 4. Klasse
Betreuerin: Dr. Motzer
- Markus Dreiseitel:** Magische 5x5 Quadrate
Betreuerin: Dr. Motzer
- Anja Duda:** Mathematische Frühförderung im Übergang zwischen Kindergarten und Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer
- Anna Marie Endriß:** Mathematik zum Anfassen und Mitmachen
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Carolin Engelhard:** Auswirkungen von fächerübergreifendem Unterricht auf die Leistungsfähigkeit von heterogenen Klassen – Eine Interventionsstudie
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Jasmin Eyring:** Lernumgebungen „Pentominos“
Betreuerin: Dr. Motzer
- Tanja Friedl:** Zur Förderung der Raumvorstellung im Mathematikunterricht mit Hilfe von Würfeln
Betreuer: A. Merkel
- Kristina Ganser:** Kombinatorik – Eine Sequenz zum Thema Fahrradfahren
Betreuerin: Dr. Motzer
- Minever Gecekus:** VERA-Test 2011 und Bildungsstandards – Analyse des Abschneidens einer 8. Klasse in Augsburg
Betreuer: Dr. Groß
- Janina Gerstner:** Periodische und aperiodische Parkettierungen und ihre praktische Behandlung mit Grundschulern
Betreuerin: Dr. Motzer

- Carolin Götz:** Räumliches Vorstellungsvermögen: Theoretische Grundlagen und Anwendung in Grund- und Realschule
Betreuer: A. Merkel
- Martina Goschi:** Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen im Vorschulalter bis zum Schulbeginn
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Annabelle Gröger:** Abziehen und Ergänzen – Vergleich von Subtraktionsverfahren
Betreuerin: Dr. Motzer
- Nicola Haf:** Theoretische Grundlagen der „Bewegten Schule“ und des „fächerübergreifenden Unterrichts“. Eine Interventionsstudie zum Thema Mathematik-im-Sportunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Tobias Hagen:** Musik als ein facettenreiches Werkzeug für die Didaktik der Mathematik in der Grundschule – fächerübergreifender Mathematikunterricht in Verbindung mit Musik
Betreuerin: Dr. Motzer
- Franziska Hankl:** Die Fibonacci-Folge in der Grundschule – Umsetzung einer Unterrichtssequenz in einer vierten Klasse
Betreuerin: Dr. Motzer
- Dominik Herfort:** Untersuchungen zur Problemlösekompetenz und komplexen, offenen Aufgaben – betrachtet am Bruchrechnen – in der 6. Jahrgangsstufe der Realschule
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Christine Hain:** Hat ein Migrationshintergrund einen Einfluss auf die Bearbeitung von Lernumgebungen und guten Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule?
Betreuerin: Dr. Motzer
- Christina Hein:** Der Somawürfel – ein Material zur Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens
Betreuerin: Dr. Motzer
- Veronika Huber:** Mathematikunterricht verändern – der Wochenplan als Form offenen Unterrichts am Gymnasium
Betreuer: A. Merkel
- Markus Hupfer:** Galtonbrett und Geobrett - Ein handlungsorientierter Ansatz für den Mathematikunterricht
Betreuer: A. Merkel
- Tanja Hurler:** Parkettierungen in der Grundschule. Ein Beispiel für fächerverbindenden Unterricht der Fächer Mathematik und Kunst
Betreuerin: Dr. Motzer
- Erata Irem:** Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer
- Gerald Klotz:** Anwendung der mathematischen Theorie auf technische Sachverhalte am Beispiel Infinitesimalrechnung und Wassermengenmessung
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Anita Kramer:** Rechenschwierigkeit in der Grundschule – Diagnostik und Förderung anhand einer Fallstudie
Betreuerin: Dr. Motzer

Monika Krause: Sachrechnen mit Schwerpunkt Küchenmathematik
Betreuerin: Dr. Motzer

Johannes Künzler: Gegenüberstellung des Frontalunterrichts und der Offenen Unterrichtsmethoden anhand ausgewählter Beispiele in der 6. Jahrgangsstufe der Realschule
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Tobias Lachenmayr: Fehler im Mathematikunterricht – Begriff, Klassifikation und Möglichkeiten des Umgangs
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Andreas Lidl: Gemeinsam im Team mehr erreichen: Teamarbeit im Mathematikunterricht – Einführung in die Kombinatorik in der 5. Jahrgangsstufe
Betreuerin: Dr. Motzer

Gudrun Lorenz: Räumliches Vorstellungsvermögen: Theoretische Grundlagen und Anwendung in Grund- und Realschule
Betreuer: A. Merkel

Sandra Lutz: Fächerübergreifendes Lernen im Geometrieunterricht am Beispiel der geometrischen Körper
Betreuerin: Dr. Motzer

Stefanie Maier: Offene Unterrichtsformen im Mathematikunterricht der Realschule (am Beispiel des Wochenplans)
Betreuer: A. Merkel

Monika Matzeder: Produktives Üben im Mathematikunterricht im Hinblick auf Bildungsstandards
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Simone Mayer: Hochbegabung im Mathematikunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Rosalba Melis: Didaktik- und Profilvergleich der Fächer Mathematik und Sport, sowie eine Analyse aktueller Bildungsstandards und den daraus resultierenden Schlüsselkompetenzen – Eine Interventionsstudie
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Florian Möhle: Fermi-Aufgaben – Eine Möglichkeit zur Öffnung des Mathematikunterrichts in der Realschule
Betreuer: A. Merkel

Mandy Muckenschnabel: Entdeckendes und forschendes Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer

Franziska Mühlberger: Dynamische Mathematiksoftware in der Oberstufe am Gymnasium – am Beispiel von GeoGebra
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Tobias Ness: Die Bedeutung mathematischer Begriffe beim Flächenmessen in der 5. Jahrgangsstufe der Realschule – Entstehung und mögliche Maßnahmen zur Behebung von Problemen anhand ausgewählter Beispiele
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

- Stephanie Reder:** Kompetenzorientierte Förderung zur Prävention von Lernschwierigkeiten im Mathematikunterricht – Diagnose und Förderung an der Schnittstelle Kindergarten – Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer
- Eva-Maria Reich:** Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer
- Manuel Reichenbach:** Raumgeometrie an der bayerischen Hauptschule – Ein Überblick über den Kompetenzerwerb und die Bedeutung der Raumvorstellung im Fach Mathematik
Betreuer: Dr. Groß
- Sandro Reinhardt:** Erstellung des Arbeitsbuches: „Basisthemen Geometrie 3.3.“ im Rahmen des EQ-Plus Projektes der IHK Augsburg unter pädagogisch/didaktischen Gesichtspunkten
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Daniel Reitsam:** Femi-Aufgaben im Mathematikunterricht - ihr Beitrag zur Förderung prozessbezogener mathematischer Kompetenzen
Betreuer: A. Merkel
- Daniel Röhlig:** Das Goldene Verhältnis – Konzept für ein W-Seminar
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Mathias Saur:** Fächerübergreifender Unterricht im Mathematik- und Religionsunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Marcus Sauset:** Galtonbrett und Turm von Hanoi – Experimentierstationen im Mathematikunterricht
Betreuer: A. Merkel
- Julia Schabert:** Rechenschwäche in Theorie und Praxis
Betreuerin: Dr. Motzer
- Michaela Schichterle:** Räumliches Vorstellungsvermögen – Theorie und Praxis
Betreuer: A. Merkel
- Cornelia Schießel:** Grundwissen und Bildungsstandards in Mathematikabschlussprüfungen – Analyse und Anwendungsvorschläge
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Melanie Schmid:** Was ist guter Frontalunterricht im Mathematikunterricht? – Was sagen die Studien PISA und TIMSS dazu?
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Melanie Scholz:** Das Modellversuchsprogramm SINUS und dessen Modul „Kompetenzzuwachs erfahrbar machen: Kumulatives Lernen“ Erläuterungen und Umsetzungsmöglichkeiten im Unterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm
- Raphaela Seitz:** Verbesserung der Lehrsituation: Wie kann man erreichen, dass die Studierenden in der Modulprüfung zur Didaktik der Geometrie und Algebra besser abschneiden
Betreuer: Dr. Groß
- Franziska Slomka:** Heterogenität und Differenzierung im (offenen) Mathematikunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Christina Edith Spring: Musik im Mathematikunterricht der Grundschule
Betreuerin: Dr. Motzer

Sandra Steidle: Blended Learning im Mathematikunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Anna Steinbach: Verschiedene stochastische Themen für die Begabungsförderung bei Grundschulern – Anwendung im Knobelkurs der Universität Augsburg
Betreuerin: Dr. Motzer

Anna Straßinger: Rechenschwäche – Theoretische Klärung und Anwendung an einem Praxisbeispiel
Betreuerin: Dr. Motzer

Christine Thalmer: Mädchen und Mathematik – Einflussfaktoren auf die Einstellung der Mädchen zum Mathematikunterricht
Betreuerin: Dr. Motzer

Andrea Unterlinner: Fermi-Aufgaben als Bausteine des modernen Mathematikunterrichts in allen Jahrgangsstufen
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Lydia von Eye: Elementare Zahlentheorie in W-Seminar – Von Primzahlen und Fibonacci-Zahlen
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Therese Wetzel: Der Zusammenhang zwischen Migrationshintergrund und Mathematikleistung
Betreuerin: Dr. Motzer

Stefanie Wiedemeyer: Rechenschwäche verstehen – Informationen über das komplexe Krankheitsbild, mathematische Störfelder und Fördermöglichkeiten im Gymnasium
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Andrea Wöhrle: Rechenstörung – Rechenschwäche – Dyskalkulie, Diagnostik und Förderung bei Rechenschwäche im Grundschulbereich
Betreuerin: Dr. Motzer

Daniela Wolf: Lernspiele im Mathematikunterricht
Betreuer: Dr. Groß

Simone Wunsch: Aktiv-entdeckendes Lernen im Arithmetikunterricht der Grundschule: Eine Expedition in die Geschichte der Mathematik – Berühmten Mathematikern auf der Spur
Betreuerin: Dr. Motzer

Matthias Zenkner: Aufbau von Grundvorstellungen bei Brüchen durch das Projekt „Mathematik-im-Sportunterricht“
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Jessica Zimbel: Kreativität im Mathematikunterricht
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Christina Zink: Fächerübergreifender Mathematikunterricht in Kooperation mit dem Fach Deutsch – Nutzen der Fremdheit
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

Cristina Zumkeller: Bilingualer Unterricht, Erstellung von Schülerprofilen
Betreuer: Prof. Dr. Ulm

5 Vorträge, Teilnahme an Tagungen, Dienst- und Forschungsreisen

5.1 Volker Ulm

Vorträge

- Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen (16.01.2012)
Vortrag: Stochastik in der Grundschule
- Internationale Fibonacci-Tagung, Universität Bayreuth (16.02.2012)
Vortrag: Inquiry-Based Mathematics Education in Primary School
- Universität Klagenfurt (01.03.2012) Vortrag: Warum Mathematikunterricht in der Schule?
- KEG-Tagung, Augsburg (16.03.2012) Vortrag: Mathematische Begabung und ihre Förderung in der Grundschule
- Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz Speyer (01.06.2012)
Vortrag: Mathematisches Denken mit Aufgaben fördern
- Universität Bayreuth (14.07.2012) Vortrag: Warum Mathematik in der Schule?
- Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen (23.07.2012)
Vortrag: Mit 'guten Aufgaben' mathematisches Denken fördern
- SINUS an Grundschulen Bayern, Augsburg (11.10.2012)
Vortrag: Mathematische Begabung und ihre Förderung in der Grundschule
- Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen (18.10.2012)
Vortrag: Begründungen und didaktische Konzepte für den Mathematikunterricht in der Realschule
- Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (Hamburg, 02./03.11.2012)
Vortrag: Mathematische Begabung und ihre Förderung in der Sekundarstufe 1
- Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Hamburg (03.11.2012)
Vortrag: Warum Mathematikunterricht in der Schule?
- Brüssel Management Centre Europe (06.12.2012) Vortrag: Innovations in Mathematics Education on European Level

5.2 Ruth Dolenc-Petz

Vorträge

- Regierung von Schwaben (24.01.2012) Auftaktveranstaltung für Schulleiter und SINUS-Ansprechpartner, Einführung in das Anschlussprogramm SINUS an Grundschulen
- Pädagogischen Hochschule Krems, Österreich (20./21.03.2012) Workshop zum Jahrgangsgemischtem Lernen
- Grundschule Gröbenzell (28.03.2012) Schulhausinterne Lehrerfortbildung, Steigerung der Diagnosekompetenz im Mathematikunterricht
- Schulamtsbezirk Augsburg-Land (15.04.2012) Gestaltung eines Seminartages für Grundschulseminare, Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule
- ALP Dillingen (02./03.05.2012) Lehrerfortbildung: Steigerung der Diagnosekompetenz im Mathematikunterricht
- SINUS-Regionaltagung in Unterfranken (04.10.2012) Workshop: Standortbestimmungen im Mathematikunterricht der Grundschule
- Fischach (15.10.2012) SINUS an Grundschulen: Präsentation anlässlich des Fibonacci-Field-Visits
- (29.10.2012) Fibonacci-Projekt: Präsentation anlässlich der Regionalkoordinatoren und Fachberatertagung für SINUS an Grundschulen

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- ALP Dillingen (08.-10.02.2012) Seminarleitertagung
- Kloster Banz (22.-24.03.2012) SINUS an Grundschulen: Bundestagung
- Landshut (23./24.05.2012) SINUS an Grundschulen: Landestagung
- Roggenburg (27.-29.06.2012) Seminarleitertagung der Regierung von Schwaben
- Dillingen (24./25.07.2012) Seminarleiterfortbildung an der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
- Bad Salzedt furth (27./28.09.2012) SINUS an Grundschulen: Bundestagung
- Roggenburg (10.-12.10.2012) Seminarleitertagung der Regierung von Schwaben
- (25.10.2012) SINUS an Grundschulen: Regionalkoordinatorientagung

5.3 Petra Ihn-Huber

Vorträge

- Bayreuth (15.02.2012 - 17.02.2012) Fibonacci-Project: European Training Session
Vortrag: „Inquiry Based Mathematics Education in Primary School“ zusammen mit Prof. Ulm
- Universität Augsburg (29.02.2012) Vortrag: Was sollten Realschul- und Gymnasiallehrkräfte über den Mathematikunterricht in der Grundschule wissen?“, Vortrag im Rahmen des Kolloquium 2012 für Mathematiklehrkräfte an Realschulen, Gymnasien und FOS/BOS
- Garching (13.03.2012) Workshop beim Lehrerfortbildungstag LLL an der TU München, „Muster und Strukturen an der Fibonaccifolge entdecken und beschreiben“,
- Universität Augsburg (17.03.2012) Workshop im Rahmen des Mathematiktages an der Universität Augsburg für Gymnasiasten „Zahlen, Spiralen und Ananas und was Leonardo da Pisa dazu sagen würde“
- Johann-Strauß-Schule, Augsburg-Haunstetten (30.04.2012)
Vortrag: „Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Süd 1/2,
- Westparkschule, Augsburg (30.04.2012), Vortrag: „Der veränderte Mathematikunterricht in der Grundschule“ Elternabend für die Eltern der Erstklasskinder
- Westparkschule Augsburg (02.05.2012) Vortrag: Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Ost 1/2
- Blériotschule, Augsburg (08.05.2012) Vortrag: Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Mitte/Nord 1/2
- Drei-Auen-Schule, Augsburg (09.05.2012) Vortrag: „Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe West 1/2
- Blériotschule Augsburg (16.05.2012) Vortrag: Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Mitte/Nord 3/4
- Friedrich-Ebert-Schule Augsburg (18.05.2012) Vortrag: Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Süd 3/4
- Türkheim (18.05.2012) Workshop im Rahmen des SINUS-Regionaltreffens
- Universität Augsburg (1./2.10.2012) Workshop im Rahmen der Fibonacci-Fortbildungsveranstaltung „Muster und Strukturen an der Fibonaccifolge entdecken und beschreiben“
- Uni Würzburg (04.10.2012) Workshop im Rahmen der SINUS-Regionaltagung „Muster und Strukturen an der Fibonaccifolge entdecken und beschreiben“
- Augsburg (19.10.2012) „Mathematikunterricht in der Grundschule: Ausbildung mathematischer Grundvorstellungen und Kompetenzen“, Workshop im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung „Der Alltag des Mathematikunterrichts“ der Evangelische Schulstiftung in Bayern
- Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen (9./10.11.2012)
„Allgemeine Kompetenzen im Mathematikunterricht erwerben“, Workshop im Rahmen der Veranstaltung „Kompetenzorientiert unterrichten in der Grundschule“

- Herrenbach-GS, Augsburg (19.11.2012) „Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht“, Fortbildung für Lehrer an Augsburger Grundschulen
- Werner-Egk-GS, Augsburg (20.11.2012) „Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe West 1/2
- Augsburg Stadtbergen Augsburg-Land (21.11.2012) „Vom Zählen zum Rechnen – Aufbau mathematischer Grundvorstellungen“, Workshop auf dem BLLV-Lehrertag
- GS Bärenkeller (22.11.2012) „Entwicklung des mathematischen Denkens im Kindesalter: ausprobieren, erforschen, verstehen, wissen“, Hauptvortrag auf dem 2. Augsburger Kooperationstag Kindergarten-Grundschule
- Grundschule St. Max (05.12.2012) „Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Ost 1/2
- Centervilleschule, Augsburg (18.12.2012) „Veränderung des Mathematikunterrichts in der Grundschule: Sinnvoll Üben“, Schulgruppentreffen der Schulgruppe Ost 3/4

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Fischach (30.01.2012) SINUS-Regionaltagung „Üben ist mehr als Üben“ mit Prof. Lars Holzäpfel, Prof. Gregor Wieland und Lilo Verboom
- Landshut (23.05.2012) SINUS-Landestagung „Problemlösen im Mathematikunterricht“ mit Anita Pfeng
- Augsburg (10.10.2012) SINUS-Landestagung „Größen und Sachrechnen“ mit Prof. Sebastian Wartha

5.4 Sabrina Maugg

Vorträge

- Augsburg (09.01.2012) „Qualitative und quantitative Forschungsmethoden“, Oberseminar des Lehrstuhls
- Augsburg (17.03.2012) „Mathematische Körper basteln“, Tag der Mathematik

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Augsburg (29.02.2012) Gymnasiallehrertagung
- Augsburg (29.06.2012) Symposium
- München (30.07.2012) Erstes Netzwerktreffen zum MINT-Projekt
- München (10.12.2012) Workshop „Evaluation von Hochschulprojekten“

5.5 Andreas Merkel

Vorträge

- Augsburg (17.03.2012) Tag der Mathematik, Workshop „Zauberhafte Zahlen“

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Weingarten (05.03.2012 - 09.03.2012) Teilnahme an der 46. Tagung für Didaktik der Mathematik

5.6 Renate Motzer

Vorträge

- Weingarten (05.03.2012 - 09.03.2012) Teilnahme an der 46. Tagung für Didaktik der Mathematik, Vortrag: Lerntagebücher im Mathematikunterricht der Sek II
- Augsburg Kolloquium 2012 für Mathematiklehrkräfte an Realschulen, Gymnasien und FOS/BOS, Vortrag: Hypothesentest und bedingte Wahrscheinlichkeit – gibt es Zusammenhänge?
- Augsburg (19.10.2012–21.10.2012) Herbsttagung des Arbeitskreises „Frauen und Mathematik“ Vortrag: Lerntagebücher im Mathematikunterricht der Sek II – Erfahrungen aus der Gender-Perspektive
- FOS/BOS (Schuljahr 2011/12 und Schuljahr 2012/13) Unterricht in einer 12. Klasse

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Passau (27./28.04.2012) Teilnahme an der Jahrestagung des Arbeitskreises „Vernetzung“ der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
- Berlin (26.10.2012–28.10.2012) Teilnahme an der Herbsttagung des Arbeitskreises „Stochastik“ der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
- Nürtingen (07./08.12.2012) Teilnahme an der Herbsttagung des Arbeitskreises „Hochschuldidaktik“ der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

5.7 Ulrike Nett

Vorträge

- Adelzhausen-Tödtenried (07.02.2012) SINUS an Grundschulen: 2. Arbeitstreffen im Schuljahr 2011/12 – Schulverbund 19 zum Thema „Spielerisches Üben im Mathematikunterricht“
- Memmingen-Steinheim (15.02.2012) SINUS an Grundschulen: 2. Arbeitstreffen im Schuljahr 2011/12 – Schulverbund 23 zum Thema „Spielerisches Üben im Mathematikunterricht“
- Donauwörth (28.02.2012) SINUS an Grundschulen: 2. Arbeitstreffen im Schuljahr 2011/12 – Schulverbund 20 zum Thema „Sachrechnen im Mathematikunterricht der Grundschule – 1. Teil“
- Universität Augsburg (29.02.2012) Vortrag mit Petra Ihn-Huber und Barbara Adleff: „Was sollten Realschul- und Gymnasiallehrkräfte über den Mathematikunterricht in der Grundschule wissen?“
- Legau (09.05.2012) SINUS an Grundschulen: 3. Arbeitstreffen im Schuljahr 2011/12 – Schulverbund 23 zum Thema „Sachrechnen im Mathematikunterricht der Grundschule – 1. Teil“
- Aichach (15.05.2012) SINUS an Grundschulen: 3. Arbeitstreffen im Schuljahr 2011/12 – Schulverbund 19 zum Thema „Einführung der Größen: Längen“
- Oberndorf (22.05.2012) SINUS an Grundschulen: 3. Arbeitstreffen im Schuljahr 2011/12 – Schulverbund 20 zum Thema „Sachrechnen im Mathematikunterricht der Grundschule – 2. Teil“
- Memmingen-Amendingen (25.09.2012) SINUS an Grundschulen: 1. Arbeitstreffen im Schuljahr 2012/13 in – Schulverbund 23 zum Thema „Texterschließungshilfen“
- Höchstädt (13.11.2012) SINUS an Grundschulen: 1. Arbeitstreffen im Schuljahr 2012/13 – Schulverbund 20 zum Thema „Rechnen mit Größen: Längen“
- Augsburg (19.11.2012) Fortbildungstag für alle interessierten Grundschullehrkräfte in zum Thema „Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule“
- Adelzhausen-Tödtenried (20.11.2012) SINUS an Grundschulen: 1. Arbeitstreffen im Schuljahr 2012/13 – Schulverbund 19 zum Thema „Sachrechnen im Mathematikunterricht der Grundschule – 1. Teil“

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Fischach bzw. Kempten (30./31.01.2012) SINUS an Grundschulen: 2. Fortbildungstag für SINUS-Schulen in „Produktiv üben“
- Augsburg (16./17.03.2012) Berufsakademie der KEG
- Landshut (23.05.2012) SINUS an Grundschulen: 6. Tagung der Berater-Tandems
- Türkheim (18.06.2012) SINUS an Grundschulen: 3. Fortbildungstag für die Ansprechpartner der SINUS-Schulen
- Universität Augsburg (1./2.10.2012) Regionale Fortbildungsveranstaltung mit dem Themenschwerpunkt „Dialogisches Lernen“
- Augsburg (10./11.10.2012) SINUS an Grundschulen: 7. Tagung der Berater-Tandems
- Augsburg (19./20.10.2012) Berufsakademie der KEG
- Türkheim (23.10.2012) SINUS an Grundschulen: Fortbildungsveranstaltung für die Ansprechpartner der SINUS-Schulen in: „So finden Sie heraus, was Sie beim Unterrichten in Mathematik oder in den Naturwissenschaften schon gut machen – und wie Sie noch besser werden“

- Augsburg (24.10.2012) DZLM-Fortbildungstag für die SINUS Berater-Tandems und Mathematik-Tandems der Stadt Augsburg zum Thema „Prüfen und Bewerten – Teil 1“

5.8 Jan Neuendorf

Vorträge

- Universität Augsburg (29.02.2012) „Problemlösendes Arbeiten mit Graphen“, Vortrag im Rahmen des Kolloquiums 2012 für Mathematiklehrkräfte an Realschulen, Gymnasien und FOS/BOS, Set-Tagung im Rahmen von Fibonacci-Bayern

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- PH Weingarten (05.03.2012-09.03.2012) 46. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

5.9 Pamela Reyes-Santander

Vorträge

- Santiago (23./24.08.2012) Metáforas, Grundvorstellungen, Japanese Lesson Study: eine Vergleichsstudie. Cubillos, L., Mena-Lorca, A., Olfos, R., Reyes-Santander, P., Soto-Andrade, S. Präsentiert beim zweiten interdisziplinären Kongress der Forschung in den Erziehungswissenschaften.

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Bayreuth (15.-17.02.2012) European Training Session of The Fibonacci Project „Depending the Understanding of Inquiry in Mathematics“

5.10 Wolfgang Schneider

Vorträge

- Pädagogische Hochschule Weingarten (05.03.2012–06.03.2012), 46. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Vortrag: Affine und nicht affine synthetische Ebenen – ein Projekt in der 10. Jahrgangsstufe eines Augsburger Gymnasiums
- Dossenberger Gymnasium Günzburg (04.07.2012), Siegerehrung der 20. Fürther Mathematik-Olympiade für Schwaben. Vortrag: Punkte, Geraden und Parallelität

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Universität Augsburg (20.10.2012) Tagung des GDM-Arbeitskreises Frauen und Mathematik,
- Pädagogische Hochschule Nürtingen (08.12.2012) Tagung des GDM-Arbeitskreises Hochschulmathematikdidaktik

5.11 Ingrid Weigand

Vorträge

- Dortmund (25.02.2012) Grundschultag „Zum veränderten Mathematikunterricht in der Grundschule“
- Weißenhorn, Schulamt Neu-Ulm (29.02.2012) „Fundierte und kreative Innovationen zum Fördern und Fordern“
- Gräfelfing (08.03.2012) „Aktiv-entdeckendes Lernen – der richtige Weg“
- Garching (13.03.2012) „LLL 2012 – TUM: Vom Falttäschchen zu den DIN-A-Formaten“
- Aalen (30.04.2012) „Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts in der Grundschule“
- Bad Mergentheim (02.05.2012) „Mathematik erfolgreich unterrichten“
- Ulm (09.05.2012) „Kompetenz- und handlungsorientierter Mathematikunterricht in der Grundschule“
- Göppingen, (15.05.2012) „Aktives Lernen und Üben – zum Mathematikunterricht in der Grundschule“

- Offenburg (16.05.2012) „Aktives Lernen und Üben – zum Mathematikunterricht in der Grundschule“
- Lörrach (18.06.2012) „Aktives Lernen und Üben – zum Mathematikunterricht in der Grundschule“
- Augsburg (20.10.2012) Herbstakademie KEG „Entdecken – Verstehen – Üben“
- Neunkirchen (21.11.2012) Fortbildungstag: Schulamt Forchheim „Kompetenzorientierung zum Thema Mathematik in der Grundschule“

weitere Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Bayreuth (17.03.2012) SINUS Regionalveranstaltung 2012 „Üben ist mehr als Üben“ – „Sprache und Mathematik“
- Freiburg (01.04.-04.04.2012) 103. Bundeskongress MNU
- Augsburg (22.06.2012) Bildungskongress Augsburg „Lernen im Lebenslauf“
- München (30.06.2012) Netzwerk-Tagung: „Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts“
- Dortmund (22.09.2012) Symposium „Mathe 2000 – 25 Jahre“
- Augsburg, Fortbildungstagung Universität Augsburg (02.10.2012) „Dialogisches Lernen“
- Bad Kissingen (16.11.2012–17.11.2012), Bildungskongress
- München (01.12.2012) Tagung „Kompetenzorientierung im Sinne der Bildungsstandards“

5.12 Katharina Vogt

Tagungen und Reisen ohne Vortrag

- Weingarten (05.03.2012.-09.03.2012) Teilnahme an der 46. Tagung für Didaktik der Mathematik

6 Erschienene Veröffentlichungen

6.1 Volker Ulm

- Inquiry-based Mathematics Education in Primary School: Overview and Examples, in: Baptist, P., Raab, D. (Hrsg.): Implementing Inquiry in Mathematics Education, Companion Resources For Implementing Inquiry in Science and Mathematics at School, Bayreuth 2012
- Abi-Training Mathematik, Analytische Geometrie (einzelne Beiträge), Buchner Verlag, Bamberg 2012

6.2 Ruth Dolenc-Petz

- R. Dolenc-Petz, P. Ihn-Huber (Hrsg.): Geometrische Kompetenzen fördern, Cornelsen 2012
- R. Dolenc-Petz, P. Ihn-Huber (Hrsg.): Supporting Geometric Competencies, Augsburg 2012

6.3 Christian Groß

- Ernst Heintze, Christian Groß: Finite Order Automorphisms and Real Forms of Affine Kac-Moody Algebras in the Smooth and Algebraic Category
Zeitschrift: Memoirs of the AMS, September 2012, Volume 219, Number 1030

6.4 Petra-Ihn-Huber

- R. Dolenc-Petz, P. Ihn-Huber (Hrsg.): Supporting Geometric Competencies, Augsburg 2012
- W. Hatt, P. Ihn-Huber, u.a.: Mathe Stars 1. München: Oldenbourg-Verlag 2012
- W. Hatt, P. Ihn-Huber, u.a.: Mathe Stars 2. München: Oldenbourg-Verlag 2012

- W. Hatt, P. Ihn-Huber, u.a.: Mathe Stars 3. München: Oldenbourg-Verlag 2012
- W. Hatt, P. Ihn-Huber, u.a.: Mathe Stars 4. München: Oldenbourg-Verlag 2012
- P. Ihn-Huber: Wie viel sind 10 000 Nudeln? In: Grundschulmagazin 2/2012, München: Oldenbourg Verlag 2012

6.5 Renate Motzer

- „Lottogewinne in Abhängigkeit von der Anzahl der Lottospieler“ in: Astrid Brinkmann, Matthias Brandl, Jürgen Maaß, Hans-Stefan Siller (Hrsg.): Mathe vernetzt - Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht, Bd. 2, Aulis-Verlag, S. 104 -114
- Lerntagebücher im Mathematikunterricht der Sek II in Matthias Ludwig und Michael Kleine (Hrsg.): „Beiträge zum Mathematikunterricht 2012“, Münster WTM-Verlag, 2012, S. 605 – 608
- „Wegnehmen oder Ganzmachen?“, in: MNU (der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht), Heft 5/2012 (65. Jg.)

6.6 Jan Neuendorf

- Der Turm von Hanoi – Mathematikunterricht mit einem Knobelspiel, in: PM – Praxis der Mathematik in der Schule, Heft 48 - Dezember/2012 Aulis Verlag

6.7 Pamela Reyes-Santander

- Soto-Andrade, J. & Reyes-Santander, P. (2012). Mathematical cognition in minor offenders: A case study. Im Protokoll der ICME 2012.
- Soto-Andrade, J., Reyes-Santander, P. et Parraguez, M. (2012). Trois Theories en action: APOS, MÉTAPHORES et GRUNDTVORSTELLUNGEN dialoguent autour d'un polygone...Im Protokoll von Colloque Artigue 2012.

6.8 Wolfgang Schneider

- Affine und nicht affine synthetische Ebenen (Ein Projekt in der 10. Jahrgangsstufe eines Augsburger Gymnasiums), in: MNU 65/3, Verlag Seeberger, Neuss, April 2012

6.9 Ingrid Weigand

- Ich kann Mathe, in Geld und Gewinn, PSD Bank München eG, 2012

8 Gast am Lehrstuhl

- Frau Ass. Prof. Dr. Tatiana Kovtunova, Tsiolkovsky Kaluga State University, Russland (15.10.2012 – 15.11.2012)

9 Drittmittelprojekte

9.1 EU-Projekt „Fibonacci“

Siehe Abschnitt 1

9.2 Matheabenteuer

In diesem von der Stiftung „Wissenschaftsförderung Augsburg“ geförderten Projekt wird ein didaktisches Konzept für den Mathematikunterricht der Jahrgangsstufen 1 bis 4 in Förderschulen entwickelt, getestet und evaluiert.

9.3 Best MINT

Erforschung von didaktischen Konzepten und Wegen, wie der Studienerfolg im MINT-Bereich gesteigert werden kann; gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw)

9.4 Dr. Hans Riegel-Fachpreise

Es werden durch die Universität Augsburg vor der Dr. Hans Riegel-Stiftung, Bonn, geförderte Preise für sehr gute Facharbeiten von Abiturienten in Schwaben verliehen.

9.5 Mathe macht Spaß

Von der Bürgerstiftung Augsburg gefördertes Projekt, bei dem 11 – 17 Studierende jeweils im Tandem während des gesamten Schuljahres wöchentliche Förderkurse an Augsburger Grundschulen durchführen.

10 Herausgabe von Zeitschriften

10.1 Ruth Dolenc-Petz

- Herausgeberin des Oldenbourg Grundschulmagazins
- Herausgeberin der Reihen „Prögel-Praxis-Bibliothek“ und „Prögel-Praxis-Kopiervorlagen“ (Oldenbourg Verlag)

10.2 Pamela Reyes-Santander

- Herausgeberin der online-Zeitschrift „Esfera Didáctica“:
www.revista-esfera.didactica.com

11 Organisation von Tagungen

11.1 Volker Ulm

- Universität Augsburg (29.02.2012) Kolloquium für Mathematiklehrkräfte an Gymnasien in Schwaben

11.2 Ruth Dolenc-Petz

- Fischach (20.01.2012) Organisation und Leitung der Tagung für die SINUS-Schulkoordinatoren
- Regierung von Schwaben (24.01.2012) Auftaktveranstaltung für Schulleiter und SINUS-Ansprechpartner, Einführung in das Anschlussprogramm SINUS an Grundschulen
- Fischach und Kempten (30./31.01.2012) Organisation und Leitung der 3. Regionaltagung für SINUS an Grundschulen
- (18.04.2012) Organisation und Leitung der Tagung für die Ansprechpartner der SINUS-Pionierschulen
- Adelsried (19.04.2012) Organisation und Leitung der Tagung für die SINUS-Schulkoordinatoren
- Bobingen an der Singold (15.05.2012) Organisation und Leitung der Tagung für das schwäbische SINUS-Grundschulset (1/2)
- Adelsried (22.05.2012) Organisation und Leitung der Tagung für das schwäbische SINUS-Grundschulset (3/4)
- Türkheim (18.06.2012) Organisation und Leitung des Workshoptages für SINUS an Grundschulen
- Fischach (26.06.2012) Organisation und Leitung der Tagung für die SINUS-Schulkoordinatoren
- Adelsried (05.07.2012) Organisation und Leitung der Tagung für das schwäbische SINUS-Grundschulset (1/2) mit Frau Prof. Schönknecht

- Zusmarshausen (12.06.2012) Organisation und Leitung der Tagung für das schwäbische SINUS-Grundschulset (3/4)
- Regierung von Schwaben (06.09.2012) Organisation und Leitung der Tagung für die SINUS-Schulkoordinatoren
- Universität Augsburg (01./02.10.2012) Organisation des Fortbildungstages für Fibonacci/SINUS an Grundschulen mit Prof. Peter Gallin
- Türkheim (22./23.10.2012) Organisation und Leitung der Tagung für die Ansprechpartner der SINUS-Pionierschulen mit Prof. Spiess
- (24.10.2012) Organisation und Leitung des Fortbildungstages für Fibonacci/SINUS – Multiplikatoren in Kooperation mit dem DZLM

11.3 Petra Ihn-Huber

- Universität Augsburg (1./2.10.2012)
Organisation und Moderation einer Lehrerfortbildungsveranstaltung im Rahmen des Fibonacci-Projektes „Dialogisches Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule“

11.4 Renate Motzer

- Organisation des Kolloquium 2012 für Mathematiklehrkräfte an Realschulen, Gymnasien und FOS/BOS
- Augsburg (19.10.2012-21.10.2012) Organisation der Herbsttagung des Arbeitskreises „Frauen und Mathematik“
- Universität Augsburg (SS 2012 und WS 2012/13) Organisation eines Knobelkurses für Schülerinnen und Schüler der 3. und 4. Klasse
- Universität Augsburg (17.03.2012) Organisation des „Tags der Mathematik“ für Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 – 10

11.5 Ingrid Weigand

- Augsburg, VS Inningen (25.01.2012) Organisation und Präsentation: Unterrichtsvorführung von Studierenden für geladene Gäste
- Universität Augsburg (23.03.2012) Fortbildungsveranstaltung für Studierende des LA Grundschule „Erfolgreich unterrichten mit dem innovativen Lernsystem“
- Augsburg Rathaus (19.10.2012) Organisation und Moderation „Mathe-Parcours: Neues Lernen – neue Themen im Mathematikunterricht der Grundschule“
- Augsburg (07.11.2012) Besuchstag an der VS Blériot: Organisation und Begleitung von Frau Professor Tatjana Kovtunova: Unterricht in einer Regelklasse -Teilnahme am Mathekurs mit einer Lerngruppe – Besuch im Jugendhaus Kosmos

11.6 Wolfgang Schneider

- Diakonissenhaus Augsburg (17.10.2012 – 19.10.2012)
Organisation und Moderation einer Lehrerfortbildungsveranstaltung der Evangelischen Schulstiftung in Bayern aus der Reihe „Der Alltag des Mathematikunterrichts“

12 Anerkennungen

- Dr. Renate Motzer: Sprecherin des Arbeitskreises „Frauen und Mathematik“

Lehrstuhl für Differentialgeometrie

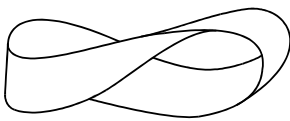
Prof. Dr. Bernhard Hanke
Prof. Dr. Jost-Hinrich Eschenburg
Prof. Dr. Ernst Heintze
PD Dr. sc. math. Peter Quast

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D - 86135 Augsburg

Telefon: (+49 821) 598 - 2238

Telefon: (+49 821) 598 - 2208

Telefax: (+49 821) 598 - 2241



hanke@math.uni-augsburg.de
eschenburg@math.uni-augsburg.de

www.math.uni-augsburg.de/prof/diff/

1. Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Die Differentialgeometrie liegt im Schnittpunkt zwischen Analysis, Geometrie und Topologie. Studiert werden in erster Linie „glatte“ (und damit der Analysis zugängliche) geometrische Objekte wie die Oberfläche glatter Körper im Raum, ihre höher dimensional Analogie und deren abstrakte Verallgemeinerungen, die differenzierbaren Mannigfaltigkeiten.

Seit der Wiederbesetzung des Lehrstuhls im August 2010 spielen neben der Differentialgeometrie auch verstärkt Aspekte der Differentialtopologie und algebraischen Topologie eine Rolle für die Forschung in der Arbeitsgruppe.

Die in den genannten Gebieten entwickelten Begriffe und Methoden finden neben den klassischen Anwendungen innerhalb der Mathematik und Physik (Hamiltonsche Mechanik, Relativitätstheorie, Eichfeldtheorien) zunehmend Eingang in andere Gebiete der Mathematik bis hin zur Optimierung, diskreten Mathematik und Wahrscheinlichkeitstheorie.

In Augsburg bestehen insbesondere enge Wechselwirkungen mit der Forschung des Lehrstuhls Algebra und Zahlentheorie, sowie Analysis und Geometrie.

Zu den in Augsburg zur Zeit am Lehrstuhl untersuchten Themen gehören unter anderem:

- Äquivariante Topologie und Geometrie
- Symmetrische Räume
- Pluriharmonische Abbildungen
- Unendlich-dimensionale Differentialgeometrie
- Mannigfaltigkeiten mit positiver Skalarkrümmung
- Asymptotische Geometrie
- Stabile Homotopietheorie und ihre geometrischen Anwendungen

2. Mitarbeiter

Professoren

- **Prof. Dr. Bernhard Hanke**, Ordinarius
- **Prof. Dr. Jost-Hinrich Eschenburg**, Extraordinarius
- **Prof. Dr. Ernst Heintze**, Ordinarius im Ruhestand

Mitarbeiter

- **Dipl.-Math. Meru Alagalingam** (15.10.2012)
- **Dr. Jonathan Bowden**, Akad. Rat a. Z.
- **Dr. Ruth Dietl**, Wiss. Mitarbeiterin (bis 31.08.2012)
- **B.Sc. Alexander Engel**, TopMath, Studienstiftung
- **Dipl.-Math. Sven Führung**, Wiss. Mitarbeiter
- **Michele Klaus, Ph.D.**, Wiss. Mitarbeiter (bis 31.07.2012)
- **PD Dr. Peter Quast**, Akad. Rat (ab 01.08.2012 Wiss. Mitarbeiter, ab 01.10.2012 Akad. Rat)
- **Dipl.-Math. Christopher Wulff**, Wiss. Mitarbeiter

Sekretariat

- **Tamara Kaufinger**, Sekretärin

3. Abschlussarbeiten

Bernhard Hanke

Ruben Fischer:
„Äquivalente Vektorbündel und Grassmannsche“
Bachelor-Arbeit Mathematik

Jost-Hinrich Eschenburg

Martin Holzmeier:
"Periodische Kettenbrüche mit Schwerpunkt Periodenlänge"
Zulassungsarbeit Lehramt Realschule

4. Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Jonathan Bowden

01.09.2011 – 31.08.2012 Forschungsaufenthalt am Max-Planck-Institut in Bonn

Jost-Hinrich Eschenburg

10.7.- 18.7.12 Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Brasilien

Christopher Wulff

15.10.2012 – 15.03.2013 Forschungsaufenthalt am Max-Planck-Institut in Bonn

Peter Quast

2.-4.06.2012, Summer Meeting of the Canadian Mathematical Society, Regina Canada, Vortrag: "The 'equator' of a symmetric space", eingeladener Vortrag in der Sektion "Geometry and topology of Lie transformation groups"

15-16.06.2012, Riemannian Topology Meeting, Fribourg, CH, Vortrag: "Convexity of reflective submanifolds in symmetric R-spaces"

5. Vorträge / Reisen

Bernhard Hanke

05. – 08.01.2012, Berlin, Wiss. Kooperation mit Günter Ziegler

19.01.2012, Regensburg, Workshop „Conformal geometry and scalar curvature“
Vortrag: „The space of positive scalar curvature metrics“

03. – 04.02.2012, Regensburg, Wiss. Kooperation Roman Sauer

13. – 14.02.2012, Kloster Höchst, Odenwald, Gutachter beim Bundeswettbewerb Mathematik

29.03. – 01.04.2012, Berlin, Wiss. Kooperation mit Ch. Bär und G. Ziegler

08. – 12.05.2012, Princeton/USA, Conference in Honor of William Browder „Panorama of Topology“

21. – 23.05.2012, Hamburg, Kolloquiumsvortrag „Scalar Curvature: Analysis, geometry and topology in interaction“

25.06. – 01.07.2012, Berlin, Konferenz „Groups and Geometry“ an der FU Berlin

05.09.2012, Regensburg, Wiss. Kooperation mit Bernd Ammann

12. – 14.09.2012, Regensburg, Berufungskommission (auswärtiges Mitglied)

16. – 21.09.2012, Saarbrücken, Sektion Geometrie und Topologie (DMV Jahrestagung), Organisator

27.09.2012, Regensburg, Berufungskommission (auswärtiges Mitglied)

05. – 10.10.2012, Kopenhagen, Vortrag zum Topologiekolloquium

13. – 14.10.2012, Freiburg, Wiss. Kooperation

27. – 29.10.2012, Berlin und Potsdam, Wiss. Kooperation mit Günter Ziegler, Vortrag im Forschungsseminar Potsdam

30.10.2012, Regensburg, Berufungskommission (auswärtiges Mitglied)

Jost-Hinrich Eschenburg

17.3.12, Augsburg, Tag der Mathematik: "Das Geheimnis der Zahl 5"
27.3.12, Bayernkolleg Augsburg: Geometrie periodischer Kettenbrüche
26.4.12, Augsburg, Girlsday: "Das Unendliche und der Tannenzapfen"
28.4.12, Augsburg, Schnuppervorlesung
9.5.12, Universität Stuttgart: "Symmetric Spaces as Grassmannians"
15.6.12, Universität Fribourg (Schweiz), Tagung "Riemannian Topology":
"Riemannian Geometry and Linear Algebra"
11.-14.7.12, UFAM Manaus (Brasilien), Tagung "XVII Escola de Geometria Diferencial":
"Symmetric Spaces"
5.11.12, Universität Münster: "Symmetric Spaces and Division Algebras"
13.12.12, Universität Jena (Kolloquium): "Aperiodische Pflasterungen und Quasikristalle"

Peter Quast

22.03.2012, Seminário de geometria, Universität Lissabon, Vortrag: "The 'equator' of a symmetric space"
25.11.2011, Kolloquium des Mathematischen Instituts, Universität Marburg, Vortrag: "Der 'Äquator' eines symmetrischen Raumes"
14.04.2011, Seminar on Differential Geometry and Analysis, Universität Hannover, Titel: "Centrioles in symmetric spaces"

6. Veröffentlichungen

Jost-Hinrich Eschenburg

(gemeinesam mit S. Hosseini) "Symmetric Spaces as Grassmannians", Manuscripta math (2012),
DOI: 10.1007/s00229-012-0559-9
"Wilhelm Klingenberg, 1924-2010", Jahresber. Dtsch Math-Ver. 114 (2012), 163 - 180

Bernhard Hanke

Positive Scalar Curvature, K-Area and Essentialness in: Global Differential Geometry, Ch. Bär, J. Lohkamp, M. Schwarz (eds.), Springer-Verlag, S. 275-302.

Peter Quast

Quast, P., Tanka, M. S., Convexity of reflective submanifolds in symmetric R-spaces, Tohoku Math. J. 64 (2012), 607 – 616
Quast, P., Homotopy of EVI, C. R., Math., Acad. Sci. Paris 350 (2012), 425 - 426
Mare, A. L., Quast, P., On some spaces of minimal geodesics in Riemannian symmetric spaces, Q. J. Math. 63 (2012), 681 - 694
Mare, A. L., Quast, P., Bott periodicity for inclusions of symmetric spaces, Doc. Math., J. DMV 17 (2012), 911 – 952
Quast, P., Centrioles in symmetric spaces, Nagoya Math. J.
Quast, P. Real forms of hermitian symmetric spaces, revisited, Universität Augsburg Preprint, 2012

7. Gastvorträge

8. Gäste am Lehrstuhl

9. Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Alexander Engel

TopMath, Promotionsstipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes seit Oktober 2011 bis September 2013

10. Herausgabe von Zeitschriften

Jost-Hinrich Eschenburg

Bull. Iranian Math. Society

Lehrstuhl für Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research

Prof. Dr. Dieter Jungnickel

Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt

Prof. Dr. Dirk Hachenberger

Jahresbericht 2012

Prof. Dr. Dieter Jungnickel
Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt
Prof. Dr. Dirk Hachenberger

Universitätsstr. 14
86159 Augsburg
Telefon +49 (0) 821 598 - 2214
Telefon +49 (0) 821 598 - 2234
Telefon +49 (0) 821 598 - 2216
Telefax +49 (0) 821 598 - 2772
jungnickel@math.uni-augsburg.de
borgwardt@math.uni-augsburg.de
hachenberger@math.uni-augsburg.de
www.math.uni-augsburg.de/prof/opt/

1. Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Codes und Designs (Jungnickel)

Es gibt enge Zusammenhänge zwischen Codierungs- und Designtheorie: Designs liefern häufig (auch praktisch relevante) Codes, während andererseits interessante Designs oft über Codes konstruiert werden. Das Studium des Codes eines Designs ist jedenfalls ein wesentliches Hilfsmittel, um die Struktur des Designs besser zu verstehen. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise die berühmte Hamada-Vermutung zu nennen, die versucht, die klassischen geometrischen Designs über den p -Rang ihrer Codes zu charakterisieren. Zusammen mit V.D.Tonchev sind vor kurzem die ersten unendlichen Serien von Gegenbeispielen zu dieser Vermutung konstruiert worden; andererseits wurde eine modifizierte codierungstheoretische Charakterisierung erreicht.

Design-Theorie (Jungnickel)

Die Design-Theorie beschäftigt sich mit der Existenz und Charakterisierung von Blockplänen, t -Designs, lateinischen Quadraten und ähnlichen Strukturen. Wichtig ist auch die Untersuchung der zugehörigen Automorphismengruppen und Codes. 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)

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)

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. In diesem Zusammenhang ist die Existenz von Normalbasen mit gewissen zusätzlichen Eigenschaften von Interesse. 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, Matching- und Flusstheorie, Packungsprobleme).

Ganzzahlige Optimierung (Hachenberger)

Die (lineare gemischt-) ganzzahlige Optimierung bietet die Grundlage zur Modellierung vieler angewandter Probleme der kombinatorischen Optimierung, wie etwa Transport-, Zuordnungs- oder Reihenfolgeprobleme. In den letzten Jahren hat sich die Forschung zusätzlich auf vielerlei theoretische Ansätze zur strukturellen Beschreibung ganzzahliger Programme konzentriert, wie Gröbner-Basen und Testmengen, Basisreduktion in Gittern, Erzeugende Funktionen für das Abzählen von ganzzahligen Punkten in Polytopen.

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 Problemdata aus und leitet daraus Mittel- und Durchschnittswerte für die Qualität des Verhaltens ab.

Lineare Optimierung (Borgwardt)

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

Algorithmen zur Bestimmung konvexer Hüllen (Borgwardt)

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

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).

2. Mitarbeiter

Monika Deininger (Sekretärin)

Matthias Tinkl, Dr. rer. nat.

Thomas Wörle, Dr. rer.nat. (TOPMATH)

Markus Göhl, Dipl Math. (halbtags; aus Studienbeiträgen d. Inst. f. Mathematik)

Gregory Pitl, Dipl.-Math. oec. (halbtags; aus Studienbeiträgen d. Inst. f. Mathematik, bis 31.03.2012)

3. Abschlussarbeiten

Dissertationen

Heitmann Nina: Modellierung von Investitionsentscheidungen und Kraftwerkeinsatzplanung unter Unsicherheit mittels Stochastischer Optimierung und Multi-Agenten-Ansatz am Beispiel des deutschen Strommarktes

Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Hamacher, TU München

Seit den dramatischen Ereignissen in Japan im März des Jahres 2011 wird in der Öffentlichkeit viel darüber diskutiert, wie sich in Zukunft die Energieversorgung in Deutschland gestalten könnte. Beim Import von Gas und Öl sind stetige Preisanstiege festzustellen, die Treibhausgasemissionen müssen vermindert werden, der Ausstieg aus der Kernenergie ist vor dem Hintergrund nicht mehr kalkulierbarer Risiken und ungelöster Endlagerprobleme geplant. Dies alles wird eine grundlegende Umstrukturierung des Energieversorgungsmixes in Deutschland nach sich ziehen.

In welchen Standorten sollte welche Art von Kraftwerken bzw. Speichereinheiten gebaut werden? Welche Leitungen zum Energietransport sind zur Gewährleistung der Versorgung auszubauen? In welche Anlagen sollte ein Unternehmer investieren? Und wie wird sich dabei der Strompreis entwickeln? Zur Beantwortung solcher Fragen entwickelt Frau Heitmann in ihrer Dissertation am Beispiel des deutschen Strommarktes, mit Methoden aus der Optimierung und der Investitionstheorie zwei allgemeine mathematische Modelle, mit denen man eine Vielfalt von Szenarien simulieren und zur Planung heranziehen kann. Dabei werden insbesondere stochastische Komponenten berücksichtigt, da der unvermeidbare Ausbau erneuerbarer Energien aufgrund eines schwankenden Dargebots an Wind und Sonneneinstrahlung zu natürlichen Unsicherheitsfaktoren führt. Dem stehen wirtschaftliche Unsicherheitsfaktoren gegenüber, die beispielsweise durch fluktuierende Gaspreise oder eine variierende Nachfrage bedingt sind. Frau Heitmann hat den Großteil ihrer Forschung als Doktorandin am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching durchgeführt. Ihre beiden sich ergänzenden Modelle beruhen auf verschiedenen Ansätzen: Das eine verwendet die Theorie der linearen zweistufigen stochastischen Programme; das andere basiert auf einem Multi-Agenten-Ansatz im Rahmen der Investitionsrechnung. In beiden Fällen werden energiewirtschaftliche Unsicherheiten abgebildet und dadurch mögliche zukünftige Ausbauten des deutschen Kraftwerksparks angemessen bewertet und analysiert. Die Modelle sind im Rahmen der Software GAMS (General Algebraic Modeling System) implementiert und getestet worden.

Wörle Thomas: Algorithmen zur Bestimmung der Struktur konvexer Hüllen und der Eckenmenge von Polyedern - Eine vergleichende probabilistische Analyse -
 Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Die rechnerische Bestimmung und Erfassung aller Ecken eines Polyeders (Lösungsmenge eines linearen Ungleichungssystems) hat für die „Computational Geometry“ und die Polyedertheorie eine grundlegende und exemplarische Bedeutung. Unter hier nicht zu diskutierenden geringfügigen Transformationen und Nichtentartungsbedingungen kann man das Polyeder standardisiert darstellen als

$$X = \{x \in \mathbb{R}^n \mid a_1^T x \leq 1, \dots, a_m^T x \leq 1\}$$

mit $n \leq m, a_1, \dots, a_m \in \mathbb{R}^n$.

Dessen Ecken sind die eindeutigen Lösungspunkte von Systemen der Art

$$(*) \quad a_{\Delta^1}^T x = 1, \dots, a_{\Delta^n}^T x = 1, a_1^T x \leq 1, \dots, a_m^T x \leq 1$$

mit $1 \leq \Delta^1 < \dots < \Delta^n \leq m$ und $a_{\Delta^1}, \dots, a_{\Delta^n}$ linear unabhängig.

Setzt man $\Delta = \{\Delta^1, \dots, \Delta^n\}$, dann ergeben sich solche Systeme, die (im Prinzip) daraufhin zu überprüfen wären, ob es Lösungspunkte gibt oder nicht. Wenn ja, müssten diese Lösungspunkte konkret berechnet werden. Wenn man für ein solches X die Eckenmenge bestimmt hat, dann hat man gleichzeitig auch noch ein zugeordnetes duales Problem gelöst, nämlich die Bestimmung aller Facetten für die konvexe Hülle aus den vorgegebenen Punkten a_1, \dots, a_m . Eine vollständige Enumeration aller Systeme der Art (*) würde einen immensen Aufwand verursachen. Deshalb sucht man nach effizienteren Bestimmungsmethoden, die es hoffentlich schaffen, sich auf die erfolgreichen Versuche zu beschränken (Output-Sensitivität). Von vielen Vorschlägen, wie eine solche Suche gestaltet werden soll, haben sich folgende vier als effizient herausgestellt: Der Gift-Wrapping Algorithmus von Chand und Kapur, Der Algorithmus von Fukuda und Avis, der Shelling Algorithmus und der Double-Description-Algorithmus.

Es geht also darum, alle Ecken des Polyeders X zu entdecken. Leider hat sich in der praktischen Verwendung dieser Verfahren gezeigt, dass keine Dominanz eines dieser Verfahren gegenüber den anderen besteht. Das heißt, für jedes dieser Verfahren gibt es Problembeispiele, wo dieses Verfahren viel besser und schneller arbeitet als die anderen. Es stellt sich nun die Frage, welcher Algorithmus denn herangezogen werden sollte, wenn man nichts über die spezielle Struktur der Menge $\{a_1, \dots, a_m\}$ weiß. Eine Antwort hierauf kann von einer probabilistischen Analyse erwartet werden. Unterstellt wird, dass die Problembeispiele Zufallspunkte in einem Wahrscheinlichkeitsraum sind, also einer gewissen Wahrscheinlichkeitsverteilung gehorchen.

Zu klären ist, wie hoch denn der erwartete Rechenaufwand zur Lösung der Probleme bei Verwendung der einzelnen Algorithmen sein wird. Dabei empfiehlt sich eine Kategorisierung nach den Dimensionen n (Raumdimension) und m (Anzahl der Restriktionen). Unter einem jeweiligen stochastischen Modell für die Problemklasse (m, n) sollen dann Erwartungswerte für die vier Algorithmen wahrscheinlichkeitstheoretisch und/oder empirisch erarbeitet werden. In früheren probabilistischen Untersuchungen insbesondere in der Linearen Optimierung hat sich das Rotations-Symmetrie-Modell sehr bewährt. Dabei wird im Raum der Problembeispiele mit Dimensionen (m, n) unterstellt, dass die Zufallsvektoren a_1, \dots, a_m rotationssymmetrisch, unabhängig, identisch verteilt sind. In der Familie dieser rotationssymmetrischen Verteilungen gibt es nun eine Unterklasse von Verteilungen, die durch einen zusätzlichen Parameter $k \in (-1, \infty)$ charakterisiert werden können. Diese k -Verteilungen lassen sich außerordentlich gut zu integrationstechnischen Auswertungen heranziehen.

Dabei beschreibt der Parameter k die Tendenz zu einer Häufung der a_i in der Nähe des Ursprungs.

- Prominente Beispiele für die Verwendung von k sind
- _ die Gleichverteilung auf der Kugeloberfläche bei $k \rightarrow -1$
 - _ die Gleichverteilung in der Kugel bei $k = 0$
 - _ die totale Häufung am Ursprung bei $k \rightarrow \infty$.

Also gewinnt man durch Variation von k einen guten Überblick über die Verteilungsvielfalt.

Das Forschungsprojekt von Herrn Wörle bestand nun in der probabilistischen Analyse der vier Algorithmen unter dem Rotationssymmetrie-Modell (mit Parameter $k \in (-1, \infty)$). Dies sollte, wo möglich, wahrscheinlichkeitstheoretisch-integrationstechnisch mit Methoden der stochastischen Geometrie/Polyedertheorie geschehen. Und überall sollten empirische Untersuchungen zur Verifizierung von Abschätzungen/theoretischen Analysen und zur Erkenntnisgewinnung bei Fragen, die für eine theoretische Analyse zu schwer werden, dienen.

Diplomarbeiten

Bröll Thomas: Kombinatorische Optimierung bei der Steuerung von Grill- und Bratgeräten mit Mischbeschickung

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Herr Bröll hat bei Grill- und Bratgeräten die Frage nach der Möglichkeit von Mischbeschickungen untersucht. Dabei wird etwa unterstellt, dass ein solches Gerät z.B. 10 Einschubfächer besitzt, in die jeweilige Speisen eingebracht werden. Angepasst an die jeweilige eingestellte Temperatur und andere koch-spezifische Einstellungen könnten dann Speisen individuell in Parallelzeit zubereitet werden. Wenn man auf diese Weise Gruppen von Speisen kombiniert und dementsprechend die Klimaeinstellungen anpasst, kann die Gesamtzeit der Bearbeitung aller Speisen im Vergleich zur Nacheinanderzubereitung deutlich verkürzt werden. Um einiges komplizierter wird es, wenn einzelne Speisearten in einem Zubereitungsprozess verschiedene Klimastufen durchlaufen müssen und dieser Gesamtprozess nicht unterbrochen (d.h. nicht auseinandergezogen) werden darf. Dies verengt natürlich die Spielräume für diese Art von Parallelzubereitung. Herr Bröll hat nun versucht, mit Hilfe von Algorithmen aus der Scheduling-Theorie eine Methodik zu schaffen, die bei vorgegebener Speisenzusammenstellung eine Misch- oder Parallelbeschickung entwickelt, die sehr wenig Zeit braucht.

Jünger Philipp Nicholas: Das periodische Ereignis-Planungs-Problem (PESP) und seine Anwendungen

Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Bei der klassischen Problemstellung der Projektplanung besteht eine Instanz aus einer Liste einzelner Arbeitsschritte mit jeweiliger Ausführungszeit sowie aus einer partiellen Ordnung der Arbeitsschritte, die das Einhalten gewisser notwendiger Reihenfolgen beschreibt. Typischerweise ist (innerhalb eines linearen, unendlichen Zeithorizontes) eine Zuweisung von Anfangszeitpunkten an Arbeitsschritte gesucht, so dass die gesamte Ausführungszeit minimiert wird. In vielen modernen und sehr komplexen "Scheduling"-Problemen treten aber auch periodische Ereignisse auf. Als Beispiel sei die Zugfahrplangestaltung genannt: Diese beinhaltet neben der Planung des Schienennetzwerkes und der Linien eben auch die Planung eines Taktfahrplans, gefolgt von der konkreten Zuordnung von Wagen und des Personals. Bei der Zeitplanerstellung werden Ankunfts- und Abfahrtszeiten also nicht für einen linearen Horizont, sondern (immer wiederkehrend) für einen zyklischen Horizont vergeben.

Herr Jünger hat im Rahmen seiner Diplomarbeit zunächst eine Literaturrecherche zum periodischen Ereignis-Planungs-Problem (PESP) durchgeführt. Er beschreibt in seiner Arbeit das grundlegende von Serafini und Ukovich aus dem Jahre 1989 stammende Modell auf verschiedene Arten, insbesondere als ein spezielles gerichtetes Netzwerk. Weiterhin diskutiert Herr Jünger drei, teils jüngere Lösungsverfahren zum PESP. Mit dem "Planungsprozess im Schienenverkehr", der "Erstellung eines Flugplans für Linienflüge" und dem "periodischen Job-Shop Planungs-Problem" werden auch drei interessante konkrete Anwendungen vorgestellt.

Kazaferovic Nedzad: Bestimmung maximaler Flüsse mit dem Algorithmus von Hochbaum
Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Eines der klassischen Probleme in der Kombinatorischen Optimierung ist die Bestimmung eines maximalen Flusses auf einem Flussnetzwerk. Dieses Problem wird auch in den Pflichtvorlesungen behandelt und zumindest der Algorithmus von Ford und Fulkerson ist jedem Studenten der Wirtschaftsmathematik vertraut. Ähnlich wie diese

blicherweise verwendeten Verfahren (z.B. die Algorithmen von Dinic sowie von Goldberg und Tarjan) den Ansatz, tatsächlich direkt einen maximalen Fluss zu bestimmen (entweder mit augmentierenden Wegen oder mit Präzisionen); am Ende des Algorithmus kann man dann auch leicht einen minimalen Schnitt bestimmen.

Lesny Anna: Konstruktionsmethoden für Polyeder vom Klee-Minty-Typ bezogen auf verschiedene Simplexvarianten

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Der Simplex-Algorithmus ist nach wie vor das praktisch wichtigste Verfahren zur Lösung linearer Programme. Er hat eine spektakuläre Leistungsfähigkeit und berechnet sehr große Probleme in kürzester Zeit. Trotzdem ist es immer noch offen, ob es eine Auswahlregel gibt, unter der der Simplex-Algorithmus beweisbar mit polynomial vielen Iterationen auskommt. In der Tat ist für die meisten wichtigen Auswahlregeln bekannt, dass sie im schlechtesten Fall exponentiell viele Iterationen verwenden. Häufig ähneln sich die Beweise insofern, als stets eine geeignete Klasse von Polytopen konstruiert wird, auf denen der Algorithmus bei geeigneter Zielfunktion (oft einfach die letzte Koordinate) versagt. All diese Polytope lassen sich als „deformierte Würfel“ deuten. Es ist dabei erstaunlich, dass erst in einer Arbeit von Amenta & Ziegler aus dem Jahre 1999 eine allgemeine Methode zur Konstruktion solcher verzerrter Würfel angegeben wurde, nämlich die verzerrten Produkte von Polytopen. Frau Lesny hatte die Aufgabe, diese interessanten Ergebnisse gründlich auszuarbeiten.

Rossipal Volker: Selbst-duale Normalbasen und deren Konstruktion in Galoiskörpern

Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Ist L/K eine endliche Galoissche Körpererweiterung mit Galoisgruppe G , so nennt man ein $\alpha \in L$ einen selbst-dualen Normalbasiserzeuger über K (kurz: sdn), wenn $\{\alpha^g : g \in G\}$ eine K -Basis von L ist (eine sog. Normalbasis), und wenn $T(\alpha^g \alpha^h) = \delta_{g,h}$ für alle $g, h \in G$ gilt (wobei T die (L/K) -Spurabbildung ist). Im Jahre 1990 haben Bayer-Fluckiger und H. W. Lenstra, Jr. diejenigen abelschen Erweiterungen charakterisieren können, für die ein sdn-Element existiert. Für endliche Körper konnte das entsprechende Resultat von Lempel und Weinberger bereits im Jahre 1988 erzielt werden. Das große Interesse an sdn-Elementen im Spezialfall endlicher Körper ist damit zu begründen, dass die Kombination der beiden Bedingungen „selbst-dual“ und „normal“ zu einer effizienten Durchführung der Multiplikation in L verwendet werden können.

In den Jahren 2009 bis 2012 sind nun von Erik Jarl Pickett drei Arbeiten veröffentlicht worden (die letzte mit zwei Koautoren), in denen ein vermeintlich neuer Ansatz zur Konstruktion von sdn-Basen aufgezeigt wird. Neben Erweiterungen von Galoiskörpern interessiert sich Pickett auch für abelsche Erweiterungen lokaler Körper, sowie für selbstduale normale Ganzheitsbasen für bestimmte Moduln. Er verwendet teils sehr tiefliegende und technische Resultate aus der Algebra und Zahlentheorie.

Herr Rossipal stellt in seiner Diplomarbeit die Ergebnisse von Pickett so ausführlich dar, dass man sie prinzipiell zusammen mit den Standard-Lehrbüchern zur Algebra und Zahlentheorie verstehen kann. Dabei gelingt ihm mit dem Verzicht auf kohomologische Methoden eine wesentliche Vereinfachung. Weiterhin vergleicht Herr Rossipal die Pickettschen Ergebnisse für den Fall der endlichen Körper mit den bereits bekannten Methoden und diskutiert dabei kritisch, was das eigentlich Neue an der Konstruktion von Pickett überhaupt ist.

Trenker Philipp: Spieltheoretische Modellierung im Gesundheitsversicherungsmarkt
Erstgutachter: Prof. Borgwardt. Zweitgutachter: Prof. Krapp

Herr Trenker untersucht in seiner aus der Praxistätigkeit her entstandenen Diplomarbeit die Lage und geschäftliche Situation des Gesundheitsversicherungsmarkts in Abu Dhabi. Dies wird, bezogen auf die Staatliche Gesellschaft Daman Health, in der Form einer spieltheoretischen Analyse durchgeführt. Daman Health arbeitet eng mit der Münchner Rückversicherung zusammen. Hierzu werden Daman Health, die Konkurrenzanbieter und die Versicherungskunden als Spieler eingestuft und ihre Handlungen/Handlungsoptionen strategisch bewertet. Ziel ist es, für Daman Health bestmögliche Empfehlungen zu erarbeiten. Dabei wird ein Spiel beschrieben, was zwischen Daman Health, den Gesundheitsdienstleistern, den Arbeitgebern und den Arbeitnehmern abläuft. So verhandelt Daman Health mit den Arbeitgebern über die Versicherung für die Angestellten, die wiederum sich die Dienstleister aussuchen.

Ünlü Kuddüsi: Ausnutzung von Symmetrien in der ganzzahligen linearen Optimierung
Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Bei der linearen ganzzahligen Optimierung (ILP) geht es um die Max-/Minimierung einer linearen Zielfunktion über der Menge aller ganzzahligen Punkte eines vorgegebenen Polyeders. Die Bestimmung der Optimallösung eines ILP ist komplexitätstheoretisch schwierig (NP-hart), weshalb es viele problemspezifische Lösungsstrategien gibt. Häufig kann die exakte Lösung, wenn überhaupt, nur durch eine massive Rechnerleistung gefunden werden. In der Praxis sind Schnittebenen- und Branch&Bound-Verfahren, sowie Mischformen von diesen weit verbreitet.

Bei manchen Problemklassen (dazu gehören Packungsprobleme, Maschinenbelegungsprobleme, auch die Färbung von Graphen oder die Konstruktion von statistischen Versuchsplänen sowie fehlerkorrigierenden Codes) weisen die Daten eine hohe Symmetrie auf. Intuitiv sollte es durch Ausnutzung der Symmetrie daher möglich sein, die Datenmenge auf einen kleineren Kern zu schrumpfen, der sich mit herkömmlichen Methoden einfacher bearbeiten lässt. Erstaunlicherweise wurden hierfür erst in den letzten Jahren entsprechende Methoden entwickelt, und das obwohl die in der Praxis verwendeten Lösungspakete mitunter enorme Schwierigkeiten haben, hochsymmetrische Probleme zu lösen.

Ausgehend von ausgewählten in der Fachzeitschrift Mathematical Programming erschienen Originalarbeiten aus den Jahren 2009 bis 2011 gibt Herr Ünlü in seiner Diplomarbeit eine einführende Übersicht über die neu entwickelten Methoden zur Ausnutzung von Symmetrien bei ganzzahligen linearen Programmen. Er liefert als Vorstufe zu den ILPs insbesondere eine ausführliche Diskussion verschiedener möglicher Symmetriebegriffe für lineare Programme (LPs) und stellt die Fixpunktmenge unter der Automorphismengruppe als wesentlichen Bestandteil des Zulässigkeitsbereiches eines LPs heraus.

Masterarbeiten

Bergmeir Philipp: Das stabile Roommates Problem: Varianten, Lösbarkeit und Struktur
Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Das stabile Roommates Problem kann man sich (bildlich) am Beispiel der Belegung von Doppelzimmern leicht klarmachen: $2n$ Personen sollen möglichst sinnvoll paarweise auf Zimmer verteilt werden. Die mathematische Präzisierung von "sinnvoll" erfolgt durch einen Stabilitätsbegriff. Jede Person i hat dazu eine (strikte) Prioritätsliste T^i über alle anderen Personen anzugeben; gesucht ist dann eine Zuordnung (bzw. ein Matching) μ , so dass für kein Paar (k, ℓ) gilt, dass ℓ in T^k eine höhere Priorität als $\mu(k)$ hat, und gleichzeitig k in T^ℓ eine höhere Priorität als $\mu(\ell)$ hat. Eine solche Zuordnung nennt man stabil.

Die bipartite Version dieses Zuordnungsproblem (man spricht dann vom stabilen Heiratsproblem - stable Marriage Problem) wurde bereits in den 1960er Jahren effektiv von Gale und Shapley gelöst, wenngleich Variationen dieses Problems auch heute noch Gegenstand der Forschung sind. Eine befriedigende Lösung des Roomates Problem gelang erst Irving in den 1980er Jahren. Der Algorithmus von Irving ist bis heute Forschungsgrundlage für vielfältige weitere Variationen oder Restriktionen des Problems, was häufig durch konkrete Problemstellungen aus der Praxis motiviert wird, beispielsweise die Optimierung der Zuordnung von Nierenspendern zu -empfängern.

Herr Bergmeir erarbeitet in seiner Masterarbeit nach einer umfassenden Literaturrecherche die Grundlagen zum stabilen Roomates Problem. Er analysiert insbesondere den Algorithmus von Irving und liefert einen Überblick über Varianten des stabilen Roomates Problems. Dabei geht er auf unvollständige Präferenzlisten, Indifferenzen, verbotene Paare sowie weiterführende Optimalitätskriterien wie Fairness, geometrische Stabilität und Popularität ein. Seine Studien zum Algorithmus von Irving beinhalten auch eine Implementierung desselben samt einer aussagekräftigen statistischen Untersuchung, die insbesondere eine Vermutung von Mertens aus dem Jahre 2005 zur Wahrscheinlichkeit der Existenz einer stabilen Zuordnung stützt.

Mors Andreas: Codes, Galois-Geometrien und Designs

Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Es ist wohlbekannt, dass sowohl zwischen Codes und Galois-Geometrien (endlichen projektiven Räumen) als auch zwischen Codes und Designs enge Zusammenhänge bestehen. Im vorigen Jahr fanden Vladimir Tonchev (Michigan Technological University) und ich einen überraschenden, sehr allgemeinen Zusammenhang zwischen allen drei Gebieten: Wir konnten neue Invarianten für einfache Inzidenzstrukturen angeben (eine Invariante für jede Primzahlpotenz q), die sowohl eine codierungstheoretische wie auch eine geometrische Beschreibung besitzen. Herr Mors hatte nun die Aufgabe, in seiner Masterarbeit diese neue Theorie mit einigen Anwendungsbeispielen und vor allem mit allen notwendigen Grundlagen aus der Codierungstheorie so darzustellen, dass man - unter Voraussetzung von Grundkenntnissen aus allen drei beteiligten Gebieten - den neuen Ansatz (und die Beweise) in allen Einzelheiten nachvollziehen kann. Bei dieser Aufgabenstellung und der Bewertung der Arbeit muss man berücksichtigen, dass der überwiegende Teil der benötigten Grundlagen nicht in den in Augsburg angebotenen Vorlesungen bereitgestellt wird.

Müller Alexander: Berechnung maximaler Flüsse mit dem Pseudofluss-Algorithmus - Theorie und Implementierung

Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Eines der klassischen Probleme in der Kombinatorischen Optimierung ist die Bestimmung eines maximalen Flusses auf einem Flussnetzwerk. Dieses Problem wird auch in den Pflichtvorlesungen behandelt und zumindest der Algorithmus von Ford und Fulkerson ist jedem Studenten der

ssen); am Ende des Algorith

ller hatte die Aufgabe, anhand einer Arbeit von Dorit Hochbaum aus dem Jahre 2008 ein gänzlich anders geartetes Verfahren zu behandeln und zu implementieren, das genau den umgekehrten Weg geht und zunächst einen minimalen Schnitt bestimmt.

Schnalzger Emanuel: The Handling of Phase I in the Smoothed Analysis of Linear Optimization
Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachten: Prof. Jungnickel

Emanuel Schnalzger hat sich in der vorliegenden Masterarbeit mit einem speziellen, aber eminent wichtigen Aspekt der seit einem Jahrzehnt andauernden Forschungsbewegung in Richtung der Smoothed Analysis von Linearer Optimierung beschäftigt. Er hat sich mit dem Fortgang von sieben Versionen der Ansätze von Spielmann und Teng (zwischen 2001 und 2004) sowie einer neueren Arbeit von Vershynin befasst. Er bespricht die verschiedenen Versuche, eine Phase I so zu gestalten, dass die wesentlichen Grundlagen für eine Auswertbarkeit im Sinne der Smoothed Analysis noch gewährleistet bleiben und dass gleichzeitig die daraus erforderlichen Abschätzungen mit ihrer Oberschranke noch im Rahmen des Vertretbaren bleiben sollen. Smoothed Analysis liefert ein (alternatives) Komplexitätsmaß, das ebenso wie die Average-Case-Analyse auf einer Laufzeitanalyse unter stochastischen Bedingungen beruht und diese mathematisch mit probabilistischen Mitteln vornimmt. Nur ist die Zielsetzung in diesem Fall eine andere als bei der Average-Case-Analyse, wo über einen Datenraum von Linearen Optimierungsproblemen eine Verteilung unterstellt wird und wo unter dieser unterstellten Verteilung der Datensätze eine mittlere Laufzeit oder ähnliche probabilistische Kerngröße erarbeitet werden soll. Hier geht man (wie bei der Worst-Case-Analyse) zunächst einmal von einem beliebig wählbaren Datensatz (für ein festes LP) aus. Die $(m+1) \cdot (d+1)$ Einzeldaten für dieses LP werden nun einzeln (also unabhängig voneinander) zufällig gestört. In der Standardregel unterstellt man hier normalverteilte Störungen mit einem Erwartungswert von 0 und einer Streuung σ . Die mathematische Oberfrage ist dann, ob es in Abhängigkeit von m, d und σ (besser σ^{-1}) eine gleichmäßige Oberschranke für die mittlere Laufzeit gibt, wobei gleichmäßig sich auf die Wahl des Ausgangs-Problems (das ungestörte Problem) bezieht. Man glaubt, dass man bei einigermaßen niedrigem Ergebnis hierfür (Funktion von (m, n, σ)) eine überzeugende Argumentation für die „in-der-Regel-Harmlosigkeit“ des Simplexverfahrens erbringen kann. Dies sollte beweisen, dass die Exceptionalfälle extrem hoher Laufzeit nicht dicht liegen bzw. sich nicht klumpen. Diese Gewissheit kann die Average-Case-Analyse nicht liefern. Zusätzlich wird argumentiert, dass man aufgrund von Rechenungenauigkeiten, Zufallseinflüssen, unterschiedlicher Rechengenäte sowieso immer das geringfügig abweichende – und nicht das eigentlich gewünschte – Problem bearbeitet. Dies zeigt folgende Philosophie von Zufallsauswahl: Nicht die Probleme werden zufällig gewählt, sondern ihre Ausprägung. Die Basis für die stochastische Auswertbarkeit sowohl in der Average-Case-Analyse als auch in der Smoothed-Analysis (Glättungs-Analyse) liegt in der Ausnutzung von klar erkennbarem Verhalten einer speziellen Simplexvariante, nämlich des Schatteneckenalgorithmus. Ebenso gelingt Spielmann und Teng das Fundamentalergebnis, dass bei Vorwahl von u und v und Störung der A -Daten ein in (m, n, σ) abschätzbares (geglättetes) Verhalten des Schatteneckenalgorithmus resultiert. Die Auswirkungen auf die Gesamtbearbeitung mit dem Simplexverfahren sind jedoch kompliziert, weil man erst einmal eine u -Startecke braucht. Dramatisch komplizierter wird dies in der Glättungs-Analyse. Hier kann man nicht mehr davon ausgehen, dass die Ankunftsecke der Phase I (die also das u und die Startecke für Phase II liefern soll) noch unabhängig von (A, b) und dessen Störungen sein soll und dass die Störungen dieser Ankunftsecke noch dem Störungsbild entsprechen, das für das (u, v) -Verhalten im Fundamentalergebnis einheitlich für die Daten verlangt wird. Mit diesem Dilemma kämpft die Glättungs-Analyse seit Beginn. Sie erkaufte hier eine Richtigkeit der Schranken mit einer extrem großen Höhe dieser Schranken oder mit andersartigen methodischen Abstrichen. Dies ist in sieben Versionen von Spielmann-Teng und einer letzten von Vershynin erfolgt. Diese Entwicklung wird von Emanuel Schnalzger in dieser Masterarbeit dargestellt, begründet und motiviert.

Bachelorarbeiten

Andraschko Daniel: Ausgewählte Anwendungsbereiche zur Greedy-Heuristik und Grundlagen über Matroide

Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Ein Matroid über einer Grundmenge S ist ein unter der Teilmengenbildung abgeschlossenes Mengensystem \mathcal{I} von endlichen Teilmengen von S , das das sog. Austauschaxiom erfüllt. Die Elemente von \mathcal{I} werden als unabhängige Mengen bezeichnet. In der kombinatorischen Optimierung spielen Matroidstrukturen eine ausgezeichnete Rolle, weil eine einfache, meist naheliegende, als gierig ("greedy") bezeichnete Methode zur Konstruktion einer maximalen unabhängigen Menge stets ein globales Optimum bzgl. einer gegebenen Gewichtsfunktion liefert.

Herr Andraschko stellt in seiner Bachelorarbeit einige Grundlagen aus dem Bereich der Matroide sowie ausgewählte Anwendungen der Greedy-Heuristik vor. Der theoretische Teil umfasst die Charakterisierung von Matroiden anhand der Mengenfamilie der Basen bzw. anhand der Mengenfamilie der Kreise. Zu den diskutierten Anwendungen gehören die Konstruktion von Huffman-Codes, die Lösung eines einfachen Auftragsplanungsproblems sowie die approximative Lösung des Mengenüberdeckungsproblems.

Dryhnyeh Oksana: Einführung in die konvexe quadratische Optimierung

Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Das konvexe quadratische Optimierungsproblem besteht in der Minimierung einer Zielfunktion der Form $q(x) = x^T G x + c^T x$, mit positiv semidefiniter Matrix G , über einem Polyeder. Der Zulässigkeitsbereich wird typischerweise durch die allgemeine Form „ $Ax = b, Cx \geq d$ “ beschrieben. Für iterative Lösungsverfahren spielt auch der Sonderfall, wo nur Gleichungsrestriktionen auftreten eine wichtige Rolle.

Nach einem motivierenden Beispiel aus der Portfolio-Optimierung werden im theoretischen Teil der Bachelorarbeit von Frau Dryhnyeh notwendige Optimalitätskriterien (die sog. KKT-Bedingungen) und die Dualitätssätze für quadratische Programme vorgestellt. Die Arbeit liefert ferner einen Einblick in Lösungsstrategien, nämlich die Nullraum- und die Bildraum-Methode sowie das Innere-Punkte-Verfahren und die Strategie der aktiven Mengen.

Fendt Andrea: Online Optimierung des Multiserverproblems

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

In dieser Arbeit geht es um eine Kostenminimierung (in konkreten Fällen meist Distanzenminimierung) in folgender Situation: An bestimmten Stellen treten Bearbeitungs-Bedarfe (Aufträge) auf. Im Umkreis dieser Auftragsstellen befinden sich n Server (Auftragsausführer), die alle potentiell diesen Bedarf decken können. Dazu müssen sie sich bewegen (zumindest einer muss zu der Auftragsstelle gelangen). Ob sich die anderen auch und wohin sie sich bewegen, ist der Optimierung überlassen. Nun gilt es, die gesamte zurückgelegte Distanz zu minimieren, wenn eine endliche (möglicherweise auch unendliche) Folge von Aufträgen zu sukzessiven Auftragszeitpunkten auftritt. Die klassische (Offline-) Problematik behandelt nun die Situation, wo die Folge der Aufträge und Auftragszeitpunkte bekannt ist. Hier kann entschieden werden, wer wann welchen Auftrag ausführt und welche Bewegungen ausgeführt werden. Schwieriger, aber auch realitätsnaher ist die Online-Problematik. Hier treffen sukzessiv die Aufträge ein und während des Eintreffens soll/muss schon gehandelt/bearbeitet werden. Dies führt dazu, dass die jetzt im Zusammenhang mit den aktuellen Bearbeitungen getroffenen Maßnahmen Auswirkungen haben auf spätere Ausgangsstellungen, wenn jetzt noch unbekannte Aufträge anliegen. Frau Fendt beschäftigt sich mit der Frage, welche Strategien bei den Jetzt-Entscheidungen lohnend sind, um die Gesamtdistanz zu minimieren. Dabei geht sie auch der Frage nach, wie stark die Qualität der so ermittelten Behandlung abhängt von der Anzahl der bereits bekannten, aber noch nicht ausgeführten Aufträge. Dies wird (wenn diese Zahl im Verlauf festgehalten wird) als Informations-

vorlauf bezeichnet. Zum Erkennen der beschriebenen Abhängigkeit sollten theoretische Erkenntnisse aus der Literatur und insbesondere empirisch erarbeitete Testreihen eingesetzt werden.

Hille Moritz: Die Lösung des Springerproblems auf allgemeinen $n \times m$ -Schachbrettern
Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Die Knotenmenge des zum Parameterpaar (n, m) gehörenden Springer-Graphs besteht aus den Feldern eines $n \times m$ -Schachbretts; zwei Knoten sind adjazent, wenn das eine Feld mittels einem Rösselsprung von dem anderen Feld erreicht werden kann (und umgekehrt). Es stellt sich die grundlegende Frage, welche der (n, m) -Springer-Graphen einen hamiltonschen Kreis haben (das ist ein geschlossener Weg, der jeden Knoten genau einmal besucht). Diese und verallgemeinerte Problemstellungen sind auch in jüngster Zeit immer wieder unter dem algorithmischen bzw. strategischen Gesichtspunkt untersucht worden.

Herr Hille liefert in seiner Bachelorarbeit einen sehr allgemeinverständlichen Überblick über die Lösung des Springer-Problems, wobei auch einige Varianten davon, nämlich die Existenz von fast geschlossenen, von strukturierten sowie von streng strukturierten Springertouren betrachtet werden. Die Existenzresultate basieren einerseits auf einer Auswahl von Grundkonstruktionen und andererseits auf dem Prinzip des Divide-and-Conquer. Die Arbeit enthält auch zahlreiche Touren auf Basisbrettern die graphisch sehr übersichtlich dargestellt werden.

Huber Anja: Konvexe quadratische Optimierungsprobleme: Lösung mit Simplex-artigen Algorithmen und einige geometrische Anwendungen
Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Konvexe quadratische Programme gehören neben linearen Programmen zu den bekanntesten Klassen von Optimierungsproblemen. Deren Anwendungsfelder umfassen insbesondere Fragestellungen aus der Finanzmathematik. Bei einem konvexen quadratischen Optimierungsproblem geht es um die Minimierung einer Funktion der Form $x \rightarrow c'x + x'Dx$ (mit D positiv semidefinit) über einem polyedrischen Zulässigkeitsbereich.

Nach der Zusammenfassung der theoretischen Grundlagen, nämlich den global hinreichenden KKT-Bedingungen, beschreibt Frau Huber in ihrer Bachelorarbeit zunächst die Funktionsweise des tableau-orientierten Algorithmus von Lemke, der zur Lösung des sog. linearen Komplementaritätsproblems konzipiert ist; eine solche Probleminstanz ergibt sich aus dem ursprünglichen quadratischen Programm durch Hinzunahme der KKT-Bedingungen. Der Hauptteil der Bachelorarbeit von Frau Huber besteht in der detaillierten Beschreibung eines neuen, von Sven Schönherr stammenden Algorithmus (Quadratic Programming in Geometric Optimization: Theory, Implementation, and Applications, Dissertation, Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich, 2002). Dieser basiert auf einer Verallgemeinerung des aus der linearen Optimierung bekannten Basisbegriffs sowie dem Konzept eines "Pivotschritts", um von einer QP-Basislösung zu einer besseren zu gelangen. Die Arbeitsweise des Schönherr-Algorithmus wird an einem selbst gewählten Beispiel demonstriert. Ebenso werden einige Anwendungen dieses Simplex-artigen Algorithmus auf grundlegende geometrische Problemstellungen diskutiert, nämlich der Abstand zweier Polytope, die kleinste umschließende Kugel und optimal trennende Hyperebenen.

Kestner Martina: Heuristiken
Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Frau Kestner hatte die Aufgabe, sich mit der Konzeption von Heuristiken auseinanderzusetzen. Dies sollte breit verstanden sein und auch übergreifen auf Approximationsverfahren, lokale Suchverfahren, Klassen von durch lokale Verfahren sicher lösbaren Problemen. Es ging dabei mehr um die Konzeption, die Beweggründe und den intuitiven Zugang als um rechnerische Details. Heuristiken allgemein sind Rechenverfahren, die aufgrund von Vereinfachungen extrem schwerer bzw. rechenintensiver Probleme aufgrund von naheliegenden Vermutungen (nicht Ge-

wisshheiten) die Lösung von Rechenproblemen wahrscheinlich gut annähern werden, wobei nur ein moderater Rechenaufwand in Kauf genommen werden muss. In verschiedenen Anwendungsfeldern ist zur Entwicklung solcher Heuristiken Einfallsreichtum und ein gutes Verständnis der Zusammenhänge in diesem Problemfeld erforderlich.

Matthaei Christof: Algorithmen der merkmalsbasierten Phylogenie
Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Zur Beschreibung der evolutionären Entwicklung von Gattungen von Lebewesen werden interessanterweise Methoden aus der kombinatorischen Optimierung eingesetzt. Bei der sog. Charakter-basierten Methode bilden eine Menge S von Spezies und eine Menge C von Merkmalen (Charaktere) den Ausgangspunkt. In einer $(S \times C)$ -Merkmalsmatrix M wird festgehalten, welcher Charakter bei welcher Art von Spezies wie ausgeprägt ist. Dabei ist die Grundmenge A der möglichen Ausprägungen endlich, im einfachsten Falle binär. Unter dem Begriff der Phylogenie versteht man eine graphische Darstellung der Evolutionsgeschichte eines Datensatzes (S, C, M, A) als Wurzelbaum, wobei die Verwandtschaft der Spezies (gemessen durch übereinstimmende oder ähnliche Charaktereigenschaften) zu berücksichtigen ist.

Aufbauend auf einer Literaturrecherche liefert Herr Matthaei in seiner Bachelorarbeit einen mathematischen Einstieg in das Thema der Phylogenie. Er stellt eine Auswahl von Verfahren zur Konstruktion sog. perfekter phylogenetischer Bäume dar und veranschaulicht deren Funktionsweise insbesondere an Beispielen. In der Arbeit werden auch verallgemeinerte Problemstellungen (unvollständige Datensätze, Approximation perfekter Phylogenien) kurz diskutiert.

Osterrieder Marina: Der Satz von Kuratowski
Erstgutachter: Prof. Jungnickel, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

hmtesten Sätze der Graphentheorie ist die von Kuratowski stammende Charakterisierung der planaren Graphen als diejenigen Graphen, die keine Unterteilung des K_5 bzw. des $K_{3,3}$ enthalten. Dieser Satz wird in den Vorlesungen zwar manchmal erwähnt, aber jeden

r den Satz von Kuratowski auszuarbeiten und dabei auch die notwendigen topologischen Grundlagen (Jordankurven, Facetten und Euler-Formel) darzustellen. Genauer sollte sie nach der leichten Reduktion auf den Fall von zweifach zusammenhängenden Graphen den Beweis darstellen, berlappender C - tzt.

Roth Thomas: Analyse des Minimalkostenflussproblems durch die Verwendung von Kreisen mit minimalem Durchschnittsgewicht
Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Die beiden grundlegenden Aufgaben der Flusstheorie bestehen einerseits in der Bestimmung eines wertmaximalen Flusses, andererseits in der Berechnung einer Zirkulation mit minimalen Kosten. Durch geschickte Kombination dieser Bausteine kann man kompliziertere Problemstellungen, wie die Bestimmung eines kostengünstigsten Güterflusses von Anbietern zu Kunden unter Einhaltung von Kapazitätsbedingungen effizient lösen.

Die Berechnung einer Zirkulation mit minimalen Kosten kann mit dem Algorithmus von Klein unter Verwendung von Kreisen mit minimalem Durchschnittsgewicht (Minimum-Mean-Cycle) mit polynomialem Aufwand gelöst werden. Herr Roth hat in seiner Bachelorarbeit die theoretischen Grundlagen dieses Ansatzes im Detail ausgearbeitet, die Komplexität analysiert und in einer MATLAB-Umgebung implementiert. Ferner hat er diesen Algorithmus mit einem generischen Verfahren verglichen, das Kreise mit negativen Kosten mit Hilfe des Kürzesten-Wege-Algorithmus

mus von Bellman und Ford sucht. Er diskutiert mit dem Minimum-Cost-to-Time-Ratio-Cycle-Problem weiterhin eine interessante Verallgemeinerung des Minimum-Mean-Cycle-Problems.

Strobel Anne: Dynamische Optimierung

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Frau Strobel hat sich in ihrer Bachelorarbeit mit dem Konzept der Dynamischen Optimierung befasst. Das ist kein eigentlicher Optimierungsalgorithmus, sondern eine Methodik, um umfangreiche Optimierungsproblemstellungen durch Zerlegung in Einzelprobleme leichter Natur besser und einfacher zugänglich zu machen. Dies geschieht durch die Deklaration von Zuständen, in denen sich ein System befinden kann. Des Weiteren werden Prozessstufen eingeführt, bei denen der jeweilige Zustand in einen Nachfolgezustand übergeht. Schließlich unterliegen diese Übergangsentscheidungen einer jeweiligen Bewertung und erzeugen dadurch eine Gesamtgüte der kompletten Strategie, die für die Übergangsentscheidungen insgesamt angewendet wird. Durch rekursive Optimierungsschritte – adaptiert auf die Erfordernisse der Problemstellung – lassen sich dann die einzelnen vorgeschlagenen Übergänge und damit der „optimale“ Gesamtverlauf bestimmen. Frau Strobel orientiert ihre Betrachtungen an zwei weithin bekannten Anwendungsfällen, nämlich dem Problem des kürzesten Weges und der kostengünstigsten Lagerhaltung.

Surek Manuel: Fullerene: Graphentheoretische Eigenschaften und Konstruktion

Erstgutachter: Prof. Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Vom graphentheoretischen Standpunkt aus gesehen ist ein Fulleren ein zusammenhängender, 3-regulärer, planarer Graph, dessen Flächen nur aus Fünfecken und Sechsecken bestehen. In der Natur treten Fullerene in Form von gewissen Kohlenstoffmolekülen auf, was erstmals in den 1990er Jahren nachgewiesen werden konnte. Der bekannteste Vertreter ist das aus 60 Knoten, 90 Kanten, 12 Fünfecken und 20 Sechsecken bestehende sog. Buckminster-(Fußball-)Fulleren.

Herr Surek liefert in seiner Bachelorarbeit eine Übersicht über graphentheoretische Eigenschaften und die Konstruktion von Fullerenen. Dabei werden graphentheoretische Begriffe (wie die Sättigungszahl oder die Anzahl perfekter Matchings) auch durch chemische Eigenschaften der Fullerene motiviert (wie etwa die Stabilität). Die Arbeit umfasst notwendige Bedingungen an die Parameter eines Fulleren (beispielsweise hat jedes Fulleren genau 12 Fünfecke) und zeigt anhand des „Laubfroschprozesses“ und „der Erweiterung durch Sechsecke“, dass es zu jedem $h \geq 2$ ein Fulleren mit genau h Sechsecken gibt; ferner gibt es für jedes $m \geq 2$ ein stabiles Fulleren mit genau $3m + 20$ Sechsecken.

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

Baumann Simone Hermine: Remanufacturing — Literaturüberblick mit Schwerpunkt Preispolitik

Erstgutachter: Prof. Klein, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Der Begriff „Remanufacturing“ befasst sich allgemein mit Produktionsmethoden, bei denen nicht nur neue Teilprodukte verwendet, sondern auch gebrauchte Teilprodukte wiederverwendet werden. Offensichtliche Motivation für eine solche Strategie sind ökologische Aspekte oder Ressourcenknappheit. Vom Wettbewerbsstandpunkt aus betrachtet treten im Gegensatz zu herkömmlichen Produktionsverfahren viele zusätzliche Probleme zutage. Zum einen müssen hinreichende Mengen von bereits gebrauchten Teilprodukten verfügbar sein; deren Qualität muss allerdings noch so hoch sein, dass die Qualität des Endproduktes gewährleistet ist. Zum Vertrieb von Produkten gehört daher auch die Organisation eines Rückflusses von gebrauchten Gütern, die noch nicht am Ende ihres Lebenszyklus angelangt sind. In dieser Richtung werden heutzutage Leasingverträge gemacht oder Rabatte gewährt.

Basierend auf einer Literaturrecherche liefert Frau Baumann in ihrer Diplomarbeit einen Überblick über diverse Optimierungsansätze im Bereich des Remanufacturing. Dabei legt sie den Schwerpunkt auf die Preispolitik, wobei ganz verschiedenartige Aspekte, wie die Marktsegmentierung, die Qualität und Quantität der Rückflüsse und die Wettbewerbssituation berücksichtigt werden. Entsprechend weitreichend sind auch die skizzierten mathematischen Modellansätze.

König-Zemlyak Maria: Wirtschaftlichkeit von Strategien im Umgang mit Leistungsgewandelten Mitarbeitern in der Montag

Erstgutachter: Prof. Rathgeber, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Frau König-Zemlyak beschäftigt sich in ihrer Diplomarbeit mit dem ökonomischen Umgang von Firmen mit der Tatsache, dass Mitarbeiter durch Krankheit, Alter, soziale oder psychologische Einflüsse evtl. an Leistungsfähigkeit verlieren. Solche Einbußen – vor allem körperlicher Art – zeigen verschärfte Auswirkungen insbesondere in körperlich beanspruchenden Tätigkeitsfeldern, wie z.B. in der Montage. Die Autorin geht der Frage nach, welche Möglichkeiten ein Unternehmen hat, auf diesen Schwund zu reagieren, den Mitarbeiter ggfs. anders einzusetzen und seine gewonnenen Vorzüge, wie etwa Erfahrung und Kompetenz zu nutzen und nicht etwa aufzugeben oder zu verlieren. Gesucht ist nach effektivsten Strategien für diese systematisch auftretende (in Zukunft durch den demographischen Wandel noch drängender werdende) Herausforderung. Erarbeitet und bewertet werden verschiedene alternative Strategien, wie man dieses Problem der „leistungsgewandelten“ Mitarbeiter handhaben kann. Somit entwickelt die Autorin eine Reihe von Maßnahmenvorschlägen zur Behandlung dieser Problematik.

Fan Xu: Implementierung heuristischer Verfahren zur Lösung integrierter Airline-Scheduling-Probleme für Low-Cost Airlines

Erstgutachter: Prof. Klein, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Die vorgelegte Arbeit von Frau Fan Xu behandelt die Planung von Fluggesellschaften, insbesondere von Billigfluglinien. Unter integrierter Planung (Scheduling) versteht man die Einsatzplanung von der obersten Ebene (der Festlegung der Flüge/Flugzeiten) bis zur untersten (der konkreten Besetzung der Crew am konkreten Flug). Im Einzelnen werden zuoberst aufgrund von Nachfrageanalysen die zu bedienenden Flugrouten mit ihrer Häufigkeit festgelegt. Hierbei stehen neben direkten Hin- und Rückflügen auch sogenannte Rundflüge über mehrere Stationen zur Auswahl. In der nächsten Ebene geht es dann um die faktischen Flugzeiten. Weiterhin muss festgelegt werden, wie und wann die Flugzeuge gewartet, getankt, bewegt werden, während sie am Boden sind. Schließlich muss die Besetzung der Maschinen mit verfügbaren Piloten, Stewards und Stewardessen sichergestellt werden. Dies alles zusammen übersteigt, wenn absolute Optimallösungen erwünscht sind, die Planungs- und Berechnungskapazitäten. Deshalb rettet man sich in die erwähnte stufenweise Optimierung unter Vorgabe der bisherigen Festlegungen. Naturgemäß wird dies dann zu einer in der Regel suboptimalen Lösung führen. Zielrichtung dieses Diplomarbeitsthemas war es nun, das System doch integriert zu behandeln, d.h. keine stufenweisen Vorfestlegungen vornehmen zu müssen, indem man rechenvereinfachende Heuristiken verwendet (und damit natürlich auch die absolute Optimalität verfehlt). Somit kann aber eine unangemessene Abstufung der Anforderungen vermieden werden.

Ying Guo: Analyse zur Kostenreduktion in Beschaffung und Materialwirtschaft am Beispiel der UNITEC GmbH

Erstgutachter: Prof. Tuma, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich mit dem Beschaffungswesen allgemein und nimmt insbesondere Bezug auf diesen Arbeitsbereich bei der Firma UNITEC GmbH (einer Spezialfirma zur Beschaffung von Ersatzteilen für Industrieanlagen). Es werden die verschiedenen Aspekte des Beschaffungswesens beschrieben und es wird versucht, anhand der gewonnenen Erkenntnisse Handlungs- und Variationsempfehlungen für UNITEC abzuleiten. Es wird erörtert, inwieweit

die Nach-Außen-Verlagerung des Ersatzteilbeschaffungswesens für die produzierende Kundenschaft ökonomisch und technisch sinnvoll ist. Herr Guo kommt zu dem Ergebnis, dass dies tatsächlich der Fall ist.

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

Schüttler Maximilian: Das kann auch morgen noch erledigt werden
Erstgutachter: Prof. Klein, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Herr Schüttler hat sich bei den Grob-Werken Mindelheim intensiv mit der Projekt- und Zeitplanung befasst und dabei verschiedenste Aspekte der Zeiteinplanung für verschiedene Teilvorgänge untersucht. Das Schlagwort für diese Palette von Maßnahmen und Sichtweisen ist Puffermanagement. Prinzipiell läuft die Fragestellung darauf hinaus, wie die Zeitvorgaben für die Einzelschritte zu gestalten sind, so dass einerseits das Projekt in erwünscht angemessener Zeit abgeschlossen wird, andererseits aber nicht durch zu hohen Zeitdruck Irritationen entstehen, die den Plan unmöglich machen bzw. durch zu lockere Zeitvorgaben eine Bummellei so weit um sich greift, dass selbst die lockeren Vorgaben nicht mehr eingehalten werden.

Würsching Adrian: Mathematische Formulierung der Fahrplannerstellung in autonomen virtuellen Kraftwerken als Optimierungsproblem unter Unsicherheit
Erstgutachter: Prof. Reif, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Die Masterarbeit von Herrn Würsching ist als Teil eines größeren Projektes am Lehrstuhl für Softwaretechnik und Programmiersprachen von Professor Reif (Fakultät für Angewandte Informatik) entstanden. Aufbauend auf einer Fallstudie und einer umfassenden Literaturrecherche konzipiert Herr Würsching ein mathematisches Modell, das die optimale (periodische) Fahrweise von gewissen Verbänden von Kraftwerken (sog. autonome virtuelle Kraftwerke) steuert. Aufgrund physikalischer Eigenschaften des Versorgungsnetzes muss die jeweils erzeugte Strommenge gerade der notwendigen Verbraucherlast entsprechen. Weiterhin sind zur Problemlösung Unwägbarkeiten, wie schwankende Verbraucherlast und die Erzeugung von erneuerbarer Energie zu berücksichtigen.

Bei dem Modell handelt es sich um ein (gemischt-ganzzahliges) lineares stochastisches Modell, welches auf die Form eines zweistufigen stochastischen Optimierungsproblems mit Rekurs gebracht wird. In diesem Zusammenhang wird auch eine Anpassung an ein robustes Optimierungsmodell diskutiert. Die Arbeit beinhaltet schließlich ein ausführliches Beispiel, das im Rahmen der verbreiteten CPLEX-Software berechnet wurde.

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

Bittl Martina: Sample Path Optimization in der Preisoptimierung
Erstgutachter: Prof. Klein, Zweitgutachter: Prof. Hachenberger

Die sog. "Sample Path Optimierung" gehört zum (weitreichenden) Themengebiet der simulationsbasierten Optimierung. Im Grunde geht es darum, Optimierungsaufgaben, die mit unsicheren Daten behaftet sind (seien es Teile der Restriktionen oder der Zielfunktion) durch mehrere Simulationsläufe zu konkretisieren und jeweils effektiv zu lösen, um dann mit Hilfe eines Stichprobendurchschnitts eine Problemschätzung und implizit auch eine Schätzung der Optimallösung zu erhalten.

Frau Bittl erläutert in ihrer Bachelorarbeit zunächst das Konzept der simulationsbasierten Optimierung und stellt dann das Verfahren der Sample Path Optimierung vor. Sie diskutiert ein selbst

gewähltes Anwendungsbeispiel, das ein Optimierungsmodell zur Lösung eines Marketingproblems mit Fokus auf der Preisoptimierung beschreibt.

Hauser Sandra: Price Bundling

Erstgutachter: Prof. Klein, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

In der vorliegenden Bachelorarbeit geht es um die Bündelung von Produkten in Verkaufsangeboten. Dabei kommen folgende Hauptvarianten ins Spiel

- die Produkte werden nur im Bündel verkauft
- die Produkte werden – wenn im Bündel gekauft – verbilligt abgegeben (hier besteht die Möglichkeit, die Produkte einzeln zu erwerben) z.B. Pay two, take three
- gemischte Bündelung erlaubt Einzel- und Paketverkauf
- totale gemischte Bündelung tritt bei Kopplung von mehr als 2 Produkten auf, wenn beliebige Teilmengen gebündelt werden können
- kundenspezifische Bündelung, d.h. der Kunde stellt sein Bündel zusammen.

Die Vorteile der Preisbündelung liegen von Kundenseite in der Ersparnis, vom Verkäufer her im Mitverkauf einer zweiten Ware. Bei Produktbündelung (z.B. Kettensäge mit Ersatzkette und Öl) hat der Kunde den Vorteil, dass er nicht nach Einzelteilen suchen muss und evtl. abgesicherter ist.

Heil Vanessa: Price Bundling

Erstgutachter: Prof. Klein, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Bündelung von Produkten zum Verkauf unter einem Gesamtpreis, der die Einzelpreise nicht mehr ausweist. Es wird der Frage theoretisch und simulativ nachgegangen, inwieweit sich diese Bündelung gegenüber der Bepreisung der Einzelwaren lohnt und wie man dementsprechend die Preise festsetzen soll. Abzugrenzen ist diese Preisbündelung von der Produktbündelung, wo es dem Kunden erspart werden soll, an sich nötiges Zubehör noch extra erwerben zu müssen (z.B. Sägen mit Sägeöl oder Ersatzketten, Tintenstrahldrucker mit Ersatzpatronen, Computerhardware mit Betriebssystem u.a.). Hier geht es also um die reine Preispolitik. Auffällig sind dabei drei klassische Arten des Verkaufs:

Unbundling: Separates Angebot aller Produkte

Pure Bundling: Warenpaket wird nur geschlossen verkauft

Mixed Bundling: Angebot des Paketes und der Einzelprodukte

Fraglich ist hierbei, inwieweit diese Arten das Zahlungswilligkeitspotential durch die Kunden ausschöpfen werden. (Beispiele: Rasenmäher und Rasentrimmer, Astsäge und Astschere, mehrere CD's zu einem Festpreis).

Külls Bianca: Konfiguration Flexibler Fertigungssysteme

Erstgutachter: Prof. Tuma, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Im Fokus der vorliegenden Bachelorarbeit steht die Planung, die Gestaltung und die Betreuung eines Flexiblen Fertigungssystems in der Produktion. Dabei steht das Wort Flexibel für die Möglichkeiten, die Produkte von ihrer Art, von ihrer Qualität und von ihrer Anzahl her zu variieren, so wie man es etwa in der Autoindustrie bei Spezialanfertigungen und dem Angebot vielfältiger Ausstattungsvarianten her kennt. Also: welche Möglichkeiten hat man, um diese „Anpassungsfähigkeit“ effektiv und sparsam gewährleisten zu können ?

Rechl Dominik: Ressourcen, Produktion und Effizienz von Photovoltaik
Erstgutachter: Prof. Tuma, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Der Autor bespricht in dieser Arbeit umfassend die Aspekte, die vom geschehenden und geplanten Ausbau der Photovoltaik ausgehen und damit zusammenhängen. Er geht dabei der Frage nach, inwieweit sich dieser Ausbau für den einzelnen Anlagenbesitzer, für die Gemeinschaft und im Vergleich zur Verwendung anderer Energiearten lohnt.

Wölki Sebastian: Multikriterielle Entscheidungsprobleme - Ansätze zur Modellierung von multiattributiver Risikoaversion
Erstgutachter: Prof. Krapp, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

In der vorliegenden Bachelorarbeit geht es einerseits um die Problematik von Entscheidungen aufgrund einer Vielzahl von Kriterien, die bei verschiedenen Handlungsalternativen unterschiedlich gut erfüllt werden. Zum Zweiten geht es um eine mathematisierte Charakterisierung von Risikofreudigkeit bzw. Risikoaversion bei diesen Entscheidungen. Letzteres ist in der Literatur hinreichend behandelt für einkriterielle Entscheidungen, hier geht es um die erwähnte Ausweitung bzw. Verallgemeinerung.

4. Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

5. Vorträge / Reisen

Karl Heinz Borgwardt

Reisen:

zur TUM als Stellvertretender Vorsitzender und Mitglied im Board des Elitestudiengangs TOP-MATH:

14.05.2012	Sichtung der Bewerbungen
18.07.2012	Auswahlgespräche
19.07.2012	Auswahlgespräche
25.07.2012	Board-Sitzung
24.09.2012	Disputationen
22.10.2012	Besprechung Fortführung TopMath

Dieter Jungnickel

Vorträge:

1. **Incidence structures, codes and Galois geometries**, Giornate di Geometria (Vicenza, IT), 13.-14.02.2012
2. **Incidence structures, codes and Galois geometries**, RICAM-Workshop on finite Fields and Their Applications: Character Sums and Polynomials (Strobl/St. Wolfgang (Österreich)), 2.-7.09.2012

6. Veröffentlichungen

Dieter Jungnickel

Graphs, Networks and Algorithms (4th ed.)
Vol. 5, 4rd ed., 2013, XX, 675 p. 211 illus., Hardcover

Algorithr

A Hamada type characterization of the classical geometric designs (mit V.D. Tonchev),
Designs, Codes and Cryptography 65, No. 1-2, 15-28 (2012)

New invariants for simple incidence structures (mit V.D. Tonchev), Designs, Codes and
Cryptography, DOI 10.1007/s10623-012-9636-z (2012)

Remarks on polarity designs (mit D. Ghinelli und K. Metsch), Designs, Codes and Crypto-
graphy, DOI 10.1007/s10623-012-9748-5 (2012)

The geometric dimension of some small configurations (mit S. De Winter), J. Geom., DOI
10.1007/s00022-012-0140-4 (2012)

Preprints:

Incidence structures, codes, and Galois geometries. In: Charpin, P. et al., (eds.) Finite Fields
and Their Applications: Character Sums and Polynomials. Walter De Gruyter, Berlin. To appear

7. Gäste am Lehrstuhl

8. Forschungsförderungsmittel, Drittmittel

9. 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 Mathematics and Combinatorial Computation

10. Organisation von Tagungen

11. Funktionsträger

Karl Heinz Borgwardt

- Stellvertretender Vorsitzender im Elitestudiengang TopMath und Advisor für Augsburg, dabei
auch Ansprechpartner für den Elite-Studiengang Finance und Information Management
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses Wirtschaftsmathematik
- Betreuer des Betriebspraktikums
- Koordinator des interdisziplinären Studiengangs Wirtschaftsmathematik des Instituts für
Mathematik

Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis

Prof. Dr. Bernd Schmidt

Prof. Dr. Dirk Blömker

Prof. Dr. Bernd Schmidt

Prof. Dr. Dirk Blömker

Universitätsstr. 14
86159 Augsburg

Telefon +49 (0) 821 598 - 2142
Telefon +49 (0) 821 598 - 2156

bernd.schmidt@math.uni-augsburg.de
dirk.bloemker@math.uni-augsburg.de

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

1. Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Nichtlineare Analysis (Schmidt) seit 01.04.2011

Die Forschungsschwerpunkte in der Nichtlinearen Analysis liegen im Bereich der Variationsrechnung, Elastizitätstheorie und deren Anwendungen auf die mathematischen Materialwissenschaften.

Probleme, die mit Hilfe der Variationsrechnung untersucht werden, sind oft Minimierungs- oder Maximierungsprobleme: Ein vorgegebenes Ziel soll mit möglichst geringem Aufwand erreicht werden. Oft sind dabei noch weitere sogenannte Nebenbedingungen zu berücksichtigen. Dies findet insbesondere in den Naturwissenschaften aber auch anderen Disziplinen wie etwa den Wirtschaftswissenschaften viele Anwendungen. So nehmen etwa elastische Körper Zustände mit minimaler Verformungsenergie ein. Fixiert man einen Teil des Randes eines solchen Körpers, so führt man eine Nebenbedingung ein: Der Körper nimmt dann unter allen möglichen Zuständen, die der vorgegebenen Fixierung genügen, einen mit minimaler Energie ein. Weitere Beispiele sind das Fermatsche Prinzip der Optik und das Hamiltonsche Prinzip der Mechanik. Aber auch aus dem "echten Leben" gibt es unzählige wichtige Anwendungsbeispiele: Bei welcher Geschwindigkeit ist der Benzinverbrauch für eine bestimmte Strecke möglichst gering? Auch innermathematisch, wie z. B. der Differentialgeometrie, liefert die Variationsrechnung wichtige Beiträge. Ein besonders enger Zusammenhang ergibt sich zur Theorie der nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen, da viele variationelle Probleme in natürlicher Weise auf eine solche Gleichung führen. Typischerweise hängen nun die zu minimierenden Größen, man spricht auch von "Funktionalen", von einer sehr großen, wenn nicht unendlich großen Menge an Parametern ab, wie etwa ein elastisches Energiefunktional auf dem "unendlich dimensionalen Raum" möglicher Verformungen wirkt.

In vielen Situationen, wie etwa bei der physikalischen Beschreibung von makroskopischen Systemen durch Energiefunktionale von atomaren Wechselwirkungen, ist nun eine Analyse dieser Funktionale zu komplex, sowohl aus analytischer als auch numerischer Sicht. Um solche Probleme dennoch in den Griff zu bekommen, werden oft sogenannte "effektive Theorien" abgeleitet, die, obwohl vereinfachend, das zu beschreibende Phänomen noch hinreichend genau abbilden sollen. (Anstatt etwa die Bahn eines jeden Atoms eines elastischen Körpers zu verfolgen, sieht man den Körper als ein "homogenes Medium" an, dessen Energie sich durch eine zugängliche Formel aus der Verformung errechnet.) Am Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis untersuchen wir die Möglichkeiten, solche effektiven Theorien mathematisch rigoros herzuleiten.

Dies führt oft darauf, eine Folge von Funktionalen in gewisser Hinsicht auf ihre Konvergenz zu analysieren ("Gamma-Konvergenz"). Das Limes-Funktional beschreibt dann eine effektive Theorie, die nun mit klassischen Methoden studiert werden kann. Die mathematischen Methoden die hierbei Verwendung finden, haben sich in neuerer Zeit insbesondere auch bei der Konvergenzanalyse numerischer Verfahren als nützlich herausgestellt.

Stochastische Dynamische Systeme (Blömker)

Dynamische Systeme sind 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 (zum Beispiel Konvektionsprobleme für Fluide, Entmischungsprozesse von Legierungen oder epitaktisches Oberflächenwachstum) bis hin zu Börsenkursen, chemischen Reaktionen, biologischen Wechselwirkungen und soziologischen Interaktionen, also buchstäblich in allen Bereichen unseres Lebens, und zwar auf jeder Größenskala, vom Mikro- bis in den Makrokosmos.

Viele Modelle, die direkt aus der Praxis kommen, unterliegen oft Einflüssen, die man nicht bis in die kleinsten Einzelheiten überblickt. Ein typisches Beispiel sind thermische Fluktuationen in physikalischen Systemen oder die unvorhersehbaren Schwankungen in Börsenkursen. Hierbei werden dann zur Modellierung stochastische Terme verwendet, und die resultierenden Modelle durch stochastische (partielle) Differentialgleichungen beschrieben.

Die zur Beschreibung dynamischer Systeme verwendeten (partiellen) Differentialgleichungen sind in der Regel so kompliziert, dass man sie nicht exakt lösen, sondern nur mit Hilfe qualitativer Methoden an Informationen über das Lösungsverhalten gelangen kann, ohne die Lösungen dabei genau zu kennen. Typische Objekte, die studiert werden, sind invariante Strukturen der Dynamik, welche typisches Verhalten beschreiben, wie zum Beispiel Attraktoren oder invariante Mannigfaltigkeiten. Oft können auch Mehrskalensätze, welche die natürlichen Skalenunterschiede ausnutzen, dominierende Dynamik räumlicher Muster durch reduzierte Modelle effektiv beschreiben.

2. Mitarbeiter Prof. Schmidt

Prof. Dr. Bernd Schmidt

Rita Moeller, Sekretärin

M. Sc. Martin Jesenko, Wissenschaftlicher Mitarbeiter

M. Sc. Julian Braun, Wissenschaftlicher Mitarbeiter

M. Sc. Manuel Friedrich, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, seit Mai 2012

Mitarbeiter Prof. Blömker

Dipl.-Math. Konrad Klepel, Doktorand, DFG-Drittmittelstelle

Dipl.-Math. Christian Nolde, Doktorand, offener Matheraum

B. Sc. Philipp Düren, Doktorand, TopMath, Stipendiat

3. Bachelorarbeiten, Masterarbeiten, Staatsexamina, Dissertationen, Habilitationen

Bachelorarbeiten: (Mathematik)

Josef Weigert

“Periode 3 impliziert Chaos“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: Die Arbeit studiert iterierte Abbildungen auf dem Intervall. Die Hauptresultate stellen die Resultate von Yorke, Li und Sharkovsky dar. Hierbei folgert aus der Existenz eines

periodischen Orbits die Existenz von weiteren periodischen Orbits mit anderer Periode. Das Resultat von Yorke und Li zeigt, dass aus der Existenz eines 3-periodischen Orbits schon die Existenz von Orbits jeder Periode folgt, und damit das System chaotisch ist. Sharkovsky erweitert dieses Resultat wesentlich.

Martin Steinbach

“Konstruktion der Brownschen Bewegung nach Levy-Ciesielski“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: Es wird die klassische Konstruktion der Brownschen Bewegung nach Levy-Ciesielski über eine Haar- oder Wavelet-Basis dargestellt. Dabei wird der Pfad des stochastischen Prozesses über einem festen Zeitintervall bezüglich einer geeigneten Basis in eine Fourier-Reihe entwickelt, die nun zufällige reelle Koeffizienten hat. Neben den klassischen Resultaten zu Pfadeigenschaften der Brownschen Bewegung wie Hölder-Stetigkeit und Nicht-Differenzierbarkeit wird die Nullstellenmenge eines Brownschen Pfades untersucht.

Christian Bläßing

“Das Sturm-Liouville Problem“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: In der Arbeit wird die Theorie der Randwertprobleme zweiter Ordnung auf dem Intervall behandelt. Zentral ist hierbei zunächst der Begriff der Greenschen Funktion beziehungsweise der Grundlösung. Ein Hauptresultat über Sturm-Liouville Probleme ist der Trennungssatz für Nullstellen beim Eigenwertproblem und der Beweis des Existenzsatzes einer Orthogonalbasis von Eigenfunktionen mittels funktionalanalytischer Methoden. Einige schöne Beispiele demonstrieren, dass zentrale Resultate zusammenbrechen, wenn man auf Teile der Voraussetzungen verzichtet.

Bachelorarbeiten: (Wirtschaftsmathematik)

Julian Ehelechner

“Optionspreisbewertung in Baummodellen“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: In der Arbeit werden Modelle für Börsenkurse und ihre Anwendung zur Optionspreisbewertung behandelt. Im wesentlichen sind dies das Ein- und Mehrperiodenmodell und der Spezialfall der Binomialmodelle. Die zentralen Ergebnisse der Arbeit behandeln die Bewertung von Amerikanischen und Europäischen Optionen durch Hedging bzw. Replikationsstrategien. Es werden auch die zentralen Begriffe der Vollständigkeit und der Arbitragefreiheit eines Marktes mathematisch modelliert und im Detail diskutiert.

Christian Pangerl

“Markov-Halbgruppen und invariante Maße“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: Die Arbeit präsentiert die Theorie über Markov-Halbgruppen und invariante Maße. Es wird die Existenz und Eindeutigkeit invarianter Maße studiert und der Begriff der Ergodizität diskutiert. Das von-Neumann Theorem über die Existenz von Zeitmittelgrenzwerten ist hier eine sehr schöne Anwendung funktionalanalytischer Methoden. Für deterministische dynamische Systeme wird gezeigt, dass invariante Maße, die sich im allgemeinen auf Attraktoren konzentrieren, sich speziell für Systeme mit Ljapunov-Funktionen schon auf den Gleichgewichten konzentrieren.

Masterarbeiten: (Mathematik)

Julian Braun

“On the passage from atomistic systems to nonlinear elasticity theory”

Betreuer: Prof. Dr. Bernd Schmidt

Zusammenfassung: Es wird eine kontinuierliche nicht-lineare Elastizitätstheorie mit Hilfe von Gamma-Konvergenz als Grenzwert von Kristallgittern mit atomarer Wechselwirkung bei sehr kleinem Gitterabstand hergeleitet.

Manuel Friedrich

“From atomistic to continuum theory for brittle materials: A two-dimensional model problem”

Betreuer: Prof. Dr. Bernd Schmidt

Zusammenfassung: Bei brüchigen Materialien ist es von großem Interesse, kritische Lasten für das Auftreten von Bruch zu bestimmen und die Bruchgeometrie zu untersuchen. In der Arbeit wird für ein zweidimensionales Masse-Feder-Modell rigoros gezeigt, dass im Übergang vom atomistischen System zur Kontinuumstheorie die minimale Energie durch ein universelles Gesetz gegeben ist und die Minimierer entweder rein elastische Deformationen sind oder Konfigurationen, bei denen Bruch entlang von bestimmten kristallographischen Hyperebenen auftritt. Darüber hinaus wird das atomistische Modell mittels Gamma-Konvergenz mit einem Kontinuum-Modell identifiziert.

Masterarbeiten: (Wirtschaftsmathematik)

Benedikt Ganterer

“Verfahren zur Erzeugung von gestressten Korrelationsmatrizen mit Anwendung im Kreditrisikocontrolling“

Betreuer: Prof. Dr. Dirk Blömker

Zusammenfassung: In vielen Bereichen des Risikomanagements ist die Modellierung von Abhängigkeiten ein zentrales Problem. Diese sind zum Beispiel durch Korrelationen, bzw. durch Korrelationsmatrizen gegeben. Bei der Schätzung von Korrelationsmatrizen stößt man im allgemeinen dabei auf das fundamentale Problem, dass eine aus Zeitreihen geschätzte Korrelationsmatrix nicht positiv semi-definit ist. Weiterhin sind die zugrunde liegenden Datensätze oft nur für unterschiedliche Zeiträume und in unterschiedlichen Größen verfügbar. Daher werden Verfahren benötigt, die eine zulässige Korrelationsmatrix sicherstellen, die möglichst nahe bei der geschätzten Matrix liegt. Es werden einige mögliche Verfahren hinsichtlich ihrer praktischen Verwertbarkeit untersucht. Eine weitere Fragestellung ist das Stressen einer Korrelationsmatrix. Hierbei will man eine geschätzte Korrelationsmatrix, so modifizieren, um daraus konsistent Korrelationsmatrizen abzuleiten, die man typischerweise in Krisenzeiten vorfindet. Die von Herrn Ganterer erzielten Ergebnisse werden bereits in der bayerischen Landesbank im Bereich des Kreditrisikomanagement eingesetzt.

Diplomarbeiten: (Mathematik)

Matthias Vestner (TU München)

"Effective Theories for internally stressed bodies derived from Nonlinear Elasticity by Gamma-Convergence"

Betreuer: Prof. Dr. Bernd Schmidt

Zusammenfassung: Ausgehend von der nichtlinearen Elastizitätstheorie in drei Dimensionen werden mit Hilfe der Gamma-Konvergenz effektive Energiefunktionale für intern verspannte dünne Schichten hergeleitet.

Staatsexamina: 1. Staatsprüfung im Lehramt an Gymnasien

Nicole Psader

“Die Kontinuumshypothese“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: Die Arbeit behandelt die Kontinuumshypothese, insbesondere mit historischer Einordnung und der Biographie von Georg Cantor. Ausgehend von einem elementaren Niveau, werden die grundlegenden Begriffe der Mengenlehre diskutiert, auf die Unentscheidbarkeit der Hypothese eingegangen und die dazugehörigen Beiträge von Gödel und Cohen diskutiert.

Staatsexamina: 1. Staatsprüfung im Lehramt an Realschulen

Ellen Kanschat

“Über Lotka-Volterra-Gleichungen“

Betreuer: Prof.Dr.Dirk Blömker

Zusammenfassung: Die Arbeit behandelt gewöhnliche Differentialgleichungen vom Typ der Lotka-Volterra-Gleichung, die Anwendungen in der Populationsdynamik haben. Inhalt der Arbeit sind die grundlegenden Themen der Existenztheorie der Lösungen, der Stabilität autonomer Systeme, den Satz von Hartmann-Grobmann und die Anwendung auf hyperbolische Fixpunkte, ebenso wie exakte Differentialgleichungen, Hamilton-Systeme und Lyapunov-Funktionen, und ihre Anwendungen zum Beispiel auf periodische Lösungen in einem Lotka-Volterra-Systems. Es werden dabei immer die mathematischen Resultate in den biologischen Kontext eingeordnet.

Dissertationen:

4. Gastaufenthalte

Bernd Schmidt

WIAS Berlin, 16.-18.05.2012

Dirk Blömker

Bernoulli Centre, EPFL, Lausanne, (8.-23.03.2012)

IMA, Minneapolis (17.10.-1.11.2012)

Christian Nolde

Besuch bei Prof James Robinson, Warwick, 16.-19.09.2012

5. Vorträge/Reisen

Bernd Schmidt

Mechanics of Materials, Oberwolfach, 18.-24.03.2012

Titel: A discrete-to-continuum analysis for crystal cleavage in a 2d model problem

GAMM-Jahrestagung, Darmstadt, 26.-30.03.2012

TopMath-Disputationstag, 24.9.2012

Faszination Mathematik und Physik, Zeughaus Augsburg, 25.10.2012

Titel: Mathematik und Materialien mit Gedächtnis

Tagung Analysis Augsburg Aachen, Universität Augsburg, 14.-15.12.2012
Titel: On the passage from atomistic to continuum systems in elasticity and fracture mechanics

Analysisseminar, RWTH Aachen, 18.12.2012
Titel: On the passage from atomistic to continuum systems in elasticity and fracture mechanics

Julian Braun

GAMM-Jahrestagung, Darmstadt, 26.-30.03.2012
Titel: On the passage from atomistic systems to nonlinear elasticity theory

Workshop "Variational Models and Methods for Evolution", Levico Terme, Italien,
10.-12.09.2012

Manuel Friedrich

Winterschool "Calculus of Variations in Physics and Materials Science", Würzburg,
08.-13.01.2012
Poster: "An atomistic-to-continuum analysis of crystal cleavage in a two-dimensional model problem"

WIAS, Berlin, 24.-26.04.2012
Titel: "From atomistic to continuum theory for brittle materials: A two-dimensional model problem"

"Meeting on Applied Mathematics and Calculus of Variations", Roma, Italien,
04.-06.09.2012

"Variational Models and Methods for Evolution", Levico Terme, Italien,
10.-12.09.2012

Martin Jesenko

AAA - Tagung Analysis Aachen Augsburg, Augsburg 14.-15.12.2012
Titel: Commutability of homogenization and linearization for multiwell energies

Dirk Blömker

Interplay of Analysis and Probability in Physics,
Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach, 22.- 28.01.2012
Titel: Stabilization due to additive noise

Bernoulli Centre, EPFL, Lausanne, 19.03.2012
Titel: Amplitude equations – natural slow-fast systems for SPDEs

Stochastic Analysis and Applications, Bernoulli Centre, EPFL, Lausanne 4.-8.06.2012
Titel: On a SPDE from surface growth – problems with existence and uniqueness

Kolloquium, Paderborn, 24.-26.6.2012
Titel: Amplitude equations – natural slow-fast systems for SPDEs

TOP-Math Disputationstag 24.09.2012

IMA Annual Workshop Random Dynamical Systems, Minneapolis, 22.-26.10.2012
Titel: Accuracy and stability of the continuous-time 3DVAR filter for 2D Navier-Stokes equation

Universität Heraklion, Kreta, 25.-29.11.2012
Titel: Amplitude equations – natural slow-fast systems for SPDEs

Tagung Analysis Aachen Augsburg, Universität Augsburg, 14.-15.12.2012
Titel: Problems with existence and uniqueness in a model from Surface Growth

Konrad Klepel

Fifth Workshop on Random Dynamical Systems
CRC 701: Spectral Structures and Topological Methods in Mathematics
Faculty of Mathematics, University of Bielefeld, 4.-5.10.2012
Titel: Amplitude Equation for the generalized Swift Hohenberg Equation with Noise

Christian Nolde

International Conference on Nonlinear PDE, Oxford, - 10.-13.09.2012

Workshop Free Surface and Interface Problems, Oxford, - 14.-15.09.2012

Tagung Analysis Aachen Augsburg, Universität Augsburg, 14.-15.12.2012,
Titel: "Rigorous numerical verification of uniqueness and smoothness in a surface growth model"

6. Veröffentlichungen

Bernd Schmidt

A. Bompadre, B. Schmidt, M. Ortiz:
Convergence Analysis of Meshfree Approximation Schemes.
SIAM J. Numer. Anal. 50 (2012) pp. 1344-1366.

Y. Au Yeung, G. Friesecke, B. Schmidt:
Minimizing atomic configurations of short range pair potentials in two dimensions: crystallization in the Wulff shape.
Calc. Var. Partial Diff. Eq. 44 (2012) pp. 81 - 100.

B. Schmidt, F. Fraternali:
Universal formulae for the limiting elastic energy of static membrane networks.
J. Mech. Phys. Solids 60 (2012) pp. 172 - 180.

Dirk Blömker

Blömker Dirk, Romito Marco:
Local existence and uniqueness in the largest critical space for a surface growth model
NoDEA, Nonlinear Differ. Equ. Appl. 19, No. 3, 365-381 (2012).

Antonopoulou, Dimitra; Blömker, Dirk; Karali, Georgia:
Front motion in the one-dimensional stochastic Cahn-Hilliard equation
SIAM J. Math. Anal., 44(5), 3242-3280 (2012).

Blömker, Dirk; Mohammed, Wael W.; Nolde, Christian; Wöhr, Franz:
Numerical study of amplitude equations for SPDEs with degenerate forcing
International Journal of Computer Mathematics, 89(18), 2499-2516, (2012).

Blömker, Dirk:
Stabilization due to additive noise
S. 329-332 in Interplay of Analysis and Probability in Physics
Organized by: Wolfgang D. König, Peter Mörters, Mark A. Peletier and Johannes Zimmer
Oberwolfach Reports, 9(1), (2012).

7. Preprints

Bernd Schmidt

J. Braun, B. Schmidt:

On the passage from atomistic systems to nonlinear elasticity theory

Preprint 2012-03

Dirk Blömker

Full Discretization of Stochastic Burgers Equation with Correlated Noise (2012)

Dirk Blömker; Mino Kamrani; Mohammad Hosseini

Preprint 2012-04

Accuracy and Stability of the Continuous-Time 3DVAR Filter for the Navier-Stokes Equation (2012)

Dirk Blömker; Kody Law; Andrew M. Stuart; Konstantinos C. Zygalakis

Preprint 2012-13

Amplitude Equation for the Generalized Swift Hohenberg Equation With Noise (2012)

Konrad Klepel; Dirk Blömker; Wael W. Mohammed

Preprint 2012-14

8. Gäste an den Lehrstühlen

Stefan Adams, University of Warwick, UK, 16.-17.01.2012

Christof Melcher, RWTH-Aachen, 26.-27.01.2012

Lutz Weiß, Karlsruher Inst. für Technologie, 31.01.2012

Johannes Giannoulis, Univ. Ioannina Griechenland, 04.-08.03.2012

Pingbing Ming, Chin. Akad. d. Wissensch., Peking, 30.03.-06.04.2012

Wael Mohammed, Univ. Mansoura, Ägypten, 17.-26.04.2012

Emanuel Scheidegger, Univ. Freiburg, 24.-25.04.2012

Stefan Krömer, Univ. Köln, 25.-26.04.2012

Wolf-Patrick Düll, Univ. Stuttgart, 26.-27.04.2012

Alexander Mielke, Weierstraß-Institut, Berlin, 07.-08.05.2012

Peter Kloeden, Univ. Frankfurt, 15.-16.05.2012

James Robinson, Warwick, UK, 21.-24.05.2012

Josef Teichmann, ETH Zürich, 12.-13.06.2012

Maria Westdickenberg, RWTH Aachen, 13.-15.06.2012

Lucia Scardia, Eindhoven NL, 13.-15.06.2012

Katrin Wendland, Freiburg, 10.-14.07.2012

Robert Denk, Univ. Konstanz, 12.-13.07.2012

Sergio Conti, Univ. Bonn, 12.07.2012

Patrick Dondl, TU München, 01.08.2012

Patrick Dondl, TU München, 29.10.2012

Peter Hornung, MPI Leipzig, 08.-09.11.2012

Achim Klenke, Univ. Mainz, 20.-21.11.2012

Oliver Junge, TU München, 04.12.2012

Antonio De Simone, Sissa, Triest, Italy, 13.-14.12.2012

Alfred Wagner, RWTH Aachen, 13.-15.12.2012

Simon Blatt, Inst. Techn. Karlsruhe, 13.-15.12.2012

Sebastian Scholtes, RWTH Aachen, 13.-15.12.2012

Mads Kyed, TU Darmstadt, 13.-15.12.2012

Patrick Overath, RWTH Aachen, 13.-15.12.2012

Philipp Reiter, Uni Duisburg-Essen, 13.-15.12.2012

9. Erhalt von Forschungsfördermittel/Drittmittelprojekte

Dirk Blömker

DFG-Einzelförderung, BL535-9/1 "Mehrskalenganalyse stochastischer partieller Differentialgleichungen (SPDEs)"

Seit 2009 bis August 2012, 1/2 TVL 13 für 3 Jahre, 2 stud. Hilfskräfte (40h / Monat) je 1 Jahr, Reisemittel.

11. Organisation von Tagungen

Bernd Schmidt:

Oberseminar Analysis München Augsburg

(Dirk Blömker, Bernd Schmidt, Malte Peter, Fritz Colonius, Martin Brokate, Gero Friesecke, Simone Warzel)

Daten: 12.01., 26.01., 9.02., 26.04., 10.05., 24.5., 14.06., 28.06., 12.7., 8.11., 15.11., 13.12.2012

Dirk Blömker:

Oberseminar Analysis München Augsburg

(Dirk Blömker, Bernd Schmidt, Malte Peter, Fritz Colonius, Martin Brokate, Gero Friesecke, Simone Warzel)

Daten: 12.01., 26.01., 9.02., 26.04., 10.05., 24.5., 14.06., 28.06., 12.7., 8.11., 15.11., 13.12.2012

Tagung Analysis Aachen Augsburg

(Dirk Blömker und Philipp Reiter), 14.-15.12.2012

Prof. Antony Unwin Ph.D.

Prof. Dr. Ralf Werner

Professor Antony R. Unwin, Ph. D.

Lehrstuhl für rechnerorientierte Statistik und
Datenanalyse

Institut für Mathematik
Universität Augsburg

Telefon +49 (0) 821 598 - 2218

Telefax +49 (0) 821 598 - 2200

unwin@math.uni-augsburg.de

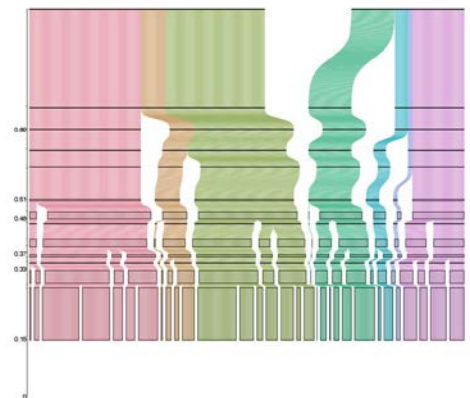
www.rosuda.de

86135 Augsburg

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls (Unwin)

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, wie in unserem Buch „Graphics of Large Datasets“ zu sehen ist.



Explorative Analyse und Explorative Modellanalyse

Die Methoden der explorativen Datenanalyse, 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. Dafür ist eine praktische Umsetzung der Ideen in Software unabdingbar, um sie zu erproben. Dazu wird eine Familie von interaktiven Software Programmen verwirklicht, „die Augsburger Impressionisten“ von MANET, über KLIMT, MONDRIAN und GAUGUIN bis SEURAT und MORET. Diese Software soll unsere Ideen möglichst elegant, konsistent und intuitiv abbilden. Das iPlots Projekt implementiert diese Ideen in einem R Statistikpaket. Weitere R Pakete sind auch entwickelt worden, u.a. *vmv* und *extracat*.

Kooperationen

Wir arbeiten mit anderen Wissenschaftlern, Organisationen und Firmen zusammen. Wir interessieren uns immer für neue Anwendungen, um unsere Ideen auszutesten sowie neue Visualisierungs- und analytische Methoden zu erstellen.

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls (Werner)

Die Forschungsschwerpunkte der Professur Wirtschaftsmathematik liegen zur Zeit im Bereich quantitatives Risikomanagement und Financial Optimization.

Modellierung deutscher Pfandbriefe

Deutsche Pfandbriefe repräsentieren eines der wichtigsten Produkte des deutschen Finanzmarktes, da sie sowohl als ein zentrales Funding-Instrument für Emittenten dienen, als auch – nach deutschen Staatsanleihen – die zweitgrößte Assetklasse in Versicherungsportfolien darstellen. Nichtsdestotrotz sind sie bisher kaum Gegenstand akademischer Untersuchungen gewesen. Der Forschungsschwerpunkt in Kooperation mit der Allianz Deutschland AG und der Hochschule München ist der Analyse der Preisfindung sowie des Risikoprofils deutscher Pfandbriefe mittels eines detaillierten stochastischen Modells gewidmet. Im Vordergrund stehen hierbei die Konstruktion sowie die Kalibrierung (= Optimierung) eines passenden stochastischen Finanzmarktmodells sowohl unter dem realen als auch dem risikoneutralen Wahrscheinlichkeitsmaß.

Effiziente numerische Methoden in der Versicherungsmathematik

Der Fokus dieser Forschungen liegt zur Zeit auf der Theorie sowie der praktischen Anwendung von Least-Squares-Monte-Carlo Algorithmen im Bereich der deutschen Lebensversicherungen.

Counterparty credit risk / counterparty valuation adjustment (CVA)

Seit der Finanzkrise sind das Kontrahentenrisiko sowie der sogenannte CVA stärker in den Fokus von Banken und Aufsichtsbehörden gerückt. Ein offenes Problem stellt hierbei nach wie vor die effiziente numerische Berücksichtigung des „wrong-way risks“ dar. Im Mittelpunkt des Forschungsinteresses in Zusammenarbeit mit Beratungsunternehmen aus dem Finanzsektor stehen hier insbesondere modellfreie enge Schranken an den CVA bzw. das Kontrahentenausfallrisiko und ihr Zusammenhang zu Transportproblemen. Diese wiederum stehen in einem engen Zusammenhang zur Bewertung exotischer Look-Back-Optionen.

Robuste Mehrziel-Portfoliooptimierung

Robuste Portfoliooptimierung zählt neben der klassischen Markowitz-Optimierung seit gut einem Jahrzehnt zu den Standardwerkzeugen im Asset Management. Da allerdings im realen Einsatz oft mehr als eine Zielfunktion zu minimieren ist, führt dies zur sogenannten Mehrzieloptimierung. In Zusammenarbeit mit der University of Southampton wird hierzu ein Modellierungsansatz zur robusten Mehrzieloptimierung entwickelt. Weiterhin wird aktiv an einem numerischen Zugang zu diesen robusten Mehrzielproblemen gearbeitet.

Konzentrationsrisiko

Aufgrund aufsichtlicher Anforderungen aus Basel III und Solvency II sind Banken und Versicherungen gehalten, ein Konzentrationsrisikomanagement einzuführen. Obwohl hierzu wirtschaftswissenschaftliche Konzepte existieren und von Finanzunternehmen umgesetzt werden, sind die quantitativen Instrumente weitestgehend unterentwickelt. Im Vordergrund dieser Forschungsbemühungen steht daher ein axiomatischer Zugang zu Konzentrationsrisiken und dessen Konsequenzen für quantitative Konzentrationsrisikomaße – analog zu ähnlichen Zugängen zu sogenannten kohärenten Risikomaßen.

Mitarbeiter

- Dipl. Math. Klaus Bernt
- Dipl. Math. Alexander Pilhöfer
- M.Sc. Jan Natolski

Bachelorarbeiten

Amelie Jänsch: "Sterbetafeln - Analysen zur Frühsterblichkeit von schwerstverletzten Verkehrsunfallopfern"

In einer Zusammenarbeit mit einer großen Rückversicherungsfirma hat Frau Jänsch sich mit der Schätzung der Rücklagen beschäftigt, die für die Versorgung von schwerstverletzten Verkehrsunfallopfern benötigt werden. Frau Jänsch hat die ihr zur Verfügung gestellten Daten informativ analysiert und wohl überlegte und sinnvoll qualifizierte Schlüsse gezogen.

Tobias Hallmen: "Quantile Regression Test des R Pakets *quantreg*"

In einer interessanten und schön geschriebenen Arbeit untersuchte Herr Hallmen das Thema Quantile Regression und das entsprechende R Paket *quantreg*. Er fand aufschlussreiche Beispiele, die Schwächen des Pakets darlegen, und zeigte im allgemeinen, dass es noch einiges um Quantile Regression zu verbessern gibt.

Aisen Yang: "Theorien und Anwendungen von robuster Statistik"

Herr Yang hat die Theorie zu robuster Statistik übersichtlich und informativ zusammengefasst, verschiedene R Pakete auf diesem Gebiet überprüft, und mehrere konstruktive Empfehlungen gemacht. Seine Arbeit ist eine gelungene Mischung von Theorie und Praxis.

Johannes Metzger: "Überprüfung des R-Pakets *FAMle*"

Das Paket *FAMle* bietet verschiedene Schätzverfahren für univariate Zufallsvariablen. Herr Metzger hat sich in die Theorie eingearbeitet und das Paket konstruktiv überprüft und kritisiert. Mit Hilfe seiner Verbesserungsvorschläge könnte eine schöne und brauchbare Software daraus gemacht werden.

Masterarbeiten

Andreas Lindermeir: "Cluster Ensembles"

Die Kombination mehrerer verschiedener Clusteranalysen, um bessere Ergebnisse zu erzielen, klingt aussichtsreich. In seiner gründlichen Untersuchung, die sowohl die Theorie als auch die Praxis berücksichtigt, ist es Herrn Lindermeir gelungen, die Vorteile, Nachteile und Grenzen des Ansatzes klar darzustellen.

Zulassungsarbeiten

Sebastian Rausch: "Datenanalyse von jugendlichen Wettkampfschwimmern"

Herr Rausch hat sich für die Entwicklung von jungen Schwimmerinnen und Schwimmern interessiert, gemessen an den im Web berichteten Leistungen. Er hat eine ausgezeichnete Datenquelle gefunden und einen potentiell sehr informativen Datensatz zusammengestellt. Hauptsächlich beschäftigt sich seine Arbeit mit Datenqualität und deskriptiven Statistiken. Eine komplexe Modellierung hätte den Rahmen der Zulassungsarbeit gesprengt.

Dissertationen

Alex Gribov: Strukturierte hochdimensionale Visualisierung (2012)

In dieser Dissertation hat Herr Gribov neue Ideen in der interaktiven Graphik vorgeschlagen und entwickelt (u.a. die Verbindung multipler Datensätze, den Eventchart, und Graphiken für die Darstellung von Biclusterings), graphische und analytische Ideen zum Vergleich von Clusterings eingeführt, verwirklicht und getestet, und eine integrierte Software, SEURAT, geschrieben, die seine Forschung praktisch und effizient zusammenbringt.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

(R. Werner)

School of Mathematics, University of Birmingham, 11.07.2012 – 16.07.2012

Institute for Operations Research, University of Southampton, 14.02.2012 – 21.02.2012

Vorträge/Reisen

Unwin, A. „Graphical Data Analysis“ PoBeRG/ELECDEM Workshop Budapest 27th April 2012

Unwin, A. „In the Kingdom of the Blind the One-Eyed Man is King“ JSM San Diego, USA 29. Juli 2012

Unwin, A. und Gribov A., „Interactive Graphics and Multiple Datasets: the Complexities of Linking Information“ IBC Kobe, Japan 30. August 2012

Pilhöfer, A., Gribov, A. und Unwin, A. „Comparing Clusterings Using Bertin’s Idea“, Visweek Seattle, 16. Okt. 2012

Werner, R. ICORES 2012, Vilamoura: *Potential future market risk*

Werner, R. Finbridge Quant Day, München: *Counterparty Valuation Adjustments*

Werner, R. EBS, Wiesbaden: *Modern Portfolio Optimization*

Werner, R. Southampton: *Modern Portfolio Optimizatio*

Kurse

Unwin, A. „Introduction to R“ Dublin 24-25. Mai 2012

Unwin, A. „Introduction to R“ Dublin 4-5. Oktober 2012

Veröffentlichungen

Sause, M., Gribov, A., Horn, S., Unwin A. „Pattern Recognition Approach to Identify Natural Clusters of Acoustic Emission Signals“ (2012) Vol 33 p17-23

Malik, W.A., Unwin, A., „Interactive Graphics for Analysing Quality of Survey Data“ (2012) Journal of Data Science Vol 10 p385-402

Unwin, A. „Oscars and Interfaces“ (2012) Journal of Statistical Software Vol 19 #11

M. Spangler, R. Werner, 2012. *Coping With Long Term Model Risk in Market Risk Models*. In C. J. Luz, F. Valente (eds). ICORES 2012 Proceedings, pp 239 – 246, SciTePress.

F. Guerra-Vazquez, J-J. Rückmann, R. Werner, 2012. *On saddle points in non-convex semi-infinite programming*. Journal of Global Optimization, 54 (3), pp 433 – 447.

C. Kenyon, R. Werner, 2012. *Reassessing recovery rates – floating recoveries*. In D. Klatte, H.-J. Lüthi, K. Schmedders (eds). Operations Research Proceedings 2011, pp 185 – 190, Springer, Heidelberg.

Gastvorträge

Prof. H. Hofmann, Iowa State University „Ist das wirklich da? - Methoden des grafischen Schliessens“ 27. Februar 2012

Dr. K. Myers, Los Alamos National Laboratory, USA „Malt Balls or Malt Beer? Detecting the Prohibited Operation of Dual-Use Facilities“ 10.Mai 2012

Dr. W. Huber, EMSL, Heidelberg „Statistics of expression analysis with RNA-Seq“ 26. Juni 2012

Gäste am Lehrstuhl

Dr. Bill Venables, CSIRO, Brisbane 2.-6. Juli 2012

Marcel Sinske (Karlsruhe): 17.09.2012 – 18.09.2012
„Robuste Portfoliooptimierung und semi-infinite Optimierung“

Förderungen/Drittmittelprojekte

Allianz Deutschland AG: *Moderne Bewertungsmethoden im MCEV*, ½ Promotionsstelle
Laufzeit 1.11.2012 – 31.10.2015 (R. Werner)

<p>Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen</p> <p>Prof. Dr. Friedrich Pukelsheim</p> <p>Prof. Dr. Lothar Heinrich</p>	<p>Prof. Dr. Friedrich Pukelsheim</p> <p>Prof. Dr. Lothar Heinrich</p> <p>Lehrstuhl Universitätsstr.14 86159 Augsburg</p> <p>Telefon +49 (0) 821 598 – Telefax +49 (0) 821 598 -</p> <p>pukelsheim@math.uni-augsburg.de heinrich@math.uni-augsburg.de</p> <p>http://www.math.uni-augsburg.de/alg</p>
---	--

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 sowie die Statistik zufälliger Mengen.

Repräsentation und Entscheidungsfindung in politischen Gremien

Methoden der proportionalen Repräsentation werden bei Verhältniswahlen eingesetzt oder bei der Zuteilung von Parlamentssitzen an Wahldistrikte oder bei der Anpassung von statistischen Tabellen an vorgegebene Randhäufigkeiten oder bei gleichgelagerten Fragestellungen. Die Verrechnung von Stimmen in Sitze stellt sich aus mathematischer Sicht als die Aufgabe dar, (kontinuierliche) Stimmenverteilungen durch (diskrete) Sitzanteile zu approximieren, weshalb zu ihrer Untersuchung stochastische wie auch diskrete Ansätze dienlich sind. Dieser doppelte Ansatz hilft auch bei der Analyse gewichteter Entscheidungsverfahren, die für Gremien wie den Ministerrat der Europäischen Union von Bedeutung sind. Ein besonderes Augenmerk gilt dem Anspruch, welche quantitativ-operationale Verfahren mit den qualitativ-normativen Vorgaben aus Verfassungsrecht und Politikwissenschaft möglichst gut harmonisieren.

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

Die stochastische Geometrie stellt Modelle zur Beschreibung und Verfahren zur statistischen Analyse von zufälligen geometrischen Strukturen zur Verfügung. Derartige Gebilde treten u.a. als Gefügestrukturen oder bei mikroskopischen Gewebeuntersuchungen und generell bei Problemen der Bildverarbeitung und Mustererkennung auf. Zu den Grundtypen von Modellen zählen die zufälligen Punktmuster (Punktprozesse), Geraden- und Faserprozesse, zufällige Mosaik sowie Keim-Korn-Prozesse. Beim letzteren handelt es sich um zufällig verstreute und teils sich überlappende zufällige Figuren. Zur Behandlung solcher Zufallsmengen werden geometrische und stochastische Kenngrößen definiert, zu deren Analyse fortgeschrittene Ergebnisse sowohl der Integralgeometrie als auch der Wahrscheinlichkeitsrechnung herangezogen werden. Dies gilt insbesondere bei der Berechnung von Varianzen von empirischen Kenngrößen und der daraus resultierenden Behandlung von Extremalproblemen für konvexe Körper, die auch als ein Versuchsplanungsproblem für Zylinder- und Hyperebenenprozesse interpretiert werden können.

Statistik von zufälligen Mengen und markierten Punktprozessen

Alle stochastisch-geometrischen Modelle von punkt-, linien- oder kornartigen Strukturen in einem euklidischen Raum verlangen geeignete statistische Verfahren zur Schätzung sowohl von Parametern als auch von nichtparametrischer Kenngrößen, welche die Modelle beschreiben. Damit verbunden sind auch statistische Testverfahren und Methoden zur Modellidentifikation. In der Regel wird dabei von einer einzigen Beobachtung in einem möglichst großen Beobachtungsfenster ausgegangen. Meist wird eine unbegrenzt wachsende Fensterfolge (large domain statistics) angenommen, was bei einigen Modellklassen – insbesondere beim Poissonschen Kornmodell (Boolesches Modell) – zu akzeptablen asymptotischen Verfahren geführt hat. Insgesamt ist festzustellen, dass im Vergleich zur klassischen Mathematischen Statistik die räumliche Statistik noch recht gering entwickelt ist. Hauptprobleme sind einerseits die Modellkomplexität und die vergleichsweise geringe Information aus der Beobachtung und andererseits die den Modellen innewohnenden stochastischen und geometrischen Abhängigkeiten. In der letzten Zeit wurde die Untersuchung von Mischungsbedingungen von zufälligen Mengen und die daraus folgenden Herleitung von Grenzwertsätzen für empirische Funktionale zu einem zentralen Arbeitsgegenstand. Ein interessantes und praktisch relevantes Problem ist die Gewinnung von Aussagen über 3D-Strukturen durch die statistische Analyse von linearen und ebenen Schnitten, was unter dem Schlagwort "Stereologie" zusammengefasst wird.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Christian Bräu, Dipl.-Math.
- Christoph Gietl, M.Sc.
- Kai-Friederike Oelbermann, Dipl.-Math.
- Fabian Reffel, M.Sc.
- Gerlinde Wolsleben (Sekretärin)

Staatsexamen

Johanna Fleckenstein: „Untersuchung der Proportionalität von Divisormethoden mittels regulär variierender Funktionen“

Gutachter: Prof. Pukelsheim

Bei Wahlen ist die Proportionalität zwischen Sitzzahl und Stimmgewicht einer Partei eine Eigenschaft, die von Zuteilungsmethoden in den meisten Zusammenhängen erwartet wird. In dieser Zulassungsarbeit wird ein Theorem mit vollständigem Beweis vorgestellt, das es erlaubt die Proportionalität von Divisormethoden zu überprüfen. Das Theorem macht seine Aussage mit Hilfe von regulär variierenden Funktionen und langsam variierenden Funktionen. Deshalb werden sowohl diese, als auch die Divisormethoden in eigenen Kapiteln erläutert. Die Theorie wird dabei durch Beispiele veranschaulicht. Die Arbeit schließt mit einem kritischen Blick auf die asymptotische Definition von Proportionalität im Zusammenhang mit Zuteilungsproblemen.

Diplomarbeiten

Nguyen Thi: „Laufende Qualitätskontrolle mit Hilfe der CUSUM-Kontrollkarte“

Erstgutachter: Prof. Okhrin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Susan Steinke: „Risikokapitalallokation in Versicherungsunternehmen“

Erstgutachter: Prof. Blömker, Zweitgutachter: Prof. Heinrich

Bachelor-Arbeiten

Tobias Hallmen: Quantile Regression – Test des R-Pakets *quantreg*“

Erstgutachter: Prof. Unwin, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Johanna Wörle: „Über eine zweidimensionale inverse Gauß-Verteilung und deren Laplace- und Fourier-Stieltjes-Transformierte“

Erstgutachter: Prof. Heinrich, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

Die Brownsche Bewegung ist nach dem Black-Scholes-Modell ein wichtiger stochastischer Prozess in der Modellierung des Aktienmarkts. Die davon abgeleitete inverse Gauß-Verteilung findet insbesondere bei Optionspreis-Berechnungen, zum Beispiel bei der Berechnung von Erstüberschreitungszeiten, Anwendung.

Auch zwei- oder mehrdimensionale inverse Gauß-Verteilungen sind hierbei sehr interessant. In dieser Arbeit analysieren wir eine solche zweidimensionale Verteilung hinsichtlich verschiedener Aspekte. Zuerst berechnen wir die Verteilungsfunktion, mithilfe derer wir wiederum Laplace- und Fourier-Transformierte ermitteln. Weiterhin werden wir mithilfe dieser Transformierten gemischten Momente berechnen und Untersuchungen zur Dichte anstellen.

Janina Gild: „Der Zulässigkeitssatz von Gale & Hoffmann – ein hinreichendes Existenzkriterium für biproportionale Anpassungen“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim Zweitgutachter: Prof. Heinrich

Diese Arbeit behandelt drei verschiedene Beweisvarianten zur Existenz von biproportionalen Anpassungen. Sucht man nach einem Existenzkriterium auf den natürlichen Zahlen, so lässt sich das Existenzproblem von biproportionalen Anpassungen auf ein Problem aus der Mengentheorie übertragen. Das bedeutet, man kann die Existenz von biproportionalen Anpassungen auf die Existenz von Systemen verschiedener Repräsentanten zurückführen. Dort liefert der Satz von Philip Hall ein Kriterium auf den natürlichen Zahlen. Um von der Ganzzahligkeit zu den reellen Zahlen zu gelangen, betrachtet man keine Systeme verschiedener Repräsentanten mehr, sondern untersucht Probleme aus dem Gebiet der Netzwerktheorie. Dort stellt sich die Frage, wann zulässige Flüsse auf Netzwerken mit Angebot und Nachfrage existieren. Ein ähnliches Problem beschreibt die Suche nach zulässigen Zirkulationen auf Netzwerken mit unteren Kapazitätsschranken. Durch den Zulässigkeitssatz von David Gale findet man ein Kriterium zur Überprüfung der Existenz von zulässigen Flüssen. Ähnlich zu diesem Satz liefert der Zulässigkeitssatz von Alan J. Hoffmann eine Lösung zu dem Existenzproblem von zulässigen Zirkulationen. Überträgt man nun einen Fluss, oder einen zirkulierenden Fluss, auf eine Matrix, so findet man in der kombinatorischen Matrixtheorie mithilfe des jeweiligen Zulässigkeitsatzes ein hinreichendes und notwendiges Existenzkriterium für biproportionale Anpassungen.

Christian Billing: „Über eine Verallgemeinerung eines zentralen Grenzwertsatzes von C.C.Hyde für ein Binomialmodell mit abhängigen Versuchen“

Erstgutachter: Prof. Heinrich, Zweitgutachter: Prof. Pukelsheim

In der vorliegenden Arbeit wird ein Binomialmodell mit abhängigen Versuchen untersucht. Zu Beginn werden einige Begriffe definiert, welche für die Einführung des Martingals gebraucht werden. Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit dem asymptotischen Verhalten von Martingalen. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem zentralen Grenzwertsatz von B.M. Brown. Im dritten Abschnitt wird zunächst das Binomialmodell mit Abhängigkeiten eingeführt. Nach der Berechnung von Erwartungswerten und Varianzen des Modells, wird das Grenzverhalten dieses Bernoulliprozesses untersucht. Dabei wird sich herausstellen, dass das asymptotische Verhalten vom Grad der Abhängigkeit bestimmt wird. Anschließend wird noch auf den Begriff der kurz- bzw. langfristigen Abhängigkeit eingegangen. Den Abschluss der Arbeit bildet eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf höhere Dimensionen.

Mirjam Appelt: „Asymptotisches Verhalten des geometrischen Mittels von Rückkehrzeiten einer symmetrischen Irrfahrt auf den zweidimensionalen quadratischen Gitter“

Erstgutachter: Prof. Heinrich, Zweitgutachter: Prof. Blömker

Eine Irrfahrt ist ein stochastischer Prozess, der die zufällige Wanderung eines Punktes im Raum beschreibt. Die symmetrische Irrfahrt auf dem zweidimensionalen quadratischen Gitter beschränkt sich dabei auf die Wanderung eines Punktes, der sich bei jedem Schritt, unabhängig vom vorangegangenen, mit gleicher Wahrscheinlichkeit in eine der vier Richtungen im zweidimensionalen Gitter um den euklidischen Abstand eins fortbewegt. Als Rückkehrzeit wird die Anzahl der Schritte bezeichnet, die die Irrfahrt benötigt, um zu ihrem Ausgangspunkt zurückzukehren. Sie besitzt keinen Erwartungswert. In der vorliegenden Arbeit wird das asymptotische Verhalten der Verteilungsfunktion der Erstrückkehrzeit untersucht. Dabei spielt das Verhalten des vollständigen elliptischen Integrals erster Gattung auf dem Einheitskreis eine wesentliche Rolle. Mit dem Ergebnis über die Verteilungsfunktion der Erstrückkehrzeit werden schließlich zwei Grenzwertsätze für den Logarithmus der n -ten Rückkehrzeit bewiesen.

Master-Arbeiten

Andreas Lindermeir: „Cluster Ensembles“

Gutachter: Prof. Unwin, Prof. Pukelsheim

Dissertationen

Andreas Käufel: „Statistische Inferenz in invarianten graphischen Modellen mit Normalverteilungsannahme“

Erstgutachter: Prof. Pukelsheim, Zweitgutachter: Prof. Drton, U.S.A.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit statistischer Inferenz in invarianten graphischen Modellen mit Normalverteilungsannahme. Hierbei handelt es sich um Verteilungsfamilien, die zwei Arten von Restriktionen berücksichtigen. Zum einen spiegeln alle Modellverteilungen eine gewisse Abhängigkeitsstruktur wider, die von einem Graphen vorgegeben wird. Zum anderen werden die von einer endlichen Gruppe vorgegebenen Symmetrien zwischen den beteiligten Variablen berücksichtigt. Zunächst werden bekannte Ergebnisse für diese Modelle vorgestellt, unter anderem hinreichende Bedingungen für die Existenz des Maximum-Likelihood-Schätzers der Kovarianzmatrix sowie dessen explizite Form. Anschließend wird mit Hilfe einer Verallgemeinerung der klassischen Wishart-Verteilung die Verteilung des Maximum-Likelihood-Schätzers ermittelt und anhand eines Beispiels veranschaulicht. Außerdem wird die berechnete Verteilung dazu verwendet, Likelihood-Quotienten-Tests für geschachtelte invariante graphische Modelle zu entwickeln.

Vorträge / Reisen

Lothar Heinrich

10th German Probability and Statistics Days 2012, Johannes-Gutenberg Universität Mainz, Mainz (06.–09.03.2012)

Vortrag: "Limit theorems for the volume fraction covered by a union of Poisson cylinder."

Vortrag im Rahmen eines Forschungsaufenthaltes am Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem, Université Rouen, France (17.–20.03.2012)

Vortrag: "Central limit theorems for Poisson hyperplane processes and some remarks on Brillinger-mixing point processes."

6th International Workshop on Applied Probability, Jerusalem, Israel (11.–14.06.2012)

Vortrag: "Asymptotic normality of the volume covered by a stationary Poisson cylinder process."

7th International Conference on Stereology, Spatial Statistics and Stochastic Geometry S4G'2012, Charles University Prague, Czech Republic (25.–28.06.2012)

Vortrag: "Empirical mark covariance and product density function of stationary marked point processes."

Kai-Friederike Oelbermann

Institutions in Context: Dictatorship and Democracy, Tampere, Finland (04.–09.05.2012)
Vortrag: "Biproportional Seat-Apportment for the European Parliament."

Deutsche Schülerakademie, Kurs 3.1, Grovesmühle (02.–18.08.2012)
Kursleitung: "Wahrscheinlichkeiten als Sprache: Probleme übersetzen und lösen".

Visiting Scholar at UC Berkeley, U.S.A. (August–Dezember 2012)

Friedrich Pukelsheim

Forschungssemester an der London School of Economics and Political Science, U.K. (01.04.–30.09.2012)

School of Mathematics and Statistics, University of Glasgow, London, U.K. (29.06.2012)
Vortrag: „Election Maths: Proportional Representation and Iterative Proportional Fitting“

Kuratorium, Universität Augsburg, Augsburg (17.12.2012)
Vortrag: „Zur Novellierung des Bundeswahlgesetzes“

Fabian Reffel

Stochastik Doktorandinnen- und Doktorandentreffen in Freudenstadt im Schwarzwald, Freudenstadt (01.–03.08.2012)

Vortrag: „Häufungspunkte des iterativen proportionalen Anpassungsverfahrens (IPFP)“

German Probability and Statistics Days 2012 – Stochastik-Tage Mainz, Mainz (06.–09.03.2012)
Vortrag: „The Iterative Proportional Fitting Procedure on measurable spaces“

Veröffentlichungen

Fabian Reffel

Accumulation Points of the Iterative Proportional Fitting Procedure.

mit C. Gietl

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Preprint 07/2012. http://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/files/1961/mpreprint_12_007.pdf *Metrika*. doi:10.1007/s00184-012-0415-7.

Kai-Friederike Oelbermann

A power-weighted variant of the EU27 Cambridge Compromise.

mit G.R. Grimmett, F. Pukelsheim

Mathematical Social Sciences **63** 136 – 140.

Direktmandatsorientierte Proporzanpassung: Eine mit der Personenwahl verbundene Verhältniswahl ohne negative Stimmgewichte.

mit R. Pfeifer, D. Lübbert, F. Pukelsheim

Deutsches Verwaltungsblatt **12-2012** (127. Jg.) 725 – 730.

Friedrich Pukelsheim

A power-weighted variant of the EU27 Cambridge Compromise.

mit B.R. Grimmett, K.-F. Oelbermann
Mathematical Social Sciences **63** 136 – 140.

Network flow methods for electoral systems.

mit F. Ricca, A. Scozari, P. Serafini, B. Simeone
Networks **59** 73 – 88.

Direktmandatsorientierte Proporzangpassung: Eine mit der Personenwahl verbundene Verhältniswahl ohne negative Stimmgewichte.

mit R. Peifer, D. Lübbert, K.-F. Oelbermann
Deutsches Verwaltungsblatt **12/2012** (127.Jg.) 725 – 730.

A probabilistic 're-view' of Felsenthal and Machover's The Measurement of Voting Power.

mit O. Birkmeier, A. Käufel
opus.bibliothek.uni-augsburg.de/volltexte/2011/1850/

An L1-analysis of the Iterative Proportional Fitting Procedure.

opus.bibliothek.uni-augsburg.de/volltexte/2012/1863/

Lothar Heinrich

Non-parametric asymptotic statistics for the Palm mark distribution of beta-mixing marked point processes.

mit Lueck, S., Schmidt, V.
arXiv : 1205.5044 [math. ST] , 33 pages. [PDF 395 KB] (an earlier version appeared under the title "Asymptotic goodness-of-fit-tests for the Palm mark distribution of stationary marked point processes with correlated marks" as Preprint No. 06/2011 Institut für Mathematik, Universität Augsburg, 35 pages).

Empirical mark covariance and product density function of stationary marked point processes – A survey on asymptotic results.

mit Klein, S., Moser, M.
Methodology and Computing in Applied Probability (published online, available via DOI: 10.1007/s11009-012-9314-7)

Gäste am Lehrstuhl

25.10.2012

Professor Dr. **Vincent Merlin**, University Caen, France

Erhalt von Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

Friedrich Pukelsheim

Deutsche Forschungsgemeinschaft, Sachbeihilfe zum Thema: „Mathematics of Proportional Representation Systems“

Herausgabe von Zeitschriften

Friedrich Pukelsheim

Herausgeber: F. Pukelsheim/W. Reif/D. Vollhardt, Augsburgische Schriften zur Mathematik, Physik und Informatik. Logos Verlag, Berlin 2012

**Koordinationsstelle für das
Betriebspraktikum**

Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt

Monika Deininger (Sekretariat)

Universitätsstr. 14

86159 Augsburg

Telefon +49 (0) 821 598 - 2234

Telefax +49 (0) 821 598 - 2772

borgwardt@math.uni-augsburg.de

www.math.uni-augsburg.de/prof/opt/...

mitarbeiter/borgwardt

Postfach

86135 Augsburg

Betriebspraktikum 2012

Die Studenten und Studentinnen der Bachelor-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 2012 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 Mathematik und der Wirtschaftsmathematik im Jahr 2012 zur Verfügung gestellt wurden.

- | | |
|-----------------------|---|
| 2 Praktikumsplätze | – TFU Gruender & Technologiezentrum, 89077 Ulm |
| 3 Praktikumsplätze | – Fujitsu Technology Solutions GmbH, 86199 Augsburg |
| je 4 Praktikumsplätze | – SGL Carbon GmbH, 86045 Meitingen |
| | – Stadt Augsburg, Amt f. Statistik und Stadtforschung, 86150 Augsburg |
| je 1 Praktikumsplatz | – Allianz Deutschland AG, 85774 Unterföhring |

- Allianz Generalvertretung Oliver Rimkus, 81825 München
- Allianz Private Krankenversicherungs-AG, 81737 München
- Andrew Wireless Systems GmbH, 86675 Buchdorf
- Audi AG, 74148 Neckersulm
- b.telligent GmbH & Co. KG, 80992 München
- Deutsche Bank AG, 86150 Augsburg
- Deutscher Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium, 82383 Hohenpeißenberg
- Dialog Lebensversicherung-AG, 86150 Augsburg
- Ernest Orlando Lawrence Berkeley National, Berkeley CA 94720
- Ernst & Young Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, 65760 Eschborn/Frankfurt/M.
- Firma Tieto (über nomico e.V.), 80636 München
- ISMB Dautermann GmbH, 87600 Kaufbeuren
- Jeremias GmbH, 91717 Wassertrüdingen
- MBDA Deutschland GmbH, 89343 Schrobenhausen
- Obere Apotheke, 73525 Schwäbisch Gmünd
- Osram AG, 86153 Augsburg
- Passon & Wagner Consulting GmbH, 86153 Augsburg
- Patrizia Acquisition & Consulting GmbH, 86150 Augsburg
- PricewaterhouseCoopers AG, 60327 Frankfurt
- R+V Allgemeine Versicherungs AG, 65189 Wiesbaden
- Rational AG, 86899 Landsberg am Lech
- Robert Eichhoff Private Finance, 86179 Augsburg
- Roos GmbH, 86167 Augsburg
- Sanacorp Pharmahandel GmbH, 82152 Planegg
- Siemens AG Corporate Technology, Corporate Research and Technologies, 81739 München
- Siemens Financial Services GmbH, 81739 München
- voxeljet technology GmbH, 86316 Friedberg
- Wassermann AG, 80686 München
- ZTE Deutschland GmbH, 40547 Düsseldorf

Bei 3 Studenten wurde die Berufstätigkeit vor ihrem Studium als Praktikumsleistung anerkannt.

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.

Kolloquien und Gastvorträge

09.01.12

Dr. **Hartmut Weiß**, Ludwig-Maximilians-Universität München
„A heat flow for positive 3-forms on a 7-manifold“

10.01.12

M.Sc. **Andreas Käufel**, Universität Augsburg
„Die Existenz des Maximum-Likelihood-Schätzers in gemischten graphischen Modellen“

10.01.12

Dr. **Vu Hoang**, Karlsruher Institut für Technologie
„Absence of bound states in periodic waveguides“

16.01.12

Prof. Dr. **Uwe Semmelmann**, Universität Köln
„Clifford Strukturen auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten“

17.01.12

Prof. Dr. **Uwe Semmelmann**, Universität Köln
„Dirac Operatoren und die Nichtexistenz von fast-komplexen Strukturen“

17.01.12

Dr. **Stefan Adams**, University of Warwick
“Random field of Gradients”

23.01.12

Dr. **Martin Weilandt**, Universidade Federal de Santa Catarina
“Isospectral Alexandrov Spaces”

24.01.12

Andreas Mors, Universität Augsburg
“The STP R-package: Seat transfer paths for power-mean apportionment methods and for stationary apportionment methods”

24.01.12

Elisabeth Ramos Rodríguez, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, Universidad de Granada, Spanien
“Überlegungen zu einer Unterrichtsstunde über die Integralrechnung mit Hilfe eines graphischen Taschenrechners
(Reflexión docente sobre una clase de cálculo integral con ambiente tecnológico)”

26.01.12

Prof. Dr. **Christof Melcher**, RWTH-Aachen
“Well-posedness for the Landau-Lifshitz-Gilbert equation in higher dimensions”

26.01.12

Prof. Dr. **Kunibert Siebert**, Universität Stuttgart
„Analysis of Adaptive Finite Elements for Parabolic Problems“

30.01.12

Paul Hildebrandt, Zometool Inc.
“Zometool Workshop: A Hands-On Experience with Penrose Tiles, Quasicrystal Lattices and the Counterculture Architecture of the 1960s”

- 31.01.12
Prof. Dr. **Lutz Weis**, Karlsruher Institut für Technologie
„Regularitätstheorie für stochastische partielle Differentialgleichungen“
- 31.01.12
Karin Gehweiler, Universität Augsburg
„Farbwahl in statistischer Grafik“
- 31.01.12
Dr. **Mario Sigalotti**, Ecole Polytechnique, Paris
“Stabilization of persistently excited linear systems”
- 02.02.12
Dipl.-Math. **Christian Hübschmann**, Universität Augsburg
„Die Atiyah-Klasse und der Satz von Riemann-Roch“
- 06.02.12
Prof. Dr. **Bernhard Hanke**, Universität Augsburg
„Der Raum der Metriken positiver Skalarkrümmung“
- 07.02.12
Prof. Dr. **Marita Krauss**, Phil.-Hist. Fakultät, Universität Augsburg
„Mixed feelings – die Remigration emigrierter Mathematiker und die Internationalisierung der Wissenschaft durch Gastprofessuren nach dem Zweiten Weltkrieg“
- 07.02.12
Dipl.-Math. **Martin Jesenko**, Universität Augsburg
„Quasikonvexität“
- 07.02.12
Andreas Lindermeir, Universität Augsburg
„Cluster Ensembles“
- 20.02.12
Hans Jakob Rivertz, Norwegen
„3-dimensional Penrose-Tilings“
- 27.02.12
Prof. Dr. **Heike Hofmann**, Iowa State University
“Ist das wirklich da? – Methoden des grafischen Schliessens”
- 01.03.12
Dr. **Timothy Williams**, Nansen Environmental and Remote Sensing Center, Bergen, Norwegen
“Towards the inclusion of wave-ice interactions into large-scale models for the Marginal Ice Zone”
- 05.03.12
Prof. Dr. **Johannes Giannoulis**, Universität Ioannina, Griechenland
„Semiclassical Limit of Quantum Dynamics for Singular and Rough Potentials“
- 13.03.12
Dr. **Zbynek Pawlas**, Charles University, Praha, Czech Republic
“Estimation of grain parameters in germ-grain processes”

- 03.04.12
Priv.Do. Dr. **Emanuel Scheidegger**, Universität Freiburg
„Cauchy-Born rule: theoretical understanding and beyond“
- 16.04.2012
Prof: Dr. **Bernhard Hanke**, Universität Augsburg
„Faserungen über Sphären“
- 17.04.2012
Dr. **Renate Motzer**, Universität Augsburg
„Lerntagebücher in der Sek II“
- 23.04.2012
Prof. Dr. **Jost-Hinrich Eschenburg**, Universität Augsburg
„Pflasterungen der Ebene mit Dieder-Symmetrie“
- 24.04.2012
Priv. Doz. Dr. **Emanuel Scheidegger**, Universität Freiburg
„Dualitäten und Zustandssummen in Mathematik und Physik“
- 24.04.2012
Dr. **Wael W. E. Mohammed**, Universität Mansoura, Ägypten
„Approximation of SPDEs with degenerate additive Noise“
- 26.04.2012
Prof. Dr. **Tatjana Stykel**, Universität Augsburg
„Model order reduction: state of the art and beyond“
- 26.04.2012
Dr. **Stefan Krömer**, Universität Köln
„Concentrations and associated generalized Young measures“
- 26.04.2012
Dr. **Wolf-Patrick Düll**, Universität Stuttgart
Approximation Theorems for the Water Wave Problem in the Arc Length Formulation“
- 03.05.2012
Dr. **Yuri Vassilevski**, Institute of numerical mathematics Russian Academy of Sciences,
Moscow
„A numerical approach to Newtonian and viscoplastic free surface flows using dynamic meshes“
- 07.05.2012
Herr **Moritz Firsching**, Freie Universität Berlin
„Reeller äquivarianter Dordismus für Produkte von $Z/2$ “
- 08.05.2012
Prof. Dr. **Alexander Mielke**, Weierstraß-Institut Berlin
„Gradienten-Strukturen und geodätische Konvexität für Markov-Ketten und Reaktions-Diffusions-Systeme“
- 10.05.2012
Dr. **Kary Myers**, Los Alamos National Laboratory, USA
„Malt Balls or Malt Beer? Detecting the Prohibited Operation of Dual-Use Facilities“

- 14.05.2012
Dr. **Kurt Falk**, Universität Bremen
„Grob-CAT(0) Räume“
- 15.05.2012
Prof. Dr. **Peter Kloeden**, Universität Frankfurt
„Random attractors and the preservation of synchronization in the presence of noise“
- 22.05.2012
Prof. Dr. **James Robinson**, University of Warwick, UK
„Lower bounds on blowup solutions of the Navier-Stokes equations“
- 24.05.2012
Dipl.-Math. **Alexander Rieß**, MAN Diesel & Turbo SE, Augsburg
„Model order reduction based simulation and optimization of large bore combustion engines“
- 31.05.2012
Dr. **Thanh Son Nguyen**, Universität Augsburg
„Some interpolation based methods for parametric model order reduction“
- 02.06.2012
M. Jarden, Tel-Aviv University
„Dichtigkeit von PAC-Körpern“
- 02.06.2012
G. Martens, Universität Erlangen
„Glatte Modelle algebraischer Kurven“
- 02.06.2012
W.D. Geyer, Universität Erlangen
„Lefschetz-Büschel von Hyperebenen“
- 02.06.2012
A. Weiss, University of Alberta, Edmonton
„Equivariant Iwasawa Theory“
- 02.06.2012
G. Frey, Universität Essen
„Galoisdarstellungen in Familien von Abelschen Varietäten“
- 02.06.2012
E. Kani, Queen's University, Kingston
„Tensorprodukte von Galoisdarstellungen“
- 05.06.2012
Herr StR FS **Sebastian Walter**, Augsburg
„Entwicklung eines Mathematikbuches für die 1. Klasse im integrativen und sonderpädagogischen Bereich“
- 06.06.2012
Prof. Dr. **Girish Nair**, University of Melbourne Australien
„A nonstochastic information theory for communication, state estimation and feedback control“

- 06.06.2012
Dr. **Christoph Kawan**, Universität Augsburg
"Invariance Entropy of Control Sets"
- 06.06.2012
Prof. Dr. **F. Wirth**, Universität Würzburg
„A small-gain approach to event-triggering“
- 06.06.2012
Prof. Dr. **Fritz Colonius**, Universität Augsburg
„Topological entropy for H-infinity control“
- 06.06.2012
Dipl.-Math. **Adriano da Silva**, Universität Augsburg / Campinas Brasilien
„Invariance entropy of random control system“
- 07.06.2012
Prof. Dr. **Girish Nair**, University of Melbourne, Australien
"A nonstochastic information theory for communication, state estimation and feedback control II"
- 07.06.2012
Prof. Dr. **Rainer Blind**, Universität Stuttgart
„How the reliability of the channel and the freshness of the information affect the control performance“
- 07.06.2012
Prof. Dr. **Uwe Helmke**, Universität Würzburg
„System equivalence and controllability of networks of systems“
- 11.06.2012
Herr **Sven Führung**, Universität Augsburg
"Glatte Baas-Sullivan Theorie und positive Skalarkrümmung"
- 12.06.2012
Prof. Dr. **Josef Teichmann**, ETH Zürich
„Finite dimensional realizations for the CNKK-volatility surface model“
- 14.06.2012
Herr **Tobias Breiten**, MPI Magdeburg
„Interpolation model reduction methods for bilinear system“
- 14.06.2012
Dr. **Lucia Scardia**, Eindhoven University of Technology
"Upscaling lattice defects via Gamma-convergence"
- 14.06.2012
Prof. Dr. **Maria Westdickenberg**, RWTH Aachen
"Energy and energy dissipation in two model equations"
- 18.06.2012
Dr. **Andreas Savas-Halilaj**, Leibniz Universität Hannover
"The strong elliptic maximum principle for tensors and applications to minimal maps"

- 21.06.2012
 Prof. Dr. **Fritz Colonius**, Universität Augsburg
 „Zufällige Diffeomorphismen und Perron-Frobenius Operatoren“
- 25.06.2012
 Dr. **Owen Dearnicott**, University of California, Los Angeles
 “n-Sasakian reduction”
- 26.06.2012
 Dr. **Wolfgang Huber**, EMBL Heidelberg
 “Statistics of expression analysis with RNA-Seq”
- 28.06.2012
 Herr **Alexander Vasilyev**, Universität Augsburg
 “Model reduction of second-order systems”
- 02.07.2012
 Prof. **Alejandro Adem**, Ph.D., UBC, Vancouver
 “On the structure of spaces of commuting elements in compact Lie groups”
- 03.07.2012
 Prof. Dr. **Jorge Soto Andrade**, Universidad de Chile, Santiago de Chile
 “Gelfandsche Modelle in Gruppendarstellungstheorie”
- 05.07.2012
 Dipl.-Phys. **Magnus Engenhorst**, Universität Freiburg
 „Stabilitätsbedingungen auf K3-Flächen“
- 05.07.2012
 Prof. Dr. **Bernd Stritzker**, Universität Augsburg
 „Beschichtungen: Hauchdünn aber extrem wirkungsvoll“
- 09.07.2012
 Herr **Meru Alagalingam**, Universität ,Tübingen
 „Stückweise lineare de Rham-Formen“
- 10.07.2012
 Prof. Dr. **Katrin Wendland**, Universität Freiburg
 „Singularitätentheorie als geometrischer Zugang zur topologischen Quantenfeldtheorie“
- 10.07.2012
 Frau **Katharina Vogt**, Universität Augsburg
 „Einfluss sportlicher Aktivität auf das kognitive Lernen im Mathematikunterricht – eine Interventionsstudie“
- 10.07.2012
 Frau **Janina Gild**, Universität Augsburg
 „Der Zulässigkeitsatz von Gale und Hoffmann – eine Existenzbedingung für biproportionale Anpassungen“
- 12.07.2012
 Prof. Dr. **Sergio Conti**, Universität Bonn
 „Singular integrals and multiscale decomposition of dislocation microstructure“

- 12.07.2012
Prof. Dr. **Robert Denk**, Universität Konstanz
„Pseudodifferential operators and maximal L^p -regularity“
- 16.07.2012
Prof. **Paul Baum**, Ph.D., Penn State University
“Beyond ellipticity: K-homology and index theory”
- 17.07.2012
Prof. **Paul Baum**, Ph.D., Penn State University
“What is K-theory and what is it good for?”
- 17.07.2012
Dr. **Hyuck Chung**, Auckland University of Technology, Neuseeland
“Bending waves in composite structures with random parameters”
- 18.07.2012
Dr. **Carsten Lange**, Freie Universität Berlin
„Vereinfachung von Funktionen auf diskreten Flächen“
- 19.07.2012
Frau **Caroline Ziegler**, Universität Augsburg
„Attraktoren und Spektral Galerkinverfahren“
- 02.10.2012
Prof. Dr. **Makiko Sumi Tanaka**, University of Science, Tokyo, Japan
“The intersection of two real forms in Hermitian symmetric spaces of compact type”
- 15.10.2012
Prof. Dr. **Urs Frauenfelder**, Seoul National University
„A Gamma structure for the Lagrangian Grassmannian“
- 16.10.2012
Prof. Dr. **Malte Peter**, Universität Augsburg
„Modellierung und Simulation einiger Multiskalen-Probleme“
- 22.10.2012
Dr. **Peter Quast**, Universität Augsburg
„Isometries of hermitian symmetric spaces and real forms“
- 25.10.2012
Prof. Dr. **Vincent Merlin**, University Caen
“Can we Avoid Vote Swapping in Representative Democracies?”
- 25.10.2012
Prof. Dr. **Bernd Schmidt**, Universität Augsburg
„Mathematik und Materialien mit Gedächtnis“
- 29.10.2012
Dipl.-Math. **Sven Führung**, Universität Augsburg
„Smooth Baas-Sullivan Theory and Positive Scalar Curvature“
- 30.10.2012
Prof. Dr. **Klaus Hulek**, Leibniz Universität Hannover
„Homogene Gebiete, Modulformen und Modulräume“

- 30.10.2012
Herr **Jean-Baptiste Teyssier**, Ecole Polytechnique, Paris
“A differential module analogue of a construction of Abbes and Saito”
- 05.11.2012
Dr. **Michael Wiemeler**, Institut für Technologie, Karlsruhe
„Circle actions and scalar curvature“
- 06.11.2012
Dr. **Christoph Kawan**, Universität Augsburg,
„Entropy of Nonautonomous Dynamical Systems“
- 06.11.2012
Dr. **Tom ter Elst**, University of Auckland
“The Dirichlet-to-Neumann operator on rough domains”
- 06.11.2012
Dr. **Peter Hornung**, MPI Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig
„An approximation result for isometric immersions and its applications in thin film elasticity“
- 12.11.2012
Dr. **Jonathan Bowden**, Universität Augsburg
“Contact structures, deformations and taut foliations”
- 15.11.2012
Prof. Dr. **Vikram Gavini**, University of Michigan
“Electronic structure calculations at macroscopic scales”
- 15.11.2012
Prof. Dr. **Michael Plum**, Karlsruher Institute of Technology
“Existence and multiplicity proofs for semilinear elliptic boundary value problems by computer assistance”
- 19.11.2012
Dr. **Mark Hamilton**, Universität Stuttgart
“The minimal genus problem for elliptic 4-manifolds”
- 20.11.2012
Prof. Dr. **Achim Klenke**, Johannes Gutenberg-Universität Mainz
„Wechselseitig katalytisches Verzweigen“
- 22.11.2012
Dipl.-Math. **Isabell Graf**, Universität Augsburg
„Homogenization and applications“
- 26.11.2012
Prof. Dr. **Volker Puppe**, Universität Konstanz
„Cohomology of real spaces“
- 27.11.2012
Prof. Dr. **Volker Puppe**, Universität Konstanz
„Involutions auf Mannigfaltigkeiten und lineare Codes“
- 29.11.2012
Prof. Dr. **Andreas Rathgeber**, Universität Augsburg
„Derivate – Gottes Werk oder Teufels Beitrag?“

03.12.2012

Dr. **Andreas Ott**, Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn
„The non-local symplectic vortex equations and gauged Gromov-Witten invariants“

04.12.2012

Prof. Dr. **Oliver Junge**, Technische Universität München
„Was Bellman und Dijkstra verbindet: Von kürzesten Wegen für invertierte Pendel“

10.12.2012

Prof. Dr. **Christoph Wockel**, Universität Hamburg
„Prequantisation of infinite-dimensional Lie groups“

13.12.2012

Dr. Maria Neuss-Radu, Universität Erlangen-Nürnberg
„Multiscale modelling and analysis of flow, chemical reactions and mechanical processes in porous media“

13.12.2012

Prof. Dr. **Antonio De Simone**, SISSA, Trieste
„Motility at the microscopic scale“

17.12.2012

Dr. **Martin Kerin**, Universität Münster
„Cohomogeneity-two torus actions on non-negatively curved manifolds of low dimension“

18.12.2012

Dipl.-Math. **Hedwig Heizinger**, Universität Augsburg
„Stokes-Strukturen und direkte Bilder“

18.12.2012

Dr. **Jean-Carles Delvenne**, Université catholique de Louvain
„Linear time invariant dynamical systems: intrinsic characterization and dissipativity“