

# **Forschungsbericht 2008**

**Fakultät für Mathematik**



**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg**

## Fakultät für Mathematik

Universitätsplatz 2, Gebäude 02, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18663, Fax +49 (0)391 67 12758  
fma@uni-magdeburg.de

### 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Willems (Dekan)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Gerald Warnecke (Prodekan)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Klaus Deckelnick (Studiendekan ab 10/2008)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans-Christoph Grunau (Studiendekan bis 09/2008)

### 2. Institute

Institut für Algebra und Geometrie  
Institut für Analysis und Numerik  
Institut für Mathematische Optimierung  
Institut für Mathematische Stochastik

### 3. Forschungsprofil

Das wissenschaftliche Profil der Fakultät für Mathematik wird durch eine Konzentration der Ressourcen auf die drei Schwerpunkte

- Diskrete Mathematik und Optimierung
- Nichtlineare Analysis und Numerik
- Stochastik

bestimmt.

Die **Diskrete Mathematik und Optimierung** umfasst u.a. die Gebiete Algebra, Codierungstheorie, Diskrete Mathematik, Diskrete Geometrie und Diskrete Optimierung. Im Zentrum der Aktivitäten stehen neben der Grundlagenforschung insbesondere auch die Anwendungen von Methoden in der Praxis. Sie reichen von der digitalen Datenübertragung bis hin zu vielfältigen Optimierungsproblemen bei ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen. Neben der Beteiligung an DFG-Verbundprojekten ist dieser Bereich ein wesentlicher Bestandteil des Forschungszentrums *Dynamische Systeme* der Otto-von-Guericke-Universität

Die **Nichtlineare Analysis und Numerik** hat aktive Kooperationen mit den Fakultäten für Naturwissenschaften, Maschinenbau, Verfahrens- und Systemtechnik sowie dem Max-Planck-Institut. Das Spektrum der Forschungsarbeiten reicht dabei von qualitativen Lösungseigenschaften elliptischer, parabolischer und hyperbolischer Differentialgleichungen, differentialgeometrischen Fragestellungen, der Konvergenz-, Stabilitäts- und Genauigkeitsanalyse von Diskretisierungen bis hin zur Konstruktion effektiver Algorithmen auf modernen Rechnerarchitekturen. Das Forschungsgebiet wirkt interdisziplinär in DFG-Forscherguppen, in BMBF-Projekten und in dem Graduiertenkolleg *Mikro-Makro-Wechselwirkungen*.

Die **Stochastik** umfasst die Gebiete Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik. Stochastische Methoden und stochastische Modellierungen werden in fast allen Wissenschaften benötigt und

angewandt. Die wissenschaftliche Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Stochastik ist daher für die Universität von wesentlicher Bedeutung. Im Aufbau befindet sich ein interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt *Angewandte Statistik*, der die auf diesem Gebiet an unserer Universität bestehenden interdisziplinären Kooperation zusammenfassen und verstärkt ausbauen soll. Eine intensive Zusammenarbeit besteht bereits im Graduiertenkolleg *Mikro-Makro-Wechselwirkungen* und anderen gemeinsamen Projekten mit Arbeitsgruppen der ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten (z.B. zum Problemfeld der Zuverlässigkeit von Systemen), mit Wirtschaftswissenschaftlern zu Wirkungsmodellen bei unvollständigen Daten, mit Biologen und Neurowissenschaftlern der naturwissenschaftlichen Fakultät und des IfN zur Experimenteplanung und Datenanalyse. Über die Universität hinaus bestehen interdisziplinäre DFG- und BMBF-Projekte.

#### **4. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen**

Ehrenpromotion Prof. Dr. Drs. h.c. Martin Grötschel; 15. November 2008; Schinkelsaal des Gesellschaftshauses in Magdeburg

#### **5. Veröffentlichungen**

##### ***Habilitationen***

###### **Qamar, Shamsul**

Modeling and simulation of population balances for particulate processes. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Habil.-Schr., 2008; [Link unter URL](#); IV, 197 S.: graph. Darst.; 21 cm

##### ***Dissertationen***

###### **Brückner, Karsten**

Verteilungsapproximation durch konvexe Schranken - mit Anwendungen auf Summen lognormalverteilter Zufallsvariablen. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2008; II, 144 S.: graph. Darst.; 30 cm

###### **Yaroslavtseva, Larisa**

Non-classical error bounds in the central limit theorem. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2008; [Link unter URL](#); 80 Bl.; 30 cm

# Institut für Algebra und Geometrie

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18713 / 18321, Fax +49 (0)391 67 11213  
kerstin.held@ovgu.de oder  
jeannette.polte@ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. Alexander Pott (geschäftsführender Leiter)

Prof. Dr. Wolfgang Willems

Jun.-Prof. Dr. Christian Bey (ab 01.10.2008 Vertretungsprof. W2-Algebra)

Dr. Achill Schürmann

## 2. Hochschullehrer

Juniorprofessor Dr. Christian Bey (ab 01.10.2008 Vertretungsprof. W2-Algebra)

Prof. Dr. Heidemarie Bräsel

Prof. Dr. Martin Henk

Prof. Dr. Herbert Henning

Prof. Dr. Alexander Pott

Prof. Dr. Wolfgang Willems

## 3. Forschungsprofil

### Didaktik der Mathematik

- Theoretische und empirische Untersuchungen zu Niveaustufungen bei der Herausbildung von Modellbildungskompetenzen im Mathematikunterricht der Klassen 9 und 12
- Untersuchungen zur Umsetzung von Bildungsstandards in der SI und SII im Rahmen des Forschungsprojektes "Aufgabenvariation im Mathematikunterricht"
- Sprache und Mathematik
- Kompetenzentwicklung und Niveaubestimmung im mathematischen Unterricht

### Diskrete Mathematik

- Untersuchung von binären Sequenzen, von Abbildungen auf endlichen Körpern sowie von Differenzmengen.
  - almost perfect nonlinear functions
  - Bent-negabent Funktionen
  - Quadratische Potenzfunktionen
  - almost bent Funktionen
- Schedulingtheorie
  - Strukturuntersuchung von Lösungen und Lösungsbereichen deterministischer Schedulingprobleme
  - Nachweis der Komplexität derartiger Probleme
  - Entwicklung von exakten und näherungsweise Algorithmen zu Schedulingproblemen, insbesondere unter Ausnutzung der Irreduzibilität und von Eigenschaften von Comparability-Graphen
  - Ständige Entwicklung des Softwarepaketes "LiSA - Library of Scheduling Algorithms"

### Konvexe und diskrete Geometrie

- Gitterpunkte und das Ehrhart Polynom
- Nullstellen geometrischer Polynome
- Frobenius Problem

- Kompakte Darstellungen spezieller semi-algebraischer Mengen
- Extremale Gitter
- Kugelüberdeckungen
- Klassifikation perfekter Gitter
- Gleichseitige Mengen in normierten Räumen

#### **Kombinatorik**

- Diskrete isoperimetrische und -diametrische Probleme
- Kombinatorik partieller Ordnungen
- Extremale Mengentheorie

#### **Reine Mathematik**

- Codierungstheorie
  - Konstruktion optimaler Codes
  - selbstduale Codes
  - asymptotisch gute Codes
- Gruppen- und Darstellungstheorie
  - Blocktheorie für verschiedene Primzahlen
  - Quadratische Geometrien und Involutionen
  - Dualität und Morita-Äquivalenz

## **4. Forschungsprojekte**

**Projektleiter:** apl. Prof. Dr. Heidemarie Bräsel

**Förderer:** Sonstige; 01.10.2005 - 30.09.2008

#### **Comparabilitygraphen in der Schedulingtheorie**

weitere Projektleiter: Prof. Dr. Stefan Schirra (FIN-ISG) und apl. Prof. Dr. Frank Werner (FMA-IMO)

Ein neuer Modellierungsansatz von Shop-Schedulingproblemen über eine Klasse von Comparabilitygraphen soll sowohl in theoretischer Hinsicht als auch in seiner algorithmischen Verwertbarkeit untersucht werden. Die aus dem neuen Modell abgeleiteten Verfahren sollen bezüglich Effizienz und Güte unter Nutzung des Softwarepaketes LiSA evaluiert und mit existierenden Verfahren verglichen werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Martin Henk

**Projektbearbeiter:** Dr. Makato Tagami

**Förderer:** Sonstige; 01.04.2007 - 31.03.2008

#### **Das Ehrhart Polynom**

Wir untersuchen das Ehrhart Polynom für 0-symmetrische Gitterpolytope, und suchen nach nicht-trivialen unteren Schranken für seine Koeffizienten. Wir erhoffen uns davon auch eine untere Schranke für das Volumen von 0-symmetrischen Polytopen in Abhängigkeit der Anzahl der inneren Gitterpunkte.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Martin Henk

**Projektbearbeiter:** Dr. Gennadiy Averkov

**Förderer:** DFG; 01.03.2006 - 31.03.2009

#### **Forschergruppe TP 2 - Darstellbarkeit und Approximierbarkeit von semi-algebraischen Mengen**

In this project we study how well a given semi-algebraic set can be represented or approximated by a "simpler" semi-algebraic set. Based on the theorem of Bröcker and Scheiderer on the stability index of basic closed or open semi-algebraic sets we want to develop a hierarchical system (depending on the degree of the polynomials) of semi-algebraic sets which describe or approximate a given semi-algebraic set. As a result we expect a more compact description of semi-algebraic sets which can be gainfully used for algorithmic purposes in other projects of this

research unit.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Martin Henk

**Projektbearbeiter:** Matthias Henze, Eval Linke, Martin Henk

**Förderer:** DFG; 01.05.2008 - 01.05.2011

**Geometrie der Zahlen und Ehrhart Polynome**

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Verbindungen zwischen der klassischen Geometrie der Zahlen und der neueren Theorie der Ehrhart-Polynome zu untersuchen, herzustellen und weiter auszubauen. Die zentrale mathematische Struktur in beiden Gebieten ist die Menge der Gitterpunkte (ganzzahligen Punkte) in einem konvexen Bereich.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Martin Henk

**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. Maria A. Hernandez Cifre

**Förderer:** Sonstige; 01.10.2006 - 03.08.2009

**Roots of geometric polynomials**

Together with Prof. Dr. Maria A. Hernandez Cifre with study the properties of the roots of two classical geometric polynomials, the Steiner and the Ehrhart polynomial.

Prof. Hernandez Cifre spent the first year at the University of Magdeburg supported by a Spanish National Grant in the programm ""Salvador De Madariaga".

We continue our investigations within the scope of the reseacrh project

Reference: MTM2007-64504

Title: Geometría diferencial y convexa: Problemas variacionales y de optimización Convex and Differential Geometry: Optimization and Variational Problems).

Institution: Universidad de Murcia

Main researcher: Luis J. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Alexander Pott

**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. Alexander Pott, Faruk Göloğlu

**Förderer:** DAAD; 01.10.2006 - 31.12.2009

**Perfekte und fast perfekte Folgen**

In der Kryptographie werden häufig binäre Funktionen benötigt, die resistent gegen lineare und differenzielle Attacken sind. Perfekte und fast perfekte Folgen sind in dieser Hinsicht optimal. Es gibt einige Klassen solcher Funktionen. Ziel des Projektes ist es, weitere Funktionen zu finden oder zu zeigen, dass es keine weiteren geben kann.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Alexander Pott

**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. Alexander Pott, Tan Yin

**Förderer:** Sonstige; 01.10.2007 - 31.03.2009

**Relative Differenzmengen und Verallgemeinerungen**

Das Studium relativer Differenzmengen ist sowohl von Seiten der Geometrie (projektive und affine Ebenen) als auch der Signalverarbeitung (Sequenzen mit guten Korrelationseigenschaften) von Interesse. In diesem Projekt sollen neue notwendige und hinreichende Bedingungen für die Existenz solcher Differenzmengen gefunden werden.

---

**Projektleiter:** Dr. Achill Schürmann

**Förderer:** DFG; 01.07.2007 - 30.06.2009

**Geometrie und Algorithmik von periodischen Punktmengen**

Gitter und allgemeiner periodische Punktmengen sind allgegenwärtige Objekte in der Mathematik und ihren Anwendungen. Häufig werden sie als diskrete Modelle für kompliziertere geometrische Räume verwendet. Ziel unseres Forschungsvorhabens ist es, das Zusammenspiel zwischen periodischen Punktmengen und umliegenden Räumen grundlegend zu verstehen. Im Mittelpunkt stehen dabei euklidische Räume und die Suche nach optimalen oder zumindest neuen besten periodischen Punktmengen für verschiedene geometrische Fragestellungen, wie z.B. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Wolfgang Willems  
**Kooperationen:** Prof. Dr. A. Zimmermann  
**Förderer:** DAAD; 01.01.2007 - 31.12.2008

#### **Bilinearformen und Morita-Äquivalenz**

Dies ist ein Teilprojekt des Projektes "Bilinearformen und Invarianten in der Darstellungstheorie", für welches PD Dr. Thorsten Holm auf deutscher Seite federführend ist. In Kooperation mit Prof. Dr. A. Zimmermann, Université de Picardie, Amiens, wird untersucht, inwieweit die Morita-Äquivalenz metrische Invarianten respektiert.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Wolfgang Willems  
**Förderer:** Sonstige; 01.01.2005 - 31.12.2008

#### **Representation Theory and Coding Theory**

Im Zentrum der Untersuchungen stehen darstellungstheoretische Methoden in der Codierungstheorie. Das Projekt "Representation Theory and Coding Theory" wird bezahlt aus Mitteln des Projektes MTM2004-08219-C02-01. Es läuft über den Zeitraum 2005 bis 2008 in Zusammenarbeit mit der Universidad de Zaragoza. Dort verantwortlich für das Projekt ist Prof. Dr. J. Lafuente.

## **5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen**

- Prof. Dr. A. Pott: "Kolloquium über Kombinatorik"; Magdeburg; joint with Stefan Felsner; 14.11.-15.11.2008
- Prof. Dr. M. Henk: "Oberwolfach Workshop 'Diskrete Geometrie' "; Oberwolfach; joint with Jiri Matousek, Emo Welzl; 22.09.2008-27.09.2008
- PD Dr. A. Schürmann: "Minisymposium 'Discrete Geometry and Topology at the DMV meeting 2008'"; Erlangen; joint with Frank Lutz; September 2008
- PD Dr. A. Schürmann: "Workshop on Experimentation with construction of and enumeration of optimal geometric structures"; joint with Henry Cohn, Frank Vallentin, Mathieu Dutor Sikiric; Bonn; March 2008
- PD Dr. A. Schürmann: "Workshop Linear and semidefinite programming bounds"; joint with Henry Cohn, Frank Vallentin, Mathieu Dutor Sikiric; Bonn; February 2008
- PD Dr. A. Schürmann: "Trimester Program on Extreme Geometric Structures at the Hausdorff Research Institute for Mathematics"; joint with Henry Cohn, Frank Vallentin, Mathieu Dutor Sikiric; Bonn; February to April 2008

## **6. Veröffentlichungen**

### ***Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften***

**Andresen, Michael; Bräsel, Heidemarie; Mörig, Marc; Tusch, Jan; Werner, Frank; Willenius, Per**  
Simulated annealing and genetic algorithms for minimizing mean flow time in an open shop  
In: Mathematical and computer modelling. - Oxford [u.a.]: Pergamon Press, Bd. 48.2008, 7/8, S. 1279-1293;  
[Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,527]

### **Bey, Christian**

The edge-diametric theorem in Hamming spaces  
In: Discrete applied mathematics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISSN 0166-218x, Bd. 156.2008, 9, S. 1510-1517;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,377]

**Bey, Christian; Kyureghyan, Gohar**

On boolean functions with the sum of every two of them being bent

In: Designs, codes and cryptography. - Boston, Mass. [u.a.]: Kluwer, Bd. 49.2008, 1/3, S. 341-346; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,681]

**Bierbrauer, Jürgen; Kyureghyan, Gohar**

Crooked binomials

In: Designs, codes and cryptography. - Boston, Mass. [u.a.]: Kluwer, Bd. 46.2008, 3, S. 269-301; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,637]

**Bräsel, Heidemarie; Herms, André; Mörig, Marc; Tautenhahn, Thomas; Tusch, Jan; Werner, Frank**

Heuristic constructive algorithms for open shop scheduling to minimize mean flow time

In: European journal of operational research. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 189.2008, 3, S. 856-870; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,096]

**Canteaut, Anne; Charpin, Pascale; Kyureghyan, Gohar**

A new class of monomial bent functions

In: Finite fields and their applications. - Orlando, Fla. [u.a.]: Elsevier, Bd. 14.2008, 1, S. 221-241; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,556]

**Charpin, Pascale; Kyureghyan, Gohar**

Cubic monomial bent functions - a subclass of [mathcal{M}]

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa. : Soc., Bd. 22.2008, 2, S. 650-665; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,518]

**Henk, Martin; Hernández-Cifre, M. Á.**

Notes on the roots of Steiner polynomials

In: Revista matemática iberoamericana. - Madrid, Bd. 24.2008, 2, S. 631-644

[Imp.fact.: 0,886]

**Henk, Martin; Hernández Cifre, Maria A.**

Intrinsic volumes and successive radii

In: Journal of mathematical analysis and applications. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISSN 0022-247x, Bd. 343.2008, 2, S. 733-742; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,872]

**Kyureghyan, Gohar**

Minimal polynomials of the modified de Bruijn sequences

In: Discrete applied mathematics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISSN 0166-218x, Bd. 156.2008, 9, S. 1549-1553;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,377]

**Schürmann, Achill; Sikiric, Mathieu Dutour; Vallentin, Frank**

A generalization of Voronoi's reduction theory and its application

In: Duke mathematical journal. - Durham, NC: Duke Univ. Press, Bd. 142.2008, 1, S. 127-164; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,323]

**Willems, Wolfgang; Zimmermann, Alexander**

On morita theory for self-dual modules

In: The quarterly journal of mathematics. - Oxford: Oxford Univ. Pr., Bd. 59.2008, insges. 14 S.; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0574]

### **Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen**

#### **Charpin, Pascale; Kyureghyan, Gohar**

On a class of permutation polynomials over  $F_2$

In: Sequences and their applications - SETA 2008. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-85911-X, S. 368-376; Lecture notes in computer science; 5203; [Link unter URL](#)

Kongress: SETA; 5 (Lexington, KY): 2008.09.14-18

#### **Göloğlu, Faruk; Pott, Alexander**

Results on the crosscorrelation and autocorrelation of sequences

In: Sequences and their applications - SETA 2008. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-85911-X, S. 95-105; Lecture notes in computer science; 5203; [Link unter URL](#)

Kongress: SETA; 5 (Lexington, KY): 2008.09.14-18

#### **Kyureghyan, Gohar; Pott, Alexander**

Some theorems on planar mappings

In: Arithmetic of finite fields. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-69498-6, S. 117-122; Lecture notes in computer science; 5130; [Link unter URL](#), 2008

Kongress: WAIFI; 2 (Siena): 2008.07.06-09

#### **Schmidt, Kai Uwe; Parker, Matthew G. ; Pott, Alexander**

Negabent function in the Maiorana-McFarland class

In: Sequences and their applications - SETA 2008. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-85911-X, S. 390-402; Lecture notes in computer science; 5203; [Link unter URL](#)

Kongress: SETA; 5 (Lexington, KY): 2008.09.14-18

### **Wissenschaftliche Monografien**

#### **Willems, Wolfgang; García, Ismael Gutiérrez**

Una introducción a la criptografía de clave pública. - Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorte; IX, 83 S.: graph. Darst., 2008

[Literaturverz. S. 79 - 80]

### **Herausgeberschaften**

#### **Golomb, Solomon W. ; Parker, Matthew G. ; Winterhof, Arne; Pott, Alexander**

Sequences and their applications - SETA 2008 - 5th international conference, Lexington, KY, USA, September 14-18, 2008; proceedings. - Lecture notes in computer science; 5203; Berlin [u.a.]: Springer; XII, 419 S.: graph. Darst.; 235 mm x 155 mm, 2008

Kongress: SETA; 5 (Lexington, KY): 2008.09.14-18

International Conference on Sequences and Their Applications; 5 (Lexington, KY): 2008.09.14-18

[Literaturangaben]

### **Lehrbücher**

#### **Willems, Wolfgang**

Codierungstheorie und Kryptographie. - Mathematik kompakt; [Link unter URL](#); Basel [u.a.]: Birkhäuser; VIII, 152 S.: graph. Darst.; 24 cm, 2008

[Literaturverz. S. [141] - 143]

### **Buchbeiträge**

#### **Andresen, Michael; Bräsel, Heidemarie; Plauschin, Mathias; Werner, Frank**

Using simulated annealing for open shop scheduling with sum criteria

In: Simulated annealing. - In-teh, ISBN 978-953-761907-7, S. 49-76, 2008

**Helleseith, Tor; Kyureghyan, Gohar; Ness, Geir Jarle; Pott, Alexander**

On a family of perfect nonlinear binomials

In: Boolean functions in cryptology and information security. - Amsterdam [u.a.]: IOS Press, ISBN 978-1-586-03878-6, S. 126-138, 2008

**Henk, Martin; Ziegler, Günter M.**

La congettura di Keplero

In: La matematica; Vol. 2: Problemi e teoremi. - Einaudi, ISBN 88-06-16425-2, 2008

**Pott, Alexander**

Predigt beim Akademischen Gottesdienst am 15. Januar 2006 in der Wallonerkirche zu Magdeburg

In: Predigten der Magdeburger Akademischen Gottesdienste 2001 bis 2007. - Magdeburg: Univ., Evangel. Hochschulpfarramt, S. 203-212, 2008

**Artikel in Kongressbänden**

**Bouyuklieva, Stefka; Willems, Wolfgang**

Notes on automorphisms of extremal codes

In: Algebraic and combinatorial coding theory. - Bulgarian Acad. of Science, S. 40-45, 2008

Kongress: ACCT; 11 (Pamporovo, Bulgaria): 2008.06.16-22

**Henk, Martin; Wills, Jörg M.**

Minkowski's successive minima

In: Proceedings of the International Conference on Number Theory and Discrete Geometry. - Ramanujan Mathematical Society, S. 129-142, 2008

**Habilitationen**

**Schürmann, Achill**

Computational geometry of positive definite quadratic forms - theory algorithms, applications. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Habil-Schr., 2008; 178 S.: graph. Darst.; 21 cm

# Institut für Analysis und Numerik

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Tel. +49 (0)391 67 18649 / 18586 / 18700, Fax +49 (0)391 67 18073

ian@uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau

Prof. Dr. Lutz Tobiska (Geschäftsführender Leiter)

Prof. Dr. Gerald Warnecke

Priv.-Doz. Dr. Bernd Rummler

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr. Klaus Deckelnick

Prof. em. Dr. Herbert Goering

Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau

Priv.-Doz. Dr. Matthias Kunik

Priv.-Doz. Dr. Bernd Rummler

Priv.-Doz. Dr. Friedhelm Schieweck

Prof. Dr. Lutz Tobiska

Prof. Dr. Guofang Wang

Prof. Dr. Gerald Warnecke

## 3. Forschungsprofil

### **AG Analysis (Numerische Analysis: Tobiska, Schieweck)**

- Konvergenz, Stabilität und Genauigkeit von Finite Elemente Methoden für nichtlineare partielle Differentialgleichungssysteme, insbesondere in der numerischen Strömungssimulation
- Eigenschaften der Lösung singular gestörter Probleme
- A posteriori Fehlerschätzung und adaptive FEM
- Entwicklung effektiver Algorithmen zur Lösung hochdimensionaler Gleichungssysteme auf modernen Rechnerarchitekturen
- Finite Elemente Methoden zur Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen in Gebieten mit freiem Rand und Entwicklung geeigneter Mehrgitterlöser

### **AG Analysis (Nichtlineare partielle Differentialgleichungen: Deckelnick, Grunau, Rummler, Wang)**

- Nichtlineare elliptische Probleme:  
Kritisches Wachstum, Bezüge zur reellen und komplexen Differentialgeometrie sowie zur Mechanik
- Nichtlineare Evolutionsgleichungen:  
Bezüge zur reellen und komplexen Differentialgeometrie, nichtlineare Dynamik
- Gleichungen der Hydrodynamik
- Eigenwertprobleme
- Freie Randwertprobleme
- Nichtlineare Funktionalanalysis
- Hydrodynamik (Navier-Stokes-Gleichungen)
- Nichtlineare elliptische Randwertprobleme, Bezüge zur Mechanik

- Analytische Untersuchung qualitativer Eigenschaften von Lösungen
- Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (Existenz, Regularität und Einzigkeit von Lösungen)
- Eigenfunktionen des Stokes Operators (explizite Darstellungen, Vollständigkeit)
- Nichtlineare Funktionenanalyse (Operator-Kommutatoren, pseudomonotone Operatoren)
- Laminar-turbulentes Umschlagsverhalten inkompressibler Strömungen in speziellen Gebieten (direkte numerische Simulation, Bifukationsmethoden)
- Geometrische Evolutionsgleichungen: Existenz, Eindeutigkeit und Eigenschaften von Lösungen; Konvergenzanalyse numerischer Näherungsverfahren
- Freie Randwertprobleme
- Navier-Stokes-Gleichungen (Stabilität kompressibler Strömungen; Kontrolltheorie für inkompressible Strömungen)
- Vollständig nichtlineare Gleichungen aus der konformen Geometrie
- Sasaki-Ricci-Fluss und Sasaki-Einstein Mannigfaltigkeiten

#### **AG Numerische Mathematik (Warnecke, Kunik)**

- Konvergenz, Stabilität und Genauigkeit von Diskretisierungsverfahren (FEM, FVM, FDM, kinetische Verfahren) für partielle Differentialgleichungssysteme, Entwicklung numerischer Verfahren
- A posteriori Fehlerschätzung und adaptive Berechnung von Lösungssingularitäten bei partiellen Differentialgleichungen
- Theoretische und numerische Untersuchung von Systemen von Erhaltungsgleichungen, insbesondere in der Gasdynamik, Mehrphasengemische
- Numerische Methoden für Populationsbilanzgleichungen in der Verfahrenstechnik

## **4. Forschungsprojekte**

**Projektleiter:** Prof. Dr. Klaus Deckelnick

**Kooperationen:** Michael Hinze, Hamburg

**Förderer:** DFG; 01.07.2006 - 30.06.2008

#### **Galerkin-Verfahren fuer Kontrollprobleme mit partiellen Differentialgleichungen**

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung und Analyse von Diskretisierungen von Problemen im Bereich der optimalen Steuerung partieller Differentialgleichungen unter Kontroll- und Zustands-schranken.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau

**Projektbearbeiter:** Dr. Anna Dall'Acqua; Prof. Dr. Klaus Deckelnick; PD Dr. Friedhelm Schieweck

**Kooperationen:** PD Dr. Steffen Fröhlich (FU Berlin)

**Förderer:** DFG; 01.10.2008 - 30.09.2010

#### **Randwertprobleme für Willmoreflächen - Analysis, Numerik und numerische Analysis**

Die Willmoregleichung, d.h. die Euler-Lagrange-Gleichung zum Willmorefunktional, zählt zu den wichtigen und anspruchsvollen Herausforderungen der nichtlinearen Analysis: Sie ist quasilinear und von vierter Ordnung; viele aus der Theorie von Gleichungen und Systemen zweiter Ordnung her wohlbekannten Methoden versagen zu einem großen Teil. Dennoch konnten in letzter Zeit einige bemerkenswerte Fortschritte u.a. von L. Simon, E. Kuwert, R. Schätzle, T. Riviere u.a. erzielt werden. Bislang wurde das Willmorefunktional meist nur auf unberandeten kompakten Mannigfaltigkeiten studiert, da hier großer Gewinn aus globalen differentialgeometrischen Eigenschaften gezogen werden konnte. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Lutz Tobiska

**Projektbearbeiter:** R. Lübke

**Kooperationen:** Prof. Dr. A. Seidel-Morgenstern, Prof. Dr. R. Weismantel

**Förderer:** DFG; 01.02.2004 - 31.10.2008

**Analysis und Numerik von SMB-Prozessen**

Ziel des Projektes ist die mathematische Modellierung und effiziente numerische Simulation von SMB-(Simulated-moving bed) Prozessen in der Verfahrenstechnik als Basis für die Anwendung von Optimierungsverfahren. Das Projekt ist Bestandteil der DFG-Forschergruppe 468 "Methods from discrete mathematics"

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Lutz Tobiska

**Projektbearbeiter:** Sergey Beresnev

**Kooperationen:** Prof. Dr. V. Polevikov (Minsk, Belarus)

**Förderer:** DAAD; 17.12.2007 - 17.12.2011

**Einfluß der Verteilung ferromagnetischer Teilchen auf die Oberflächenform magnetischer Fluide**

Bei der numerischen Simulation freier Oberflächen magnetischer Fluide wurde bislang vorausgesetzt, dass die ferromagnetischen Teilchen in der Flüssigkeit gleichverteilt sind. Diese Annahme ist jedoch innerhalb von Magnetfeldern mit starken Gradienten nicht gegeben. Ziel des Projektes ist es, an ausgewählten Beispielen den Effekt der Teilchendiffusion auf die Gestalt der freien Oberfläche zu studieren.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Lutz Tobiska

**Projektbearbeiter:** NN

**Kooperationen:** Prof. Dr. Hackbusch (MPI Leipzig), Prof. Dr. John (Uni Saarbrücken), Prof. Dr. K. Sundmacher, Prof. Dr. Kienle

**Förderer:** Bund; 01.07.2007 - 30.06.2010

**Gekoppelte Simulation von Partikelpopulationen in turbulenten Strömungen**

Im Verbundprojekt werden neue Methoden der angewandten Mathematik zur Behandlung gekoppelter Populationsbilanzen in Strömungsfeldern entwickelt und zur modellgestützten Analyse und Führung eines industriellen Kristallisationsprozesses genutzt. Die Ergebnisse der mathematischen Methodenentwicklung und deren Übertragung auf den industriellen Prozeß sollen über die Know-How-Transfer-Kette der Verbundpartner zur Analyse und Verbesserung von partikelbildenden strömungssensitiven Verfahrensprozessen eingesetzt werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Lutz Tobiska

**Projektbearbeiter:** Dr. Sashikumaar Ganesan

**Förderer:** DFG; 01.08.2006 - 31.07.2009

**Hochauflösende numerische Verfahren für dynamische Zweiphasensysteme mit Surfactants**

In vielen zweiphasigen Prozessen spielen grenzflächenaktive Substanzen wie z. B. Tenside, sogenannte Surfactants (surface active agents), eine wesentliche Rolle. Diese lagern sich an der Grenzfläche eines Fluids an und verändern seine Grenzflächenspannung. Dadurch entstehen die Marangoni-Kräfte, die zu einem veränderten Strömungsverhalten nahe der Grenzfläche führen. Ziel des Projektes ist die Entwicklung, Analyse und Implementation hochauflösender numerischer Verfahren, um die Dynamik der sich wechselseitig beeinflussenden Prozesse besser verstehen zu können. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Guofang Wang

**Förderer:** DFG; 31.05.2007 - 31.05.2009

**Analytic aspects of almost Kaehler manifolds**

This project deals with compatible metrics on symplectic manifolds, whose Ricci tensor commutes with its compatible almost complex structure and whose Hermitian scalar curvature is constant. We want to understand analytic and geometric aspects of such compatible metrics and hope to have applications in the direction of classifying symplectic manifolds, especially, in the 4-dimensional case.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** A. Alla (Kénitra), M. El Fatini (Settat), H. Hbihib (Settat), M. Ziani (Rabat), A. Darouichi (Rabat)

**Kooperationen:** Prof. Dr. Ali Soussi - Rabat, Prof. Dr. Boujemaa Achchab - Settat, Prof. Dr. Rajae Aboulaich - Rabat-Agdal, Prof. Zoubida Mghazli - Kénitra

**Förderer:** Volkswagen-Stiftung; 01.01.2005 - 20.08.2008

**Development of adaptive methods for the efficient resolution of Navier-Stokes equations and hyperbolic systems with source terms**

The purpose of the project is the mathematical and numerical survey of non linear complex systems derived from problems linked to natural management resources, in particular water management. We will put the emphasis on working out efficient numerical methods that summarize as follows: - The use of self-adaptive methods in finite elements or finite volumes methods , through working out a posteriori error estimations for nonlinear systems derived from conservation laws. - The use of these estimations for automatic adaptation of meshes in an optimal way, by setting "in a better way" the degrees of freedom and developing new strategies of refinement in two or three dimensions. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Kooperationen:** B.-W. Schulze, Potsdam, Chen Shuxing - Shanghai, Prof. Dr Chen Hua - Wuhan University China

**Förderer:** DFG; 01.04.2004 - 31.03.2009

**Folgeprojekt "Partial Differential Equations and Applications in Geometry and Physics"**

The mathematical theory of systems of time-dependent nonlinear hyperbolic and mixed type partial differential equations, more specifically conservation laws, in more than one space dimension is in a very unsatisfactory state. The basic issue of global in time existence of solutions is still an open problem. Since the 1950s the existence and uniqueness for scalar equations was solved in the seminal work of Oleinik and Kruzkov. For systems in one space dimension there is an existence theorem of Glimm for data with small total variation since 1965. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** Narni Nageswara Rao

**Kooperationen:** Dr. Jitendra Kumar - IAN, Dr.-Ing. Mirko Peglow-FVST, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Heinrich - FVST, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas - FVST, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Lothar Mörl - FVST

**Förderer:** DFG; 01.10.2005 - 31.01.2009

**GRK Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen**

**"Population Balance Modelling by the Discrete Element Method (DEM) in Fluidized Bed Spray Granulation"**

In a fluidized bed, particle growth is governed by different mechanisms; granulation, coating agglomeration, attrition and breakage. The agglomeration of particles is a process in which particles collide and stick together to form new large particles. This process is described by population balance equations for a time dependent particle size distribution function. The decisive quantities determining the process are integral kernels describing the collision frequency and intensity, adhesion probability and agglomeration rate. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** Rajesh Kumar

**Kooperationen:** Dr. Jitendra Kumar - IAN, Dr.-Ing. Mirko Peglow-FVST, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas - FVST

**Förderer:** DFG; 01.08.2007 - 30.07.2010

**GRK-Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen "Numerical methods for population balance equations with high property space dimension"**

The topic of this project is the numerical computation of population balance equations. One the aims is to explore possibilities to go to higher order of accuracy and to be accurate with respect to more than three moments with methods such as the cell average method and the finite volume method. The project is directed at improving the cell average method of J. Kumar, M. Peglow, G. Warnecke, S. Heinrich and L. Mörl [An efficient numerical technique for

solving population balance equation involving aggregation, breakage, growth and nucleation, Powder Technology 182, 2008, Pages 81-104]. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** Dr. Maren Hantke

**Kooperationen:** Boniface Nkonga (Bordeaux, Frankreich), Christophe Berthon (Bordeaux, Frankreich), Frank Duderstadt (WIAS, Berlin), Philippe Hekey (Strassburg, Frankreich), Rémi Abgrall (Bordeaux, Frankreich), Richard Saurel (Marseille, Frankreich), Thomas Kurz (Göttingen), Werner Lauterborn (Göttingen), Wolfgang Dreyer (WIAS, Berlin)

**Förderer:** DFG; 01.01.2005 - 31.12.2009

**Homogenized systems for liquid-vapour transition in unsteady compressible two-phase flow**

In this project, we consider the liquid vapour flow as a homogenized mixture of the two phases. The resulting models pose a major challenge to mathematics, since there are a number of important open questions to be studied. The primary goal is to improve and validate numerical schemes for such models. Numerical solutions are needed in many diverse engineering applications involving phenomena such as liquid sprays of bubbly flows. In order to improve the quality of numerical results we need to address some mathematical issues concerning the modelling and resulting well-posedness of the equations. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** Ankik Kumar Giri

**Kooperationen:** Dr. Jitendra Kumar - IAN

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2007 - 30.09.2010

**International Max Planck Research School for Analysis, Design and Optimization in Chemical and Biochemical Process Engineering Magdeburg "Mathematical Theory for the Dynamics of Coagulation-Fragmentation Equations for Process Engineering"**

Coagulation fragmentation equations are time dependent integro-differential equation for the dynamics of particle property distributions. This project is concerned with the mathematical and numerical analysis of these equations. These equations are well known in various branches of engineering including nano-technology, crystallization, comminution, precipitation, polymerization, aerosol and emulsion processes. The objective of this work is to prove existence and uniqueness of solutions for large class of kernels. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** Vincent Ssemaganda

**Kooperationen:** Dr. Jitendra Kumar - IAN, Prof. Dr. A. Seidel-Morgenstern

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2007 - 30.09.2010

**International Max Planck Research School for Analysis, Design and Optimization in Chemical and Biochemical Process Engineering Magdeburg "The Dynamics of the Becker-Döring System of Nucleation Theory applied in Process Engineering"**

In this project we study the Becker-Döring model mathematically and numerically. This model describes nucleation process of droplets in gas, crystals in solutions or liquid droplets in a crystalline solid such as Gallium Arsenide (GaAs). It is a special case of the discrete coagulation-fragmentation equations. It has several applications including suspensions, aerosols, enantiomer crystallization etc. One of the objectives is to extend some results on existence and uniqueness of solutions. Furthermore, efficient computation of solutions through metastable phases is a big challenge due to a very large system of equations required to exhibit the metastability. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerald Warnecke

**Projektbearbeiter:** MSc. Ali Zein

**Kooperationen:** Frank Duderstadt (WIAS, Berlin), Wolfgang Dreyer (WIAS, Berlin)

**Förderer:** DAAD; 20.09.2007 - 20.09.2010

**Numerical methods for multi-phase mixture conservation laws with phase transition**

Multi-phase mixtures occur very commonly in nature and technology. Several mathematical models have been developed to describe the flow of such mixtures. But both the mathematical modelling and numerical computation of multi-phase flows are associated with certain difficulties. The difficulties is modelling concern the physical transfer processes taking places across the interface such as mass, momentum and heat transfer, and phase change. By using averaging technique of the single phase equations results additional terms, which describe those transfer processes. ... [mehr](#)

## 5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Prof. Dr. Klaus Deckelnick: im Rahmen der Jahrestagung der GAMM, "Short session: Numerical Methods for Differential Equations", zusammen mit Prof. Dr. K. G. Siebert, 01.04.-03.04.2008, Bremen

## 6. Veröffentlichungen

### *Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften*

**Arioli, Gianni; Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph; Sassone, Edoardo**

The second bifurcation branch for radial solutions of the Brezis-Nirenberg problem in dimension four

In: Nonlinear differential equations and applications. - Basel [u.a.]: Birkhäuser, Bd. 15.2008, 1/2, S. 69-90;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,275]

**Beresnev, Sergey; Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz**

Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid surface

In: Communications in nonlinear science & numerical simulation. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 14.2009, 4, S. 1403-1409; [Link unter URL](#)

**Beresnev, Sergey; Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz**

Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid surface

In: Communications in nonlinear science and numerical simulation. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, [Abstract unter URL](#)

**Ferrero, Alberto; Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph**

Decay and local eventual positivity for biharmonic parabolic equations

In: Discrete and continuous dynamical systems. - Springfield, Mo., Bd. 21.2008, 4, S. 1129-1157; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,830]

**Ferrero, Alberto; Grunau, Hans-Christoph; Karageorgis, Paschalis**

Supercritical biharmonic equations with power-type nonlinearity

In: Annali di matematica pura ed applicata. - Heidelberg: Springer, Bd. 188.2009, 1, S. 171-185; [Link unter URL](#), 2008

[Imp.fact.: 0,696]

**Ganesan, Sashikumaar; Matthies, Gunar; Tobiska, Lutz**

Local projection stabilization of equal order interpolation applied to the stokes problem

In: Mathematics of computation. - Providence, RI: Soc., Bd. 77.2008, 264, S. 2039-2060; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,230]

**Ganesan, Sashikumaar; Tobiska, Lutz**

An accurate finite element scheme with moving meshes for computing 3D-axisymmetric interface flows  
In: International journal for numerical methods in fluids. - Chichester: Wiley, Bd. 57.2007, 2, S. 119-138;  
[Link unter URL](#), 2008  
[Imp.fact.: 0,870]

**Ganesan, Sashikumaar; Tobiska, Lutz**  
Modelling and simulation of moving contact line problems with wetting effects  
In: Computing and visualization in science. - Berlin: Springer, insges. 8 S.; [Abstract unter URL](#), 2008

**Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph**  
Eventual local positivity for a biharmonic heat equation in  $\mathbb{R}^n$   
In: Discrete and continuous dynamical systems. - Springfield, Mo., Bd. 1.2008, 1, S. 83-87; [Link unter URL](#)

**Grunau, Hans-Christoph; Ahmedou, Mohameden Ould; Reichel, Wolfgang**  
The Paneitz equation in hyperbolic space  
In: Institut Henri Poincaré <Paris>: Annales de l'Institut Henri Poincaré. - Paris: Gauthier-Villars [u.a.], Bd. 25.2008, 5, S. 847-864; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,013]

**Jost, Jürgen; Wang, Guofang; Ye, Dong; Zhou, Chunqin**  
The blow up analysis of solutions of the elliptic sinh-Gordon equation  
In: Calculus of variations and partial differential equations. - Berlin: Springer, Bd. 31.2008, 2, S. 263-276;  
[Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,992]

**Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald**  
Convergence analysis of sectional methods for solving breakage population balance equations-I - the fixed pivot technique  
In: Numerische Mathematik. - Berlin: Springer, Bd. 111.2008, 1, S. 81-108; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,376]

**Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald**  
Convergence analysis of sectional methods for solving breakage population balance equations-II - the cell average technique  
In: Numerische Mathematik. - Berlin: Springer, Bd. 110.2008, 4, S. 539-559; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,376]

**Lavrova, Olga; Matthies, Gunar; Tobiska, Lutz**  
Numerical study of soliton-like surface configurations on a magnetic fluid layer in the Rosensweig instability  
In: Communications in nonlinear science & numerical simulation. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 13.2008, 7, S. 1302-1310; [Link unter URL](#)

**Linke, Alexander; Matthies, Gunar; Tobiska, Lutz**  
Non-nested multi-grid solvers for mixed divergence-free scott-vogelius discretizations  
In: Computing. - Wien [u.a.]: Springer, Bd. 83.2008, 2/3, S. 87-107; [Abstract unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,880]

**Nagaiah, Ch. ; Rüdiger, S. ; Warnecke, Gerald; Falcke, M.**  
Adaptive numerical simulation of intracellular calcium dynamics using domain decomposition methods  
In: Applied numerical mathematics. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland Publ. Co., Bd. 58.2008, 11, S. 1658-1674;  
[Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,986]

**Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz**  
On the solution of the steady-state diffusion problem for ferromagnetic particles in a magnetic fluid

In: Mathematical modelling and analysis. - Vilnius: Technika, Bd. 13.2008, 2, S. 233-240

**Qamar, Shamsul; Ashfaq, A. ; Angelov, I. ; Elsner, M. P. ; Warnecke, Gerald; Seidel-Morgenstern, Andreas**  
Numerical solutions of population balance models in preferential crystallization

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 63.2008, 5, S. 1342-1352; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,775]

**Qamar, Shamsul; Warnecke, Gerald; Elsner, Martin Peter; Seidel-Morgenstern, Andreas**

A laplace transformation based technique for reconstructing crystal size distributions regarding size independent growth

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 63.2008, 8, S. 2233-2240; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,775]

**Stynes, Martin; Tobiska, Lutz**

Using rectangular Q p elements in the SDFEM for a convection-diffusion problem with a boundary layer

In: Applied numerical mathematics. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland Publ. Co., Bd. 58.2008, 12, S. 1789-1802;  
[Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,986]

### ***Buchbeiträge***

**Beresnev, Sergey; Polevikov, Viktor; Tobiska, Lutz**

Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid surface

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 277-284, 2008

**Deckelnick, Klaus; Hinze, Michael**

Numerical analysis of a control and state constrained elliptic control problem with piecewise constant control approximations

In: Numerical mathematics and advanced applications. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-69776-4, S. 597-604, 2008  
Kongress: ENUMATH 2007; (Graz): 2007.09.10-14

**Ganesan, S. ; Tobiska, Lutz**

A finite element method for the simulation of a liquid droplet impinging on a solid surface

In: Recent advances in computational sciences. - Singapore [u.a.]: World Scientific, ISBN 981-270700-X, S. 65-79, 2008

Kongress: International Workshop on Computational Sciences and its Education; (Beijing, China): 2005.08.29-31

**Ganesan, Sashikumaar; Tobiska, Lutz**

Finite element simulation of an impinging liquid

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 173-185, 2008

**Gokhale, Yashodhan; Kumar, Jitendra; Hintz, Werner; Warnecke, Gerald; Tomas, Jürgen**

Population balance modelling for agglomeration and disintegration of nanoparticles

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 299-309, 2008

**Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos**

A note on sectional and finite volume methods for solving population balance equations

In: Micro-macro-interactions. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-540-85714-3, S. 285-297, 2008

**Warnecke, Gerald**

Predigt beim Akademischen Gottesdienst am 23. Januar 2005 in der Wallonerkirche zu Magdeburg

In: Predigten der Magdeburger Akademischen Gottesdienste 2001 bis 2007. - Magdeburg: Univ., Evangel.

Hochschulpfarramt, S. 167-176, 2008

### ***Andere Materialien***

**Kumar, Jitendra; Peglow, Mirko; Warnecke, Gerald; Heinrich, Stefan**

An efficient numerical technique for solving population balance equation involving aggregation, breakage, growth and nucleation

In: Powder technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 182.2008, 1, S. 81-104; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,130]

### ***Habilitationen***

**Qamar, Shamsul**

Modeling and simulation of population balances for particulate processes. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Habil.-Schr., 2008; [Link unter URL](#); IV, 197 S.: graph. Darst.; 21 cm

# Institut für Mathematische Optimierung

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18756, Fax +49 (0)391 67 11171  
imo@uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Robert Weismantel (geschäftsführender Leiter)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Eberhard Girlich

Prof. Dr. rer. nat. habil. Friedrich Juhnke (bis 09/2008)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Volker Kaibel

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Eberhard Girlich

Prof. Dr. rer. nat. habil. Friedrich Juhnke

Prof. Dr. rer. nat. habil. Volker Kaibel

Prof. Dr. rer. nat. habil. Robert Weismantel

apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank Werner

Prof. em. Dr. rer. nat. habil. Karl Manteuffel

## 3. Forschungsprofil

- Polyedrische Kombinatorik
- Kombinatorische Methoden zur optimalen Synthese verfahrenstechnischer Prozesse
- Primal-duale Verfahren für kombinatorische Programme
- Ganzzahlige Erzeugendensysteme und Hilbertbasen
- Analysemethoden für biomedizinische Netzwerke
- Optimierung über gemischt-ganzzahligen Polynomprogrammen
- Untersuchungen zur Struktur und Stabilität diskreter Optimierungsprobleme
- Diskrete Vektoroptimierungsprobleme
- Untersuchung zur Komplexität von Scheduling-Problemen sowie Entwicklung von approximativen und exakten Lösungsverfahren
- Färbungsprobleme auf gemischten Graphen
- Optimierungstheoretische Behandlung geometrischer Überdeckungs- und Einbettungsprobleme mit Hilfe semi-infiniten Optimierungstechniken
- Symmetrien in der ganzzahligen Optimierung
- Geometrie und Kombinatorik von 0/1-Polytopen
- Erweiterte Formulierungen für Optimierungsprobleme

## 4. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr. Volker Kaibel

**Förderer:** DFG; 01.02.2007 - 31.01.2008

**Enumeration und zufälliges Erzeugen**

Teilprojekt der DFG-Forschergruppe "Algorithmen, Struktur, Zufall", in der außerdem Projekte der Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Günter Ziegler (TU Berlin), Prof. Dr. Martin Grötschel (Zuse-Institut Berlin) und Prof. Dr. Hans-Jürgen Prömel (HU Berlin) gefördert werden. In diesem letzten Jahr der Förderperiode werden insbesondere Beispiele untersucht, die eine Vermutung von Mihail und Vazirani über die Expansionseigenschaften der Graphen von 0/1-Polytopen unterstützen. Ein Beweis dieser Vermutung hätte weitreichende Folgen für das algorithmische Zählen komplexer kombinatorischer Objekte. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Volker Kaibel

**Projektbearbeiter:** Andreas Loos

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 15.05.2008 - 14.05.2009

**Symmetrie und Dynamik in der gemischt-ganzzahligen Optimierung für biologische Anwendungen**

Die Einführung von zeitindizierten Variablen in der gemischt-ganzzahligen Optimierung zur Abbildung zeitlicher Dynamik wie zum Beispiel in biologischen Signal-Netzwerken führt zu Modellen, für deren effiziente Lösung eine spezielle Analyse der mathematischen Struktur erforderlich ist. Dabei muss in besonderer Weise die durch die Zeitindizierung in das Modell importierte Symmetrie untersucht und ausgenutzt werden. In diesem Projekt sollen zum Einen für die Symmetriebrechung in der ganzzahligen linearen Optimierung grundlegende Polytope untersucht werden und zum anderen anhand von Modellen für Signal-Netzwerke spezifische Verfahren zur Symmetrie-Ausnutzung in dynamischen gemischt-ganzzahligen Optimierungsproblemen entwickelt werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Weismantel

**Projektbearbeiter:** PD Dr. Annegret Wagler, Dr. Utz-Uwe Haus, Markus Durzinsky, Katrin Niemann, Dr. Cristiano Saturni

**Förderer:** Bund; 01.01.2007 - 31.12.2011

**FORSYS: Systemanalyse von Signal- und Regulations-Netzwerken: von einfachen**

**Prinzipien zu komplexen zellulären Interaktionen**

Das Forschungszentrum ist der Erarbeitung neuer systembiologischer Ansätze, Methoden und Werkzeuge zur Analyse und Rekonstruktion molekularer Netzwerke der zellulären Regulation und Signalverarbeitung gewidmet. Um verschiedene biologische Fragestellungen hoher wissenschaftlicher und praktischer Relevanz zu bearbeiten, bedarf es der Anwendung verschiedener Methoden der Diskreten Algorithmischen Mathematik, um die untersuchten Systeme geeignet modellieren zu können und für die zugrundeliegenden diskreten Optimierungsprobleme innovative Algorithmen zu entwickeln. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Weismantel

**Projektbearbeiter:** Christian Wagner, Dr. Kent Andersen

**Förderer:** DFG; 01.09.2008 - 31.08.2010

**Gemischt-ganzzahlige lineare Mengen**

Viele Anwendungsprobleme lassen sich durch sogenannte gemischt-ganzzahlige lineare Optimierungsprobleme (MIP's) beschreiben. Dabei führt das gleichzeitige Vorhandensein von ganzzahlig geforderten und kontinuierlichen Variablen zu einem beträchtlichen Anstieg der geometrischen, algebraischen, kombinatorischen und algorithmischen Komplexität gegenüber rein ganzzahligen Problemen. Um für MIP's gute Schnittebenen zu finden, verfolgen wir einen Ansatz der auf gitterpunktfreien Polyedern beruht. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Weismantel

**Projektbearbeiter:** Dr. Dennis Michaels, Dr. Utz-Uwe Haus, Matthias Jach

**Förderer:** DFG; 01.01.2006 - 31.12.2008

**Methoden der Diskreten Mathematik für die Synthese und Führung chemischer Prozesse**

An der Fakultät für Mathematik wird mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine Forschergruppe zum Thema "Methoden der diskreten Mathematik für die Synthese und Führung verfahrenstechnischer Prozesse" gefördert. Wissenschaftler der Fakultäten für Mathematik, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Verfahrens- und Systemtechnik der Universität und des Max-Planck-Instituts für Dynamik komplexer technischer Systeme arbeiten an der Entwicklung neuer Methoden zur Lösung verfahrenstechnischer Synthese- und Prozessführungsprobleme. ... [mehr](#)

## 5. Veröffentlichungen

### *Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften*

**Andersen, Kent; Louveaux, Quentin; Weismantel, Robert**

Certificates of linear mixed integer infeasibility

In: Operations research letters. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 36.2008, 6, S. 734-738; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,517]

**Andresen, Michael; Bräsel, Heidemarie; Mörig, Marc; Tusch, Jan; Werner, Frank; Willenius, Per**

Simulated annealing and genetic algorithms for minimizing mean flow time in an open shop

In: Mathematical and computer modelling. - Oxford [u.a.]: Pergamon Press, Bd. 48.2008, 7/8, S. 1279-1293;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,527]

**Berstein, Yael; Lee, Jon; Maruri-Aguilar, Hugo; Onn, Shmuel; Riccomagno, Eva; Weismantel, Robert; Wynn, Henry**

Nonlinear matroid optimization and experimental design

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa. : Soc., Bd. 22.2008, 3, S. 901-919; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,674]

**Blazewicz, Jacek; Pesch, Erwin; Sterna, Malgorzata; Werner, Frank**

Metaheuristic approaches for the two-machine flow-shop problem with weighted late work criterion and common due date

In: Computers & operations research. - Oxford [u.a.]: Elsevier, Bd. 35.2008, 2, S. 574-599; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,893]

**Bräsel, Heidemarie; Herms, André; Mörig, Marc; Tautenhahn, Thomas; Tusch, Jan; Werner, Frank**

Heuristic constructive algorithms for open shop scheduling to minimize mean flow time

In: European journal of operational research. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 189.2008, 3, S. 856-870; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,096]

**De Loera, Jesús A. ; Hemmecke, Raymond; Köppe, Matthias; Weismantel, Robert**

FPTAS for optimizing polynomials over the mixed-integer points of polytopes in fixed dimension

In: Mathematical programming. - Berlin: Springer, Bd. 115.2008, 2, S. 273-290; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,475]

**De Loera, Jesús A. ; Hemmecke, Raymond; Onn, Shmuel; Weismantel, Robert**

N-fold integer programming

In: Discrete optimization. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 5.2008, 2, S. 231-241; [Link unter URL](#)

**Durzinsky, Markus; Wagler, Annegret; Weismantel, Robert; Marwan, Wolfgang**

Automatic reconstruction of molecular and genetic networks from discrete time series data

In: Biosystems. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co., Bd. 93.2008, 3, S. 181-190; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,646]

**Gangadwala, Jignesh; Haus, Utz-Uwe; Jach, Matthias; Kienle, Achim; Michaels, Dennis; Weismantel, Robert**

Global analysis of combined reaction distillation process

In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 32.2008, 1/2, S. 343-355; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,238]

**Gordon, Valery S. ; Orlovich, Yury L. ; Werner, Frank**

Hamiltonian properties of triangular grid graphs

In: Discrete mathematics. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co., ISSN 0012-365x, Bd. 308.2008, 24, S. 6166-6188;  
[Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,377]

**Grandoni, Fabrizio; Kaibel, Volker; Oriolo, Gianpaolo; Skutella, Martin**

A short proof of the VPN tree routing conjecture on ring networks

In: Operations research letters. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 36.2008, 3, S. 361-365; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,517]

**Haus, Utz-Uwe; Klamt, Steffen; Stephen, Tamon**

Computing knock-out strategies in metabolic networks

In: Journal of computational biology. - New York, NY: Liebert, Bd. 15.2008, 3, S. 259-268; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 2,000]

**Haus, Utz-Uwe; Truemper, Klaus; Weismantel, Robert**

Linear satisfiability algorithm for 3CNF formulas of certain signaling networks

In: Journal on satisfiability, boolean modeling and computation. - Amsterdam: IOS Press, Bd. 6.2008, S. 13-32;  
[Link unter URL](#)

**Jach, Matthias; Michaels, Dennis; Weismantel, Robert**

The convex envelope of  $(N-1)$ -convex functions

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on optimization. - Philadelphia, Pa. : SIAM, Bd. 19.2008, 3, S. 1451-1466; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,554]

**Jungwattanakit, Jitti; Reodecha, Manop; Chaovalitwongse, Paveena; Werner, Frank**

Algorithms for flexible flow shop problems with unrelated parallel machines, setup times, and dual criteria

In: The international journal of advanced manufacturing technology. - London: Springer, Bd. 37.2008, 3/4, S. 354-370; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 0,418]

**Kaibel, Volker; Pfetsch, Marc**

Packing and partitioning orbitopes

In: Mathematical programming. - Berlin: Springer, Bd. 114.2008, 1, S. 1-36; [Link unter URL](#)  
[Imp.fact.: 1,475]

**Köppe, Matthias; Louveaux, Quentin; Weismantel, Robert**

Intermediate integer programming representations using value disjunctions

In: Discrete optimization. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 5.2008, 2, S. 293-313; [Link unter URL](#)

**Köppe, Matthias; Verdoolaege, Sven**

Computing parametric rational generating functions with a primal barvinok algorithm

In: The journal of combinatorics. - Cambridge, Mass. : Internat. Press, Bd. 15.2008, 1, insges. 19 S.; [Link unter URL](#)

**Koster, Arie M. C. A. ; Wagler, Annegret K.**

Comparing imperfection ratio and imperfection index for graph classes

In: RAIRO. - Les Ulis: EDP Sciences, Bd. 42.2008, 4, S. 485-500; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,088]

**Lee, Jon; Onn, Shmuel; Weismantel, Robert**

On test sets for nonlinear integer maximization

In: Operations research letters. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 36.2008, 4, S. 439-443; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,517]

**Louveaux, Quentin; Weismantel, Robert**

Polyhedral properties for the intersection of two knapsacks

In: Mathematical programming. - Berlin: Springer, Bd. 113.2008, 1, S. 15-37; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 1,475]

**Marwan, Wolfgang; Wagler, Annegret; Weismantel, Robert**

A mathematical approach to solve the network reconstruction problem

In: Mathematical methods of operations research. - Heidelberg: Physica-Verl., Bd. 67.2008, 1, S. 117-132;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,388]

**Mayer, Eckart; Haus, Utz-Uwe; Raisch, Jörg; Weismantel, Robert**

Throughput-optimal sequences for cyclically operated plants

In: Discrete event dynamic systems. - New York, NY: Springer, Bd. 18.2008, 2, S. 355-383; [Link unter URL](#)

**Pêcher, Arnaud; Wagler, Annegret K.**

On classes of minimal circular-imperfect graphs

In: Discrete applied mathematics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISSN 0166-218x, Bd. 156.2008, 7, S. 998-1010;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,625]

**Sotskov, Yuri N. ; Egorova, Natalja G. ; Lai, Tsung-Chyan; Werner, Frank**

Sequence-dependent setup times in a two-machine job-shop with minimizing the schedule length

In: International journal of operations research. - Taichung City: IJOR, Bd. 5.2008, 1, S. 68-77; [Link unter URL](#)

**Wagler, Annegret**

Constructions for normal graphs and some consequences

In: Discrete applied mathematics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISSN 0166-218x, Bd. 156.2008, 17, S. 3329-3338;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,625]

#### ***Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen***

**Durzinsky, Markus; Wagler, Annegret; Weismantel, Robert**

A combinatorial approach to reconstruct petri nets from experimental data

In: Computational methods in systems biology. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-540-88561-7, S. 328-346; Lecture notes in computer science; 5307, 2008

Kongress: CMSB; 6 (Rostock): 2008.10.12-15

**Jach, Matthias; Kienle, Achim; Michaels, Dennis; Weismantel, Robert**

Novel convex underestimators and their application to the synthesis of combined reaction distillation processes

In: European Symposium on Computer Aided Process Engineering <18, 2008, Lyon>: 18th European Symposium on Computer Aided Process Engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISBN 0-444-53227-7, insges. 6 S.; Computer-aided chemical engineering; 25

Kongress: ESCAPE; 18 (Lyon): 2008.06.01-04

#### ***Buchbeiträge***

**Andresen, Michael; Bräsel, Heidemarie; Plauschin, Mathias; Werner, Frank**

Using simulated annealing for open shop scheduling with sum criteria

In: Simulated annealing. - In-tes, ISBN 978-953-761907-7, S. 49-76, 2008

***Artikel in Kongressbänden***

**Haus, Utz-Uwe; Michaels, Dennis; Savchenko, Anton**

Extended formulations for MINLP problems by value decompositions

In: EngOpt 2008. - Rio de Janeiro, insges. 8 S.

Kongress: EngOpt 2008; (Rio de Janeiro): 2008.06.01-05

**Jach, Matthias; Michaels, Dennis; Weismantel, Robert**

On the computation of the convex envelope for some classes of nonlinear functions

In: EngOpt 2008. - Rio de Janeiro, insges. 5 S.

Kongress: EngOpt 2008; (Rio de Janeiro): 2008.06.01-05

# Institut für Mathematische Stochastik

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18651, Fax +49 (0)391 67 11172  
imst@mathematik.uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer.nat.habil. Gerd Christoph  
Prof. Dr. rer.nat.habil. Norbert Gaffke  
Prof. Dr. rer.nat.habil. Rainer Schwabe (geschäftsführender Leiter)  
apl. Prof. Dr. rer.nat.habil. Waltraud Kahle

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr. rer.nat.habil. Gerd Christoph  
Prof. Dr. rer.nat.habil. Norbert Gaffke  
Prof. Dr. rer.nat.habil. Rainer Schwabe  
apl. Prof. Dr. rer.nat.habil. Berthold Heiligers (extern)  
apl. Prof. Dr. rer.nat.habil. Waltraud Kahle  
Priv.-Doz. Dr. rer.nat.habil. Thomas Müller-Gronbach (bis 31.07.2008)  
Emeritus: Prof. Dr. rer.nat.habil. Otfried Beyer

## 3. Forschungsprofil

Mathematische Stochastik (Stochastische Prozesse): Prof. Dr. Gerd Christoph; apl. Prof. Dr. Waltraud Kahle

- Asymptotische Methoden in der Stochastik
- Untersuchungen zu Ruinwahrscheinlichkeiten bei Risiko-Prozessen
- Modellierung und Statistik von Schädigungsprozessen
- Statistische Analyse allgemeiner Ausfall-Reparatur-Prozesse
- Optimale Instandhaltung in allgemeinen Reparaturprozessen

Mathematische Stochastik (Mathematische Statistik): Prof. Dr. Norbert Gaffke

- Statistische Regressionsmodelle
- Experimental Design: Theorie und Algorithmen
- Tests und Konfidenzschranken
- Statistische Modellierung interdisziplinär

Mathematische Stochastik (Statistik und ihre Anwendungen): Prof. Dr. Rainer Schwabe; PD Dr. Thomas Müller-Gronbach

- Planung und Auswertung statistischer Experimente
  - Conjoint-Analyse (Psychologie, Marktforschung)
  - Intelligenzforschung (Psychologie)
  - Populationspharmakokinetik (Arzneimittelforschung)
  - Adaptive und gruppensequenzielle Verfahren
  - Diagnostische Studien mit räumlicher Datenstruktur und zeitlicher Verlaufskontrolle (Perimetrie in der Augenheilkunde)
  - Klinische Dosisfindungsstudien
  - Statistik in industriellen Anwendungen
- Numerik stochastischer Prozesse
  - Planung von Experimenten mit räumlich korrelierten Daten (Geostatistik)
  - Schrittweisensteuerung für stochastische Differentialgleichungen (Finanzmathematik)

#### 4. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerd Christoph  
**Projektbearbeiter:** Dr. S. Malov, Prof. G. Christoph, Prof. Y. Nikitin  
**Kooperationen:** Prof. Y. Nikitin, Sankt Petersburg State University, Russland  
**Förderer:** DAAD; 01.01.2004 - 31.12.2008

##### **Asymptotische Methoden in der Mathematischen Stochastik**

Weiterführung der Untersuchungen asymptotischer Eigenschaften von verallgemeinerten multivariaten Rank-Statistiken für rechts-zensierte Daten. Konvergenzraten für Folgen von Kaplan-Maier Schätzern wurden erhalten. Eine umfangreichere Publikation wurde eingereicht.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerd Christoph  
**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. Gerd Christoph  
**Kooperationen:** Prof. V. Ulyanov, Lomonosov-Universität Moskau, Rußland, Prof. Y. Fujikoshi, Chuo University, Tokyo, Japan  
**Förderer:** Haushalt; 01.01.2006 - 31.12.2009

##### **Chi-Quadrat Approximationen in statistischen Anwendungen**

Chi-Quadrat Approximationen in statistischen Anwendungen: Bei Chi-Quadrat-Approximationen für gewisse Statistiken wurden berechenbare Fehler der Ordnung  $1/n$  hergeleitet und numerisch ausgewertet. Weiterhin werden Approximationen höherer Ordnung bearbeitet.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerd Christoph  
**Projektbearbeiter:** Frau Diplom-Math. Nadezda Buko  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 15.09.2008 - 14.09.2010

##### **Konvergenzaussagen für zufällige Summen unabhängiger Zufallsgrößen mit schweren Flügeln**

Untersucht wird das exakte Konvergenzverhalten von Summen mit einer zufälligen Anzahl unabhängiger Zufallsgrößen, wenn die Zufallsgrößen Pareto-ähnliche Verteilungen besitzen, insbesondere wenn Erwartungswert und/oder Streuung nicht existieren. Anwendungen finden sich in der Finanz- und Risikothorie.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerd Christoph  
**Projektbearbeiter:** Dipl. Math. Larisa Yaroslavseva (Moskauer Lomonosov Universität, Russland)  
**Kooperationen:** Prof. V. Ulyanov, Lomonosov-Universität Moskau, Rußland  
**Förderer:** DAAD; 01.09.2007 - 31.07.2008

##### **Nicht-klassische Fehlerschranken im Zentralem Grenzwertsatz**

Ungleichmäßige Abschätzungen für die Approximation der Verteilung von Summen nicht-identisch verteilter mehrdimensionaler Vektoren durch die mehrdimensionale Normalverteilung ebenso wie für solche Summen eindimensionaler Summanden durch eine kurze asymptotische Entwicklung werden angegeben. Die Fehlerschranken hängen von Pseudomomenten, Dimension der Zufallsvektoren und Anzahl der Summanden ab.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerd Christoph  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Wirtsch.-Math. Christoph Riethmüller  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Waltraud Kahle  
**Förderer:** Haushalt; 01.04.2005 - 31.03.2010

### **Schädigungsprozesse mit endlichem Zustandsraum**

Es werden Systeme betrachtet, deren Ausfallverhalten sich durch Schocks zu zufälligen Zeitpunkten verändern. Die bedingte Ausfallrate wird durch eine endliche, homogene Markov-Kette beschrieben. Das Modell erlaubt eine sinnvolle Interpretation des Schädigungsprozesses, sowie verschiedene Ausfallarten. Betrachtet werden im Projekt u.a. optimale Reparaturstrategien, Instandhaltungsstrategien und Möglichkeiten der statistischen Analyse.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Norbert Gaffke

**Projektbearbeiter:** Prof. Dr. Norbert Gaffke

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2008 - 30.09.2010

### **Exakte Konfidenzschranken für den Erwartungswert**

Im nicht-parametrischen Modell mit  $n$  unabhängigen, identisch verteilten und nicht-negativen Zufallsvariablen ist der Erwartungswert  $\mu$  ein wichtiger Parameter. Obere und untere Konfidenzschranken für  $\mu$  sind in Anwendungen von großem Interesse, etwa in der Finanzprüfung (Statistical Auditing). Eine in diesem Bereich oft verwendete Konfidenzschranke ist die Stringer Bound (Stringer (1963), s. ... [mehr](#))

---

**Projektleiter:** apl. Prof. Dr. Waltraud Kahle

**Projektbearbeiter:** apl. Prof. Dr. W. Kahle

**Förderer:** Haushalt; 01.09.2007 - 31.08.2010

### **Optimale Instandhaltung in Modellen mit unvollständiger Reparatur**

Die Reparatur eines komplexen Systems verändert in der Regel dieses System so, daß es zwar nicht neu, jedoch jünger als vor der Reparatur ist. Verschiedene, in der Literatur vorhandene, stochastische Modelle zur Beschreibung dieser allgemeinen Reparatur werden benutzt, um den Ausfall-Reparaturprozeß statistisch zu modellieren und aus den Ausfalldaten sowohl die Ausfallintensität, als auch Parameter des Reparaturgrades zu schätzen. Zusätzlich stellt sich die Aufgabe, optimale Reparaturgrade und optimale Reparaturzeitpunkte zu bestimmen.

---

**Projektleiter:** PD Dr. Thomas Müller-Gronbach

**Projektbearbeiter:** PD Dr. Thomas Müller-Gronbach; Prof. Dr. Klaus Ritter, TU Darmstadt

**Kooperationen:** REWE Informationssysteme GmbH

**Förderer:** Industrie; 01.12.2007 - 30.08.2008

### **Wetterinformationen zur Absatzprognose im Lebensmittel-Einzelhandel**

Automatische Filialdisposition in Lebensmitteleinzelhandel auf Basis von Prognosesystemen wurde von der REWE-Handelsgruppe bereits Mitte der 90er Jahre eingeführt. Inzwischen werden hierzu die über die Kassen ermittelten Tagesabverkaufsdaten der einzelnen Artikel aus allen Filialen verwendet. Benötigt werden Prognoseverfahren, die in kurzer Zeit große Artikelgruppen (mehrere tausende pro Tag und Filiale) verarbeiten können. Inhalte des Projektes sind u.a. die Quantifizierung der Wetterabhängigkeit des Absatzes einzelner Artikel und entsprechende Erweiterungen der bestehenden Prognoseverfahren.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** Fritjof Freise

**Kooperationen:** Dr. Norbert Benda, Novartis Pharma, Basel, Prof. Dr. Heinz Holling, Universität Münster, Institut für Psychologie IV

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2008 - 31.03.2013

### **Adaptive Verfahren in der Planung und Auswertung statistischer Experimente**

Durch eine geeignete Wahl der Versuchsbedingungen kann in vielen statistischen Experimenten eine wesentliche Verbesserung der Analyseergebnisse bzw. eine deutliche Verringerung der Kosten für die Durchführung des Experiments erzielt werden. Liegen nichtlineare Wirkungszusammenhänge zwischen den Versuchsbedingungen und der die Zielvariable beschreibenden Wirkungsfunktion vor, ergibt sich dabei das Problem, dass die optimalen Versuchspläne, d.h. die optimale Wahl der Versuchseinstellungen, in der Regel von den unbekanntem und zu schätzenden Parametern abhängen. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** Moudar Soumaya

**Förderer:** Sonstige; 01.03.2008 - 29.02.2012

**Optimales Design für multivariate lineare statistische Modelle**

In der statistischen Datenanalyse gewinnen multivariate lineare Modelle mit einer Vielzahl von Zielvariablen zunehmend an Bedeutung, da auf Grund der Entwicklung von Computer-Soft- und -Hardware mittlerweile gute Approximationen für die Auswertung derartiger, strukturierter Daten berechenbar sind. Ziel dieses Projektes ist es, optimale und effiziente Designs für statistische Experimenten bei verschiedenen zu Grunde liegenden multivariaten linearen Modellen zu bestimmen und zu validieren.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** Dr. Ulrike Graßhoff

**Kooperationen:** Dr. Heiko Grossmann, Queen Mary, University of London, School of Mathematical Sciences, Prof. Dr. Heinz Holling, Universität Münster, Institut für Psychologie IV

**Förderer:** DFG; 01.08.2007 - 31.07.2009

**Optimales Design für online generierte adaptive Intelligenztestverfahren**

In diesem Projekt sollen adaptive Intelligenztests zur Messung der allgemeinen Intelligenz entwickelt werden. Die Items werden durch einen automatischen Itemgenerator regelbasiert und online generiert und adaptiv dargeboten. Selektiert werden die Items anhand der Parameterschätzungen für erweiterte linear-logistische Testmodelle. Die Parameterschätzungen erfolgen anhand optimaler Designs, so dass mit einem Minimum an darzubietenden Items ein Maximum an Präzision bei der Intelligenzmessung erzielt werden kann. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** M.Sc. Mehrdad Niaparast

**Förderer:** Sonstige; 01.11.2005 - 30.10.2009

**Optimales Design für verallgemeinerte lineare gemischte Modelle**

In der statistischen Datenanalyse gewinnen verallgemeinerte lineare Modelle mit sowohl zufälligen als auch festen Effekten zunehmend an Bedeutung, da auf Grund der Entwicklung von Computer-Soft- und -Hardware mittlerweile gute Näherungen für die Anpassung derartiger, mehr realistischer Modelle an die Daten berechenbar sind. Ziel dieses Projektes ist es, optimale und effiziente Designs für statistische Experimenten bei zu Grunde liegenden verallgemeinerten linearen gemischten Modellen zu bestimmen und zu validieren.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** M.Sc. Habib Jafari

**Förderer:** Sonstige; 01.10.2006 - 30.09.2010

**Optimales Design in der Conjoint-Analyse**

Die Conjoint-Analyse ist ein häufig angewendetes Hilfsmittel in der Marktforschung. "Stated choice"-Experimente werden durchgeführt, um den Einfluss verschiedener Optionen auf das Präferenzverhalten von Konsumenten auszuwerten. Die Qualität des Ergebnisses eines derartigen Experimentns hängt stark von seinem Design ab, d.h. davon, welche Fragen gestellt werden. Ziel des vorliegenden Projektes ist es, optimale und effiziente Designs für Fragebögen in diesem Kontext zu entwickeln und zu validieren.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** Dipl. Stat. Katrin Roth

**Kooperationen:** Dr. Hermann Kulmann, Bayer Schering Pharma, Berlin, Dr. Norbert Benda, Novartis Pharma,

Basel, Dr. Thomas Schmelter, Bayer Schering Pharma, Berlin

**Förderer:** Industrie; 01.09.2006 - 28.02.2009

**Optimales Design in klinischen Dosisfindungsstudien zur Sicherheit und Wirksamkeit**

Das Ziel von klinischen Dosisfindungsstudien ist es, eine Dosis (oder eine Spanne von Dosen) zu identifizieren, die sowohl die untersuchte Krankheit wirksam behandelt, als auch sicher ist im Hinblick auf Nebenwirkungen. Traditionell werden erst Studien zur Sicherheit durchgeführt (Phase I), bevor solche zur Wirksamkeit betrachtet werden (Phase II). Werden die Versuche beider Phasen kombiniert, kann die Effizienz des Prozesses der Medikamentenentwicklung erhöht werden. Das Design solcher Versuche weist Schwierigkeiten auf: einerseits hängt der optimale Versuchsplan von den unbekanntem Parametern und dem zu Grunde liegenden (meist nichtlinearen) Modell ab, andererseits ergeben sich aus ethischen Gründen vielerlei Restriktionen, die das Versuchsdesign beeinflussen. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Math. Tobias Mielke, Dipl.-Math. Robert Offinger

**Kooperationen:** Dr. Hermann Kulmann, Bayer Schering Pharma, Berlin, Dr. Norbert Benda, Novartis Pharma, Basel, Dr. Thomas Schmelter, Bayer Schering Pharma, Berlin, Priv.-Doz. Dr. Frank Bretz, Novartis Pharma, Basel, Prof. Dr. Holger Dette, Ruhr-Universität Bochum, Prof. Dr. Joachim Kunert, Universität Dortmund, Prof. Dr. Ralf-Dieter Hilgers, Universitätsklinikum RWTH Aachen

**Förderer:** Bund; 01.07.2007 - 30.06.2010

**SKAVOE: Sicherere und kosteneffizientere Arzneimittelentwicklung unter Verwendung von optimalen Experimentdesigns**

In eine Gesellschaft mit einem hoch entwickelten Gesundheitssystem besteht die Forderung und Notwendigkeit, innovative Medikamentenentwicklungen schnellstmöglich für den Menschen nutzbar zu machen. Dies impliziert die ständige Suche nach neuen Wirkstoffen, was mit einem hohen Zeitaufwand und erheblichen Investitionen verbunden ist. Durch den Einsatz effizienter Experimentaldesigns auf den verschiedenen Stufen der Arzneimittelentwicklung können dabei beträchtliche Ressourcen eingespart werden. Dies erlaubt nicht nur eine schnellere Positionierung neuer Medikamente auf dem Markt und damit einen ökonomischen Vorteil, sondern eine aus ethischen Gründen wünschenswerte schnellere Verfügbarkeit wirksamerer und sicherer Medikamente sowie eine ebenfalls aus ethischen Gründen erstrebenswerte geringere Belastung von Probanden und Patienten in der Erprobungsphase. ... [mehr](#)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** M.Sc. Nuri Mohamed

**Förderer:** Sonstige; 01.04.2004 - 30.09.2008

**Statistische Analyse multivariater Stichproben in endlichen Populationen**

Bei Schadenssummenbestimmungen in Wirtschaftsstrafsachen ist es von Bedeutung, zuverlässige Schätzungen für Mindestschadenssummen zu ermitteln, die sich als mit den Schadenswerten gewichtete Summen von Anteilsschätzungen für verschiedene Komponenten von multivariaten Schadenszahlen ergeben. Ziel dieses Projektes ist es, unter geeigneten Modellannahmen diese Mindestschadenssummen unter Berücksichtigung von eventuellen Abhängigkeiten zwischen den Komponenten hinreichend präzise zu ermitteln und diese Verfahren unter Modellabweichungen zu überprüfen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Rainer Schwabe

**Projektbearbeiter:** Hayan Hasan

**Förderer:** Sonstige; 01.02.2007 - 31.01.2011

**Statistische Datenanalyse mit "Partial Least Squares"**

"Partial Least Squares" ist eine modernes Verfahren zur Dimensionsreduktion in hochdimensionalen Datensätzen, wie sie z.B. in den Neurowissenschaften bei MRT-Daten zur Analyse von Hirnaktivitäten oder bei der Bildanalyse anfallen. Ziel des vorliegenden Projektes ist es, geeignete Modelle für die den Daten zu Grunde liegenden Strukturen zu entwickeln und zu validieren.

## 5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Prof. Dr. Gerd Christoph (Sprecher der KMathF): 33. Plenarversammlung der Konferenz der Mathematischen Fachbereiche, 2008, Magdeburg.
- apl. Prof. Dr. Waltraud Kahle: "Statistische Woche", Organisation der Sektion "Statistik in Naturwissenschaft und Technik", 2008, Köln.

## 6. Veröffentlichungen

### *Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften*

#### **Gaffke, Norbert; Pukelsheim, F.**

Vector and matrix apportionment problems and separable convex integer optimization

In: Mathematical methods of operations research. - Heidelberg: Physica-Verl., Bd. 67.2008, 1, S. 133-159;

[Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0388]

#### **Gaffke, Norbert; Pukelsheim, Friedrich**

Divisor methods for proportional representation systems - an optimization approach to vector and matrix apportionment problems

In: Mathematical social sciences. - Amsterdam [u.a.]: NH, Elsevier, Bd. 56.2008, 2, S. 166-184; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,319]

#### **Graßhoff, Ulrike; Schwabe, Rainer**

Optimal design for the BradleyTerry paired comparison model

In: Statistical methods & applications. - Heidelberg: Physica-Verl., Bd. 17.2008, 3, S. 275-289; [Link unter URL](#)

#### **Grycko, E. ; Müller-Gronbach, Thomas**

A kernel pressure estimator and the law of atmospheres

In: Applied and computational mathematics. - Baku, Bd. 7.2008, 1, S. 84-88; [Abstract unter URL](#)

### *Buchbeiträge*

#### **Kahle, Waltraud**

Optimal incomplete maintenance for weibull failure processes

In: Statistical models and methods for biomedical and technical systems. - Boston, Mass. [u.a.]: Birkhäuser, ISBN 0-8176-4464-4, S. 127-135; [Link unter URL](#), 2008

#### **Kahle, Waltraud**

Some properties of incomplete repair and maintenance models

In: Advances in mathematical modeling for reliability. - Amsterdam [u.a.]: IOS Press, ISBN 978-1-586-03865-6, S. 32-38, 2008