

Forschungsbericht 2006

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 ab 10/2006, Prodekan bis 09/2006)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Gerald Warnecke (Prodekan ab 10/2006, Dekan bis 09/2006)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans-Christoph Grunau (Studiendekan)

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 die Gebiete Algebra, Codierungstheorie, Diskrete Mathematik, Diskrete Geometrie und Diskrete Optimierung. Dieser Bereich ist an mehreren DFG-Verbundprojekten und EU Netzwerken beteiligt. Ein Beispiel für die internationale Außenwirkung des Bereiches ist das zur Zeit an der Fakultät eingerichtete EU Netzwerk ADONET zur algorithmischen Diskreten Optimierung. Weiterhin ist die Arbeitsgruppe an dem an der Otto-von-Guericke-Universität neu eingerichteten Forschungszentrum "Dynamische Systeme" beteiligt.

Die **Nichtlineare Analysis und Numerik** hat aktive Kooperationen mit den Fakultäten für Naturwissenschaft, 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 ist in DFG-Schwerpunktprogramme

eingebunden und wirkt interdisziplinär in DFG-Forschergruppen und dem Graduiertenkolleg *Mikro-Makro-Wechselwirkungen*.

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-Projekte.

Spitzenforschung in vielen Bereichen der heutigen Wissenschaft erfordert die Lösung quantitativer Modelle und basiert deshalb - direkt oder indirekt - auf mathematischer Forschung. Als zentrales Querschnittsgebiet etabliert sich die *Algorithmische Mathematik* zum interdisziplinären Forschungsgebiet im Umfeld von Optimierung, Numerik und ihren Anwendungsfeldern. Die der *Algorithmischen Mathematik* zuzuordnenden Forscher können auf zahlreiche interdisziplinäre Kooperation mit den Naturwissenschaften, der Prozesstechnik und der Systemtheorie verweisen. Exemplarisch kann an dieser Stelle auf die interdisziplinär angelegte DFG-Forschungsgruppe *Methoden der diskreten Mathematik für die Führung und Synthese verfahrenstechnischer Prozesse* verwiesen werden. Die bestehenden Aktivitäten zeigen, dass die algorithmische Mathematik sich als ein wesentlicher Bestandteil einer voranschreitenden Integration des Forschungsschwerpunktes *Dynamische Systeme* in der Zusammenarbeit von Universität und Magdeburger MPI etabliert.

4. Veröffentlichungen

Dissertationen

Esaulova, Veronica

Failure rates modelling for heterogenous populations. - 2006. - 110 S. ; 30 cm
Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2006

Institut für Algebra und Geometrie

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

1. Leitung

Prof. Dr. Alexander Pott (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. Wolfgang Willems
Jun.-Prof. Dr. Christian Bey
Dr. Achill Schürmann

2. Hochschullehrer

Juniorprofessor Dr. Christian Bey
Prof. Dr. Heidemarie Bräsel
Prof. Dr. Martin Henk
Prof. Dr. Herbert Henning
PD Dr. Thorsten Holm
Prof. Dr. Alexander Pott
Prof. Dr. Wolfgang Willems

3. Forschungsprofil

Didaktik der Mathematik

- 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

Diskrete Mathematik

- Untersuchung von binären Sequenzen, von Abbildungen auf endlichen Körpern sowie von Differenzmengen. Im Berichtszeitraum wurden insbesondere folgende wichtige Ergebnisse erzielt:
 - Charakterisierung von "Crooked binomials"
 - Bestimmung der Kreuzkorrelation diverser perfekter Sequenzen
 - Konstruktion neuer "almost perfect nonlinear" und "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"

Geometrie

- Approximierbarkeit von reellen Zahlen durch rationale Zahlen mit beschränktem Nenner
- Gitterpunkteigenschaften konvexer Körper
- Nullstellen von Geometrischen Polynomen
- Extremale Gitter
- Kugelüberdeckungen
- Klassifikation perfekter Gitter
- Gleichseitige Mengen in normierten Räumen

Kombinatorik

- Diskrete isoperimetrische und -diametrische Probleme
- Kombinatorik partieller Ordnungen

Reine Mathematik

- Codierungstheorie
 - Konstruktion optimaler Codes
 - selbstduale Codes
 - asymptotisch gute Codes
- Gruppen- und Darstellungstheorie
 - Charaktergrade und Klassenlängen
 - Quadratische Geometrien und Involutionen
 - Dualität und Morita-Äquivalenz

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Christian Bey

Förderer: Haushalt; 01.10.2004 - 30.09.2006

Polynomiale LYM Eigenschaften partieller Ordnungen

Im Projekt soll untersucht werden, inwieweit die vor kurzem entdeckte polynomiale LYM Eigenschaft des Booleschen Verbandes für allgemeine partielle Ordnungen gilt. Beziehungen zur Spernertheorie sind herauszuarbeiten.

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. Gennadiy Averkov
Förderer: DFG; 01.03.2006 - 30.09.2008

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: Bettina Matzke
Förderer: Haushalt; 01.03.2003 - 28.02.2006

Darstellung von Polyedern durch Polynome

Basierend auf einem klassischen Resultat aus der reellen algebraischen Geometrie werden konstruktive Darstellungen von Polyedern durch wenige Polynomgleichungen gesucht. Die Anzahl der Ungleichungen hängt dabei nur von der Dimension und nicht von der kombinatorischen Struktur des Polyeders ab.

Projektleiter: Prof. Dr. Martin Henk
Projektbearbeiter: Prof. Dr. Maria A. Hernandez Cifre
Förderer: Sonstige; 01.10.2006 - 30.09.2007

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 will spend one year at the University of Magdeburg supported by a Spanish National Grant in the programm ""Salvador De Madariaga".

Projektleiter: Dr. Gohar Kyureghyan
Kooperationen: Prof. P. Charpin (CODES, INRIA, Frankreich)
Förderer: Sonstige; 01.10.2005 - 31.12.2007

Boolesche Abbildungen in Kryptologie

Gemeinsames Projekt mit Prof. P. Charpin CODES, INRIA, Rocquencourt Frankreich, finanziert durch INRIA. In dem Projekt werden Boolesche Abbildungen (insbesondere bent-Abbildungen) mit Anwendung in Kryptologie betrachtet.

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. Pott (Universität Magdeburg); Prof. Helleseth, Dr. Parker (Universität Bergen)

Förderer: DAAD; 01.01.2004 - 31.12.2007

Untersuchung verallgemeinerter Fourier-Spektren und planarer Funktionen

Bei vielen Untersuchungen in der Datenübertragung spielt die Fourier-Transformation eine große Rolle. Es gibt aber noch weitere unitäre Transformationen, die für diverse Anwendungen Bedeutung haben (beispielsweise bei der Analyse aperiodischer Korrelationsspektren). In diesem Projekt sollen einige besonders wichtige Verallgemeinerungen untersucht werden.

Projektleiter: Dr. Achill Schürmann

Förderer: DFG; 01.05.2005 - 30.04.2007

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

Förderer: Sonstige; 01.01.2005 - 31.12.2008

Representation Theory and Coding Theory

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.

Projektleiter: Prof. Dr. Wolfgang Willems

Förderer: DFG; 01.01.2006 - 31.12.2007

Representation theory and the theory of finite groups

Gemeinsames Projekt mit chinesischen Wissenschaftlern der "Sino-German Cooperation Group"

in der Darstellungs- und Gruppentheorie. Finanzierung des Projektes durch die DFG und NSFC.

Es läuft über einen Zeitraum von zwei Jahren. Sowohl auf deutscher als auch chinesischer Seite sind mehrere Universitäten beteiligt.

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Prof. M. Henk: "BIRS workshop 'Convex Sets and their Applications'"; Banff; joint with Ted Bisztriczky, Paul Goodey, Peter Gritzmann, David Larman; 04.03. - 09.03.2006
- Prof. M. Henk: "Workshop 'Discrete Geometry'"; Alicante; joint with Ana Cerdán Sala, Maria A. Hernandez Cifre, Salvador Segura Gomis; 29.09. - 30.09.2006
- PD Dr. Th. Holm: "Workshop on Triangulated Categories"; Leeds; joint with Peter Jorgensen, Raphaël Rouquier; 13.08.-19.08.2006
- Prof. A. Pott: "Sequences and their applications"; Beijing; September 2006
- Prof. A. Pott: "Kolloquium über Kombinatorik"; Magdeburg; joint with Stefan Felsner; 16.11. - 18.11.2006

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Aliev, Iskander; Henk, Martin

Successive minima and best simultaneous diophantine approximations

In: Monatshefte für Mathematik. - Wien [u.a.]: Springer, Bd. 147 (2006), S. 95-101

[Imp.fact.: 0.447]

Arasu, K. T. ; Chen, Yu Quin; Pott, Alexander

On abelian $(2m-1, 2m-1, 2m)$ -difference sets

In: Journal of combinatorial theory / A. Series A. - Orlando, Fla. : Academic Press, ISSN 0097-3165, Bd. 113 (2006), 6, S. 1120-1137

[Imp.fact.: 0.576]

Bocian, Rafal; Holm, Thorsten; Skowroński, Andrzej

Derived equivalence classification of one-parametric self-injective algebras

In: Journal of pure and applied algebra. - Amsterdam: North-Holland Publ., ISSN 0022-4049, Bd. 207 (2006), 3, S. 491-536

[Imp.fact.: 0.551]

Bouyukliev, Iliya; Fack, Veerle; Willems, Wolfgang; Winne, Joost

Projective two-weight codes with small parameters and their corresponding graphs

In: Designs, codes and cryptography: an international journal. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science Business Media B.V., ISSN 1573-7586, Bd. 41 (2006), 1, S. 59-78

[Imp.fact.: 0.661]

Bouyuklieva, Stefka; O'Brien, E. A. ; Willems, Wolfgang

The automorphism group of a binary self-dual doubly even $[72, 36, 16]$ code is solvable

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on information theory: a journal devoted to the theoretical and experimental aspects of information transmission, processing, and utilization; a publication of the IEEE Information Theory Society. - Piscataway, NJ: IEEE, Bd. 52 (2006), 9, S. 4244-4248

[Imp.fact.: 2.183]

Budaghyan, Lilya; Carlet, Claude; Pott, Alexander

New classes of almost bent and almost perfect nonlinear polynomials

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on information theory: a journal devoted to the theoretical and experimental aspects of information transmission, processing, and utilization; a publication of the IEEE Information Theory Society. - Piscataway, NJ: IEEE, Bd. 52 (2006), 3, S. 1141-1152

[Imp.fact.: 2.183]

Edel, Yves; Kyureghyan, Gohar; Pott, Alexander

A new APN function which is not equivalent to a power mapping

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on information theory: a journal devoted to the theoretical and experimental aspects of information transmission, processing, and utilization; a publication of the IEEE Information Theory Society. - Piscataway, NJ: IEEE, Bd. 52 (2006), 2, S. 744-747

[Imp.fact.: 2.029]

Faldum, Andreas; Lafuente, Julio; Ochoa, Gustavo; Willems, Wolfgang

Error probabilities for bounded distance decoding

In: Designs, codes and cryptography: an international journal. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science Business Media B.V, ISSN 1573-7586, Bd. 40 (2006), 2, S. 237-252

[Imp.fact.: 0.661]

Holm, Thorsten; Hu, Wei

The representation dimension of $k[x, y]/(x^2, y^n)$

In: Journal of algebra. - Orlando, Fla. : Academic Press, ISSN 0021-8693, Bd. 301 (2006), 2, S. 791-802

[Imp.fact.: 0.459]

Holm, Thorsten; Skowroński, Andrzej

Derived equivalence classification of symmetric algebras of domestic type

In: Nihon-Sūgakkai: Journal of the Mathematical Society of Japan. - Tokyo, ISSN 0025-5645, Bd. 58 (2006), 4, S. 1133-1149

Martínez-Pérez, Conchita; Willems, Wolfgang

Is the class of cyclic codes asymptotically good?

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on information theory: a journal devoted to the theoretical and experimental aspects of information transmission, processing, and utilization; a publication of the IEEE Information Theory Society. - Piscataway, NJ: IEEE, Bd. 52 (2006), 2, S. 696-700

[Imp.fact.: 2.029]

Martínez-Pérez, Conchita; Willems, Wolfgang

Self-dual extended cyclic codes

In: Applicable algebra in engineering, communication and computing: AAEECC. - Berlin: Springer, ISSN 1432-0622, Bd. 17 (2006), 1, S. 1-16

[Imp.fact.: 0.531]

Schürmann, Achill

On packing spheres into containers

In: Documenta mathematica: Journal der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. - Bielefeld, ISSN 1431-0643, Bd. 11 (2006), S. 393-406

Schürmann, Achill; Swanepoel, Konrad J.

Three-dimensional antipodal and norm-equilateral sets

In: Pacific journal of mathematics. - [S.l.], Bd. 228 (2006), 2, S. 349-370

[Imp.fact.: 0.406]

Schürmann, Achill; Vallentin, Frank

Computational approaches to lattice packing and covering problems

In: Discrete & computational geometry: an international journal of mathematics and computer science. - New York, NY: Springer, ISSN 1432-0444, Bd. 35 (2006), 1, S. 73-116

[Imp.fact.: 0.735]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Bey, Christian

Remarks on an edge isoperimetric problem

In: General theory of information transfer and combinatorics, (2006), S. 956-963 (Lecture notes in computer science; 4123)

Hertel, Doreen

Extended Hadamard equivalence

In: Sequences and their applications - SETA 2006: 4th international conference, Beijing, China, September 24-28, 2006; proceedings. - Berlin [u.a.]: Springer, (2006), S. 119 (Lecture notes in computer science; 4086)

Leneke, Brigitte

Überall Daten!: Daten erfassen, ordnen, darstellen und auswerten

In: RAAbits. - Stuttgart [u.a.]: Raabe, ISSN 0946-526X, (2006), insges. 35 S.

Lehrbücher

Huppert, Bertram; Willems, Wolfgang

Lineare Algebra

In: Wiesbaden: Teubner, 2006, XIII, 584 S. : graph. Darst.

Buchbeiträge

Bräsel, Heidemarie

Matrices in Shop Scheduling Problems

In: Perspectives on operations research: essays in honor of Klaus Neumann. - Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl., (2006), S. 17-42

Canteaut, Anne; Charpin, Pascale; Kyureghyan, Gohar

A new class of monomial bent functions

In: Proceedings: Seattle, Washington, USA, July 09 - July 14, 2006. - Piscataway, NJ: IEEE

Service Center, (2006), S. 903-906

Andere Materialien

Bräsel, Heidemarie; Herms, Andre; Mörig, Marc; Tautenhahn, Thomas; Tusch, Jan; Werner, Frank; Willenius, Per

A comparison of heuristics for mean flow time open shop scheduling

In: Operational Research. - Saint Etienne: Ecole Nationale Supérieure des Mines, Bd. 3,2006,S. 119-124

Charpin, Pascale; Kyureghyan, Gohar

On cubic bent function in the class

In: Proceedings: 3-6 September, 2006, Zvenigorod, Russia. - Moscow: IITP RAS, (2006), S. 52-55

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

Priv.-Doz. Dr. Evelyn Buckwar (Dorothea-Erxleben-Professur, 01.10.2005 - 30.09.2006)
Prof. Dr. Klaus Deckelnick
Prof. em. Dr. Herbert Goering
Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau
Prof. Dr. Horst Hollatz (bis 02/2006)
Priv.-Doz. Dr. Matthias Kunik
Priv.-Doz. Dr. Bernd Rummler
Priv.-Doz. Dr. Friedhelm Schieweck
Prof. Dr. Lutz Tobiska
Prof. Dr. Guofang Wang (ab 01.10.2006)
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 Funktionenanalysis (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

Kooperationen: Prof. Dr. Filippo Gazzola, Politecnico di Milano, Prof. Dr. Thomas Bartsch, Giessen

Förderer: DAAD; 01.01.2005 - 31.12.2006

Topological and geometrical methods in nonlinear higher order elliptic equations and related (second order) parabolic problems

The main focus of the present project is on higher (i.e. at least 4th) order elliptic problems. Here, many of those methods familiar from second order equations do not work at all or need at least a fundamental modification. In order to gain a better understanding of nonlinear higher order equations in general we try to find out to which extent results from second order equations can be extended and generalized to higher order equations. The needed techniques are more involved and in many situations completely different.

Beside our investigations on higher order elliptic equations we want to study the dynamical behaviour in certain semilinear parabolic equations, which are closely related to the stationary problems discussed in the first part.

With these investigations we hope to form a basis for further investigations in higher order (parabolic) problems too. ... [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: S. Ganesan

Kooperationen: Prof. Dr. A. Bertram, Prof. Dr. Schmidt

Förderer: DFG; 01.08.2003 - 31.07.2006

FEM für die Navier-Stokes-Gleichungen in zeitabhängigen Gebieten

Ziel des Projektes ist die Entwicklung mathematischer Algorithmen zur Simulation von Strömungen mit freien Oberflächen um feste Hindernisse. Die entwickelten Methoden sollen zum Studium des Mikroverhaltens von Tropfen bei der Sprühkühlung verwendet werden. Das Projekt ist Bestandteil des DFG Graduiertenkollegs "Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien- und Partikelsystemen"

Projektleiter: Prof. Dr. Lutz Tobiska

Projektbearbeiter: Olga Lavrova

Kooperationen: Prof. Dr. V. Polevikov

Förderer: DFG; 01.01.2005 - 31.07.2006

FEM zur numerischen Simulation von Ferrofluiden

Ziel ist die Numerische Simulation der Form von Ferrofluidtropfen in einem gleichmäßigen äußerem Magnetfeld. Für das aus den Maxwell und der Young-Laplace Gleichung bestehende gekoppelte partielle Differentialgleichungssysteme wurden gekoppelte BEM-FEM Methoden für die Feldgleichungen und ein angepasstes FD-Schema für die Berechnung der freien Oberfläche entwickelt.

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.

Die Modellierung basiert auf den inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen für beide Phasen, je einer zusätzlichen Bilanz für die Konzentration des Surfactants in den Kernphasen und auf der Grenzfläche, einer thermodynamischen Gleichgewichtsbeziehung und einem Gesetz, das die Abhängigkeit der Grenzflächenspannung von der Grenzflächenkonzentration des Surfactants beschreibt. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Lutz Tobiska
Projektbearbeiter: P. Skrzypacz
Kooperationen: Prof. Dr. A. Seidel-Morgenstern
Förderer: DFG; 01.09.2005 - 31.08.2007

Modellierung und FEM-Analysis in Membranreaktoren

Ziel ist die Numerische Simulation der Strömungsphänomenen in Membranreaktoren. Die Modellierung führt auf nichtlineare gekoppelte Reaktions-Diffusions-Gleichungen und die inkompressiblen Navier-Stokes-Gleichungen mit zusätzlichen Reibungstermen. Der Einsatz analytischer Methoden führt zu vereinfachten Modellen die mit numerischen Verfahren effizient gelöst werden. Das Projekt ist Bestandteil der DFG-Forschergruppe 447 "Membranunterstützte Reaktionsführung"

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 - 31.03.2007

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: Dr. Maren Hantke
Kooperationen: Boniface Nkonga (Bordeaux, Frankreich), Christophe Berthon (Bordeaux, Frankreich), Rémi Abgrall (Bordeaux, Frankreich), Richard Saurel (Marseille, Frankreich)
Förderer: DFG; 01.01.2005 - 31.12.2008

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: N. Chamakuri
Kooperationen: Dr. Thomas Metzger - FVST, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Heinrich - FVST
Förderer: DFG; 01.03.2003 - 28.02.2006

**Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen
"Numerical Computation of Heat and Mass Transfer in Fluidized beds with spray Injection"**

Fluidized bed spray granulation is a process used for the production of granular high-quality, low-dust, and low-attrition solids originating from liquid products. The modeling of the problem is obtained by the balance of the mass and energy of the air, of the solid as well as of the liquid contained in the fluidized bed. The balance inside the fluidized zone delivers a hyperbolic and parabolic partial differential equation for each balance variable. The balance variables are understood as functions of space and time. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: S. K. Nadupuri

Kooperationen: Dr. Thomas Metzger, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Heinrich - FVST, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas - FVST, Prof. Dr. Jürgen Tomas - FVST, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Lothar Mörl - FVST

Förderer: DFG; 01.03.2003 - 28.02.2006

Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen
"Numerical Study of intraparticle heat and mass transfer during drying"

The aim of the study is to identify numerical methods that are necessary to provide accurate and efficient computations of the equations governing drying process. Drying of a porous material, i.e., removal of water from the pores by evaporation, is a complex process which involves heat and mass transfer. Porous media may be isotropic or an-isotropic. We are working with isotropic porous media at constant temperature (isothermal drying). The governing equations are strongly nonlinear, coupled diffusion equations with nonlinear boundary conditions. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: J. Kumar

Kooperationen: Dr.-Ing. Mirko Peglow-FVST, Jun.-Prof. Dr.-Ing. S. Heinrich - FVST, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas - FVST, Prof. Dr. Jürgen Tomas-FVST, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Lothar Mörl-FVST

Förderer: DFG; 01.10.2003 - 30.09.2006

Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen
"Population Balance Modelling and Studies for the Particle Formulation in Fluidized Bed Spray Granulation"

The fluidized bed spray granulation has prevailed as a continuous thermal treatment method for granular solid matter due to its high mass and heat transfer ratio, as well as due to the coupling of the wetting, drying, particle enlarging, shaping, homogenization and separation processes. In a fluidized bed, particle growth is governed by different mechanisms: granulation, coating agglomeration, attrition and breakage. This work focuses on agglomeration especially modelling and computing of population balance balance of particulate systems in connection with heat and mass transfer. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Gerald Warnecke

Projektbearbeiter: Narni Nageswara Rao

Kooperationen: Dr.-Ing. Mirko Peglow, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Heinrich, Prof. Dr. Evangelos Tsotsas, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Lothar Mörl

Förderer: DFG; 01.10.2005 - 30.09.2008

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: N.N.

Kooperationen: Dr. Martin Falcke - HMI Berlin

Förderer: DFG; 01.12.2004 - 31.03.2007

Numerische Simulation intrazellulärer Ca²⁺ - Dynamik in lebenden Zellen

Kalzium ist ein wichtiger second messenger in der Zellkommunikation. Die Dynamik intrazellulären Kalziums ist im wesentlichen Freisetzung und Aufnahme durch Speicher und die Reaktion mit Puffern. Das Projekt hat die detaillierte theoretische Untersuchung der Freisetzung aus dem endoplasmischen Retikulum zum Ziel. Es sollen experimentell unzugängliche Parameter durch Simulationen bestimmt werden. Die Untersuchungen beginnen an lokalen Ereignissen und befassen sich dann mit dem Übergang zu globaler Freisetzung. ... [mehr](#)

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Prof. Dr. Hans-Christoph Grunau: im Rahmen des AIMS Sixth International Conference on Dynamical Systems - Differential Equations and Applications, "special session: Nonlinear elliptic and parabolic problems", zusammen mit Prof. Dr. F. Gazzola (Milano), 25.06. - 28.06.2006, Poitiers (Frankreich)
- Prof. Dr. Gerald Warnecke: "Methods for the efficient resolution of NAVIER-STOKES and HYPERBOLIC SYSTEMS with source terms", 07. 06. - 08. 06. 2006, zusammen mit Prof. Dr. Lutz Tobiska
- Prof. Dr. Lutz Tobiska: "Analysis und Numerik freier Randwertprobleme", 21.02. - 23.02.2006, Universität Halle, zusammen mit Prof. Dr. J. Prüß
- Prof. Dr. Lutz Tobiska: im Rahmen der ECCOMASCFD 2006, Universität Delft, special session "Computational Mathematics and Numerical Methods"

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Arioli, Gianni; Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph

Entire solutions for a semilinear fourth order elliptic problem with exponential nonlinearity

In: Journal of differential equations. - Orlando, Fla. : Academic Press, ISSN 0022-0396, Bd. 230 (2006), 2, S. 743-770

[Imp.fact.: 0.937]

Ben-Artzi, Matania; Li, Jiequan; Warnecke, Gerald

A direct Eulerian GRP scheme for compressible fluid flows

In: Journal of computational physics. - Orlando, Fla. : Academic Press, ISSN 0021-9991, Bd. 218 (2006), 1, S. 19-43

[Imp.fact.: 3.138]

Deckelnick, Klaus; Dziuk, Gerhard

Error analysis of a finite element method for the Willmore flow of graphs

In: Interfaces and free boundaries. - Zürich: European Mathematical Soc. Publ. House, ISSN 1463-9971, Bd. 8 (2006), 1, S. 21-46

[Imp.fact.: 1.024]

Deckelnick, Klaus; Elliot, Charles M.

Propagation of graphs in two-dimensional inhomogeneous media

In: Applied numerical mathematics: transactions of IMACS. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland Publ. Co., ISSN 0168-9274, Bd. 56 (2006), 9, S. 1163-1178

[Imp.fact.: 0.589]

Gazzola, Filippo; Grunau, Hans-Christoph

Radial entire solutions for supercritical biharmonic equations

In: Mathematische Annalen. - Berlin: Springer, ISSN 1432-1807, Bd. 334 (2006), 4, S. 905-936

[Imp.fact.: 0.828]

Heinen, Wolfram; Warnecke, Gerald

Partitioning methods for reaction-diffusion problems

In: Applied numerical mathematics: transactions of IMACS. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland Publ. Co., ISSN 0168-9274, Bd. 56 (2006), 7, S. 981-1000

[Imp.fact.: 0.589]

Kumar, Jitendra; Peglow, Mirko; Warnecke, Gerald; Heinrich, Stefan; Mörl, Lothar

A discretized model for tracer population balance equation: improved accuracy and convergence

In: Computers & chemical engineering: an international journal of computer applications in chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, ISSN 0098-1354, Bd. 30 (2006), 8, S. 1278-1292

[Imp.fact.: 1.678]

Kumar, Jitendra; Peglow, Mirko; Warnecke, Gerald; Heinrich, Stefan; Mörl, Lothar

Improved accuracy and convergence of discretized population balance for aggregation: the cell average technique

In: Chemical engineering science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, ISSN 0009-2509, Bd. 61 (2006), 10, S. 3327-3342

[Imp.fact.: 1.655]

Lavrova, Olga; Matthies, G. ; Mitkova, Teodora; Polevikov, V. ; Tobiska, Lutz

Numerical treatment of free surface problems in ferrohydrodynamics

In: Journal of physics / Condensed matter. Condensed matter. - Bristol: IOP Publ., ISSN 1361-648X, Bd. 18 (2006), 38, S. 2657-2669

[Imp.fact.: 2.145]

Peglow, Mirko; Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald; Heinrich, Stefan; Mörl, Lothar

A new technique to determine rate constants for growth and agglomeration with size- and time-dependent nuclei formation

In: Chemical engineering science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, ISSN 0009-2509, Bd. 61 (2006), 1, S. 282-292

[Imp.fact.: 1.655]

Peglow, Mirko; Kumar, Jitendra; Warnecke, Gerald; Heinrich, Stefan; Tsotsas, Evangelos; Mörl, Lothar

An improved discretized tracer mass distribution of Hounslow et al.

In: American Institute of Chemical Engineers: AIChE journal. - Hoboken, NJ: Wiley, ISSN 1547-5905, Bd. 52 (2006), 4, S. 1326-1332

[Imp.fact.: 1.761; Impact factor: 2.036]

Qamar, Shamsul; Elsner, M. P. ; Angelov, I. A. ; Warnecke, Gerald; Seidel-Morgenstern, Andreas

A comparative study of high resolution schemes for solving population balances in crystallization

In: Computers & chemical engineering: an international journal of computer applications in chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, ISSN 0098-1354, Bd. 30 (2006), 6/7, S. 1119-1131

[Imp.fact.: 1.678]

Qamar, Shamsul; Warnecke, Gerald

A space-time conservative method for hyperbolic systems with stiff and non stiff source terms

In: Communications in computational physics: CiCP. - Wanchai: Global Science Press, ISSN 1815-2406, Bd. 1 (2006), 3, S. 451-480

Qamar, Shamsul; Warnecke, Gerald

Application of space-time CE/SE method to shallow water magnetohydrodynamic equations

In: Journal of computational and applied mathematics. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland, ISSN 0377-0427, Bd. 196 (2006), 1, S. 132-149

[Imp.fact.: 0.569]

Tobiska, Lutz

Analysis of a new stabilized higher order finite element method for advection-diffusion equations

In: Computer methods in applied mechanics and engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, ISSN 0045-7825, Bd. 196 (2006), 1/3, S. 538-550

[Imp.fact.: 1.553]

Ziomek, G. ; Antos, D. ; Tobiska, Lutz; Seidel-Morgenstern, Andreas

Comparison of possible arrangements of five identical columns in preparative chromatography

In: Journal of chromatography / A. A. - New York, NY [u.a.]: Science Direct, ISSN 0021-9673, Bd. 1116 (2006), 1/2, S. 179-188

[Imp.fact.: 3.096]

Wissenschaftliche Monografien

Ganesan, Sashikumaar

Finite element methods on moving meshes for free surface and interface flows

In: Magdeburg: docupoint-Verl., 2006. - III, 135 S. : Ill., graph. Darst. ; 21 cm Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2006

Kumar, Jitendra

Numerical approximations of population balance equations in particulate systems

In: Magdeburg: docupoint-Verl., 2006. - V, 241 S. : graph. Darst. ; 24 cm Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2006

Buchbeiträge

Kunik, Matthias; Qamar, Shamsul; Warnecke, Gerald

A high order gas kinetic method for the relativistic Euler equations

In: Hyperbolic problems. - Yokohoma: Yokohama Publ., (2006), S. 141-148

Peglow, Mirko; Kumar, Jitendra; Tsotsas, Evangelos; Heinrich, Stefan; Warnecke, Gerald; Mörl, Lothar

A population balance model for simultaneous drying and agglomeration

In: Drying 2006. - Budapest: Univ., (2006), S. 219-226

Dissertationen

Lavrova, Olga

Numerical methods for axisymmetric equilibrium magnetic-fluid shapes. - 2006. - VI, 105 S.

: graph. Darst. ; 30 cm

Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2006

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

2. Hochschullehrer

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

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel
Projektbearbeiter: Prof. Dr. Robert Weismantel
Kooperationen: 12 Kooperationspartner innerhalb der EU

Förderer: EU - FPR; 01.01.2004 - 31.12.2007

Algorithmic Discrete Optimization

ADONET ist ein europäisches Netzwerk in dem Gebiet der Diskreten Optimierung mit dem Ziel exzellente Forschungsvorhaben in Zusammenarbeit durchzuführen. Das Netzwerk dient als Plattform für Doktoranden und Post Docs in Europa in diesem Gebiet.

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: Elke Eisenschmidt, Dr. Matthias Köppe

Kooperationen: France Télécom, Sophia Antipolis (Alexandre Laugier)

Förderer: Sonstige; 01.11.2004 - 31.10.2007

Integral Decomposition of Polyhedra Applied to Network Design Problems

Bei der Durchführung der Arbeiten gewinnen wir für unsere Forschung grundlegende Erkenntnisse über die ganzzahlige Dekomposition von Polyedern. Insbesondere wurden die bereits vorhandenen Methoden auf Netzwerkpolytope angewandt und für diese speziellen Polytope verfeinert.

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: Dennis Michaels, Dr. Utz-Uwe Haus

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](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Robert Weismantel

Projektbearbeiter: Dr. Annegret Wagler

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2004 - 31.12.2006

Teilgebiet Diskrete Optimierung im Schwerpunkt Dynamische Systeme

Die Projektleitung erfolgt von Prof. Dr. Robert Weismantel sowie Frau Dr. Annegret Wagler. Methoden der Diskreten Optimierung spielen in vielen Anwendungen der Prozesstechnik und der Biomedizin eine wichtige Rolle. Im Vordergrund stehen strukturelle Untersuchungen und das Design innovativer Algorithmen für kombinatorische und allgemein gemischt-ganzzahlige Optimierungsaufgaben. Die Schwerpunkte der Forschung bilden die folgenden Themenkreise.

- Optimierung über gemischt-ganzzahligen Polynomsystemen,
 - Zählen von Gitterpunkten für den optimalen Entwurf endlicher Automaten,
 - optimale Synthese verfahrenstechnischer Prozesse,
 - die innere Struktur regulatorischer Netzwerke,
 - Analyse und Strukturverifikation qualitativer Netzwerke in der Biomedizin. ... [mehr](#)
-

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Frank Werner

Kooperationen: Belarus State University Minsk, Belarus, Ecole des Mines de Saint Etienne, France, United Institute of Informatics Problems Minsk, Belarus, University Joseph Fourier Grenoble, France, University of Southampton, UK

Förderer: EU - FPR; 01.03.2004 - 28.02.2007

Scheduling for Modern Manufacturing, Logistics and Supply Chains

Das Ziel besteht in der Behandlung allgemeiner Scheduling Modelle aus den Gebieten Flexible Manufacturing, Logistik und Supply Chains. Teilziele bestehen in der Behandlung hybrider Bearbeitungssysteme, der Koordinierung von Scheduling und Transportentscheidungen, der Kombination von Scheduling und Reverse Logistic, der Behandlung von Scheduling Problemen in Supply Chains. Es werden Scheduling Probleme mit Vorrangbedingungen, Bereitstellungszeiten und Deadlines, steuerbaren Bearbeitungszeiten und festlegbaren Due Dates behandelt.

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Mid-Term Meeting (ADONET) + Kolloquium, 18. - 19. Mai 2006, Lausanne, Schweiz
- CORE Lecture Series, 4. - 16. September 2006, Louvain-la-Neuve, Belgien

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Böhlke, Thomas; Haus, Utz-Uwe; Schulze, Volker

Crystallographic texture approximation by quadratic programming

In: Acta materialia. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, ISSN 1359-6454, Bd. 54 (2006), 5, S. 1359-1368

[Imp.fact.: 3.490]

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

Global bounds on optimal solutions for the production of 2,3-dimethylbutene-

In: Industrial & engineering chemistry research. - Columbus, Ohio: American Chemical Society, ISSN 1520-5045, Bd. 45 (2006), 7, S. 2261-2271

[Imp.fact.: 1.424]

Gentile, C. ; Ventura, P. ; Weismantel, Robert

Mod-2 cuts generation yields the convex hull of bounded integer feasible sets

In: Society for Industrial and Applied Mathematics: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa. : Soc., ISSN 1095-7146, Bd. 20 (2006), 4, S. 913-919

[Imp.fact.: 0.885]

Inderfurth, Karl; Janiak, Adam; Kovalyov, Mikhail; Werner, Frank

Batching work and rework processes with limited deterioration of reworkables

In: Computers & operations research: an international journal. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier,

ISSN 0305-0548, Bd. 33/2006 (2006), 6, S. 1595-1605

[Imp.fact.: 0.562]

Jach, Matthias; Köppe, Matthias; Weismantel, Robert

Nondecomposable solutions to group equations and an application to polyhedral combinatorics

In: 4OR: quarterly journal of the Belgian, French and Italian Operations Research Societies.

- Berlin: Springer, ISSN 1619-4500, Bd. 4 (2006), 1, S. 29-46

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

Integer polynomial optimization in fixed dimension

In: Mathematics of operations research. - Linthicum, Md. : Inst., ISSN 1526-5471, Bd. 31

(2006), 1, S. 147-153

[Imp.fact.: 0.906]

Louveaux, Quentin; Weismantel, Robert

Polyhedral properties for the intersection of two knapsacks

In: Mathematical programming: Series A, Series B. - Berlin; Heidelberg: Springer, ISSN 1436-4646, (2006)

[Imp.fact.: 1.497]

Pêcher, Arnaud; Wagler, Annegret K.

Almost all webs are not rank-perfect

In: Mathematical programming: Series A, Series B. - Berlin; Heidelberg: Springer, ISSN 1436-4646, Bd. 105 (2006), 2/3, S. 311-328

[Imp.fact.: 1.016]

Pêcher, Arnaud; Wagler, Annegret K.

On non-rank facets of stable set polytopes of webs with clique number four

In: Discrete applied mathematics. - [S.l.]: Elsevier, ISSN 0166-218X, Bd. 154 (2006), 9, S. 1408-1415

[Imp.fact.: 0.585]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Haus, Utz-Uwe; Gangadwala, J. ; Kienle, Achim; Michaels, Dennis; Seidel-Morgenstern, Andreas; Weismantel, Robert

Global bounds on optimal solutions in chemical process design

In: European Symposium on Computer Aided Process Engineering : 16th European Symposium on Computer-Aided Process Engineering and 9th International Symposium on Process System Engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, (2006), S. 155-160 (Computer-aided chemical engineering; 21 A)

Lehrbücher

Werner, Frank; Sockov, Jurij N.

Mathematics of economics and business

In: London [u.a.]: Routledge, 2006, XVII, 516 S. : graph. Darst. ; 25 cm

Buchbeiträge

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

FPTAS for mixed-integer polynomial optimization with a fixed number of variables

In: Symposium on Discrete Algorithms : Proceedings of the Seventeenth Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms: [Miami, FL., January 22 - 24, 2006]. - New York, NY: Association for Computing Machinery [u.a.], (2006), S. 743-748

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

Constructive and simulated annealing heuristics for hybrid flow shops with unrelated parallel machines

In: Proceedings of the 3rd OR-CRN Operations Research Conference, Bangkok, Thailand, 31 August - 1 September, 2006. - Bangkok, (2006), S. 110-121

Wagler, Annegret K.

The normal graph conjecture is true for circulants

In: Graph theory in Paris: proceedings of a conference in memory of Claude Berge, GT04, Paris; [... conference on graph theory ... in July 2004]. - Basel [u.a.]: Birkhäuser, (2007), S. 365-374

Rezensionen

Werner, Frank; Pinedo, Michael L.

Pinedo, Michael L., Planning and scheduling in manufacturing and services, New York, Springer, 2005

In: Mathematical methods of operations research. - Heidelberg: Physica-Verl., ISSN 1432-2994, Bd. 63 (2006), S. 187-189

Werner, Frank; T'Kindt, Vincent; Billaut, Jean-Charles

T'Kindt, Vincent; Billaut, Jean-Charles, Multicriteria scheduling: theory, models and algorithms, Berlin, Springer, 2002

In: European journal of operational research: EJOR. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co., ISSN 0377-2217, Bd. 168 (2006), 1, S. 275-277

Andere Materialien

Bräsel, Heidemarie; Herms, Andre; Mörig, Marc; Tautenhahn, Thomas; Tusch, Jan; Werner, Frank; Willenius, Per

A comparison of heuristics for mean flow time open shop scheduling

In: Operational Research. - Saint Etienne: Ecole Nationale Supérieure des Mines, Bd. 3,2006,S. 119-124

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

Sequencing heuristics for flexible flow shop scheduling problems with unrelated parallel machines and setup times

In: Proceedings of the 2006 IE Network National Conference: Bangkok/Thailand, 18.-19. Dezember. - Bangkok, (2006), S. 1-8

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

Solving the hybrid flowshop scheduling problem with unrelated parallel machines and sequence-dependent setup times by simulated annealing algorithm

In: Manufacturing innovation and excellence through research and development: proceedings of the 1st International Conference & 7th AUN/SEED-Net Fieldwise Seminar on Manufacturing and Material Processing. - Kuala Lumpur, (2006), S. 640-645

Orlovich, Yury; Gordon, Valery; Werner, Frank

Cyclic properties of triangular grid graphs

In: Operational Research. - Saint Etienne: Ecole Nationale Supérieure des Mines, Bd. 3,2006, S. 149-153

Sotskov, Yuri N. ; Werner, Frank

Sequence-dependent setup and clean-up times in a two-machine job-shop with minimizing makespan

In: Operational Research. - Saint Etienne: Ecole Nationale Supérieure des Mines, Bd. 3,2006, S. 51-56

Dissertationen

Hemmecke, Raymond

Representations of lattice point sets: theory, algorithms, applications. - 2006. - XI, 176 S.
: graph. Darst.

Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2006

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
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

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)
 - 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)
- Schrittweitensteuerung für stochastische Differentialgleichungen (Finanzmathematik)

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Gerd Christoph

Projektbearbeiter: Dr. S. Malov, Prof. G. Christoph, Prof. Y. Nikitin

Kooperationen: Prof. I. Ibraginov, Prof. Y. Nikitin, Sankt Petersburg State University, Russland

Förderer: DAAD; 01.01.2004 - 31.12.2008

Asymptotische Methoden in der Mathematischen Stochastik

Untersucht werden asymptotische Eigenschaften von verallgemeinerten multivariaten Rank-Statistiken für rechts-zensierte Daten sowie die Konvergenz von Folgen von Kaplan-Meier-Schätzern in zufälligen Gebieten.

Projektleiter: Prof. Dr. Gerd Christoph

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Gerd Christoph

Kooperationen: Prof. V. Ulyanov, Lomonosov-Universität Moskau, 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:

Ziel der Untersuchungen ist es, bei Chi-Quadrat-Approximationen für gewisse Statistiken berechenbare Fehler der Ordnung $1/n$ herzuleiten und numerisch auszuwerten.

Projektleiter: Prof. Dr. Gerd Christoph

Projektbearbeiter: Dr. Axel Lehmann

Kooperationen: Mikhail Nikulin, U.F.R.S.M, Victor Segalen University, Bordeaux, France

Förderer: Haushalt; 01.10.2002 - 30.09.2006

Modellierung und Statistik von Ausfall-Schädigungsprozessen

Bei schädigungsprozessbasierten Zuverlässigkeitsmodellen wird für die Klasse der Degeneration-Threshold-Shock-Modelle die Struktur der Ausfallzeitverteilung untersucht. Auf Basis der Wienerprozesses werden Simulationen in Degeneration-Threshold-Shock-Modellen durchgeführt und Maximum-Likelihood-Schätzungen sowie semiparametrische Schätzverfahren der Modellparameter analysiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Norbert Gaffke

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Norbert Gaffke

Kooperationen: Prof. Dr. F. Pukelsheim, Universität Augsburg

Förderer: Haushalt; 01.05.2004 - 31.12.2006

Biproportionale Rundungen

Bei der Besetzung von Gremien soll oft eine Proportionalität hinsichtlich zweier Kategorien erfolgen, z.B. Parteien (proportional zu ihren Wahlergebnissen) und Regionen (proportional zur Einwohnerzahl). Die Sitze im Gremium können natürlich nur in ganzen Einheiten zugeordnet

werden. Das führt zum Problem der biproportionalen (ganzzahligen) Rundung einer nicht-negativen Matrix. Kombinatorische Algorithmen sowie der sehr einfache BAZI-Algorithmus sollen untersucht und verglichen werden. Eine gute Ansatzpunkt ist eine Formulierung des Problems als ein ganzzahliges Optimierungsproblem, was in die Richtung der Minimierung einer konvexen (nicht-linearen) Kostenfunktion über einem Transportpolytop (evtl. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Norbert Gaffke
Projektbearbeiter: Prof. Dr. Norbert Gaffke
Kooperationen: Graduiertenkolleg GKMM
Förderer: DFG; 01.10.2002 - 30.09.2007

Isotrope diskrete Orientierungsverteilungen

Um mit Homogenisierungs-Methoden das Verhalten von Polykristallen simulieren zu können, werden zunächst Anfangsorientierungen der Kristallite sowie initiale Kornstrukturen benötigt, die die Anfangstextur hinreichend abbilden. Geht man von anfänglicher Isotropie aus, so sind isotrope Kornverteilungen zu bestimmen. Dieses Problem ist erst für linear-elastische Anwendungen unter speziellen Annahmen gelöst (z.B. für kubische Kristalle). Offen ist dies im Rahmen der Plastizität und der Viskoplastizität. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Norbert Gaffke
Projektbearbeiter: Prof. Dr. Norbert Gaffke
Förderer: Haushalt; 01.10.2003 - 30.09.2006

Nicht-parametrische Konfidenzschranken für den Erwartungswert

Bei einer statistischen Hochrechnung von stichprobenweise erfassten Merkmalswerten (Schadenswerte in Geldeinheiten) haben wir eine sehr plausibel erscheinende untere Konfidenzschranke für das *Population Total* (Gesamtschaden) vorgeschlagen. Diese beruht auf einem *Resampling*, d.h. das verwendete Stichprobenverfahren wird durch Computersimulation nachgebildet. Es lassen sich damit "begründete Spekulationen" über die Ränge der gezogenen Merkmalswerte innerhalb der (endlichen) Population anstellen. Das Ziel des Projektes ist es, über die Plausibilität hinaus zu gehen und das tatsächliche Niveau der Konfidenzschranke zu bestimmen. ... [mehr](#)

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Berthold Heiligers
Projektbearbeiter: Dipl.-Math. Karsten Brückner
Kooperationen: Prof. Dr. Norbert Gaffke, Versicherungsgruppe ERGO Düsseldorf
Förderer: Haushalt; 01.06.2002 - 31.01.2007

Stochastische Modellierung und Analyse langfristiger Strategien der Kapitalanlage

Im Rahmen eines Dissertationsvorhabens wird der Prozess der langfristigen und regelmäßigen Kapitalanlage, vornehmlich bezogen auf Privatanleger, untersucht. Ausgangspunkt ist die typische Modellierung von Wertpapierpreisprozessen als geometrische Brownsche Bewegung, was jedoch bei regelmäßig wiederholter Investition in mehrere solche Wertpapiere dazu führt, dass die Verteilung des Anlagekapitals einer analytischen Betrachtung nur schwer zugänglich ist. Insbesondere für Kapitalanlageunternehmen, die für sehr viele Kunden solche individuellen Anlagen betreuen, sind ständige Simulationen während der Laufzeit der Anlage aber zu aufwändig. ... [mehr](#)

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Waltraud Kahle
Projektbearbeiter: apl. Prof. Dr. W. Kahle
Förderer: Haushalt; 01.09.2003 - 31.08.2007

Parameterschätzungen in Ausfall-Reparatur-Modellen mit verschiedenen Reparaturgraden

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.

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Waltraud Kahle
Projektbearbeiter: Dipl.-Stat. (FH) Mandy Sohr
Förderer: Sonstige; 01.09.2002 - 31.08.2006

Statistische Modellierung lernabhängiger Aktivitätsveränderungen bei funktionellen Kernspinuntersuchungen

Statistische Analyse von Daten aus der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT). Das gemessene fMRT-Signal enthält die neuronale Aktivierung von Gehirnarealen, jedoch auch Beiträge anderer Signale. Ausserdem werden die neuronalen Aktivierungen durch das Lernverhalten des Probanden beeinflusst. Eine kombinierte Analyse des gemessenen Signals und der Verhaltensdaten des Probanden ermöglichen eine gute Analyse der Lernleistung. Diese Lernleistung und die damit zusammenhängende Aktivitätsänderung sollen mathematisch beschrieben und in einem statistischen Modell dargestellt werden.

Projektleiter: PD Dr. Thomas Müller-Gronbach
Projektbearbeiter: PD Dr. Thomas Müller-Gronbach; Prof. Dr. Klaus Ritter, TU Darmstadt
Förderer: DFG; 01.10.2004 - 01.10.2006

Optimale Approximation der Lösung von stochastischen Evolutionsgleichungen

Konstruktion und Analyse von Algorithmen zur Approximation der Lösung von stochastischen Evolutionsgleichungen. Diese Gleichungen dienen z.B. zur Modellierung in der Populationsgenetik, der Reaktionskinetik und der Finanzmathematik. Gesucht sind insbesondere Algorithmen, bei denen Aufwand und Genauigkeit in einer optimalen Beziehung stehen. Zum Nachweis der Optimalität werden untere Schranken bewiesen, also Resultate der Form: Der Fehler jedes Algorithmus, der Aufwand N benötigt, beträgt mindestens $e(N)$ [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Rainer Schwabe
Projektbearbeiter: Dipl.-Math. Marc Vandemeulebroecke
Förderer: Sonstige; 01.04.2003 - 30.09.2006

Adaptive Designs für mehrstufige klinische Studien mit Interims-Analyse

Adaptive Designs, wo Entscheidungen auf Basis von während der Studie gesammelten Informationen getroffen werden, können die Flexibilität einer Studie erhöhen und die erwartete Fallzahl verringern. Insbesondere findet diese Vorgehensweise Anwendung bei Interimsanalysen in der pharmazeutischen Forschung, bei denen nach Durchführung eines vorher festgelegten Teils der Studie über eine Fortführung bzw. einen Abbruch entschieden

werden soll. Ziel dieses Projektes ist es, ein allgemeines Rahmenwerk für adaptive Tests mit zwei Stufen zu finden und Software für deren Umsetzung zu entwickeln. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Rainer Schwabe

Kooperationen: Dr. R. Vonthein, Universität Tübingen, Prof. Dr. U. Schiefer, Universitätsaugenklinik Tübingen

Förderer: Haushalt; 01.04.2004 - 31.03.2007

Biometrische Methoden zur Frühdiagnostik, Verlaufskontrolle und Visualisierung perimetrisch fassbarer Sehbahnläsionen

Modellierung von Messverfahren für die Sehfähigkeit in Abhängigkeit von der Lokation im Gesichtsfeld, der Stärke von Lichtstimuli und des zeitlichen Krankheitsverlaufs durch Dosis-Wirkungsbeziehungen; Bestimmung altersabhängiger Normwerte unter besonderer Berücksichtigung von Messwiederholungen und zufälligen Probandeneffekten; Modellierung und Planung psychophysischer Experimente unter Berücksichtigung falsch-positiver und falsch-negativer Reaktionen; Entwicklung adaptiver Verfahren zur Stimuluswahl aus der Basis von a-priori Vorwissen über die Verteilung der individuellen Schwellenwerte

Projektleiter: Prof. Dr. Rainer Schwabe

Kooperationen: Prof. Dr. E. Rafajłowicz, TU Wrocław

Förderer: Haushalt; 01.04.2004 - 31.03.2006

Effiziente Planung in der nichtparametrischen Regression

effiziente Planung von Experimenten für nichtlineare Wirkungszusammenhänge und nichtparametrische Regressionsansätze, verallgemeinerte lineare und additive Modelle; Berücksichtigung von Approximationsfehlern. lokalen und globalen Strukturen; Konstruktion "guter Gitter" zur Verwendung als effizienter Versuchspläne

Projektleiter: Prof. Dr. Rainer Schwabe

Projektbearbeiter: Dr. Ulrike Graßhoff

Kooperationen: Universität Münster - Prof. Dr. Heinz Holling Inst. f. Psychologie IV, University of London, Queen Mary College - Dr. Heiko Großmann Mathematics Research Centre (MRC)

Förderer: DFG; 15.06.2004 - 15.04.2007

Effiziente Versuchsplanung in der Conjoint Analyse

Die Conjoint Analyse ist ein häufig benutztes Verfahren zur Analyse von Präferenzen und Entscheidungen in vielen Bereichen wie Marketing, Personalmanagement, sensorische Messungen in der Lebensmittelindustrie etc. Durch den Einsatz effizienter Versuchspläne, d.h. effizienter Auswahlen der darzubietenden Stimuli, kann die Zahl der Darbietungen und damit die Erhebungszeit deutlich reduziert werden. Im Rahmen der beiden ersten Phasen dieses Projektes wurden für verschiedene conjoint-analytische Modelle effiziente Versuchspläne entwickelt, die eine erheblich höhere relative Effizienz als die bisher häufig in der Praxis eingesetzten Designs besitzen. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Dr. Rainer Schwabe

Projektbearbeiter: Dipl.-Math. Thomas Schmelter
Kooperationen: Dr. Norbert Benda, Schering AG, Berlin
Förderer: Industrie; 15.02.2003 - 31.12.2006

Modellierung und Planung populationspharmakokinetischer Studien

Versuchsplanung für pharmakokinetische Phase-I- und Phase-III-Studien zur Kontrolle der Bioverfügbarkeit von Medikamenten (Hormon-Therapie) und zum Nachweis der Bioäquivalenz; Modellierung der Bioverfügbarkeit durch kinetische Modelle mit zufälligen Probandeneffekten bei Messwiederholungen

Projektleiter: Prof. Dr. Rainer Schwabe
Projektbearbeiter: Dipl. Stat. Katrin Roth
Kooperationen: Dr. Hermann Kulmann, Schering AG, Berlin, Dr. Norbert Benda, Novartis Pharma, Basel
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](#)

5. Eigene Kongresse und wissenschaftliche Tagungen

- Dr. Marc Vandemeulebroecke: "Workshop on Adaptive Designs", gemeinsam mit Dr. Norbert Benda (Schering AG, Berlin) 28.09. - 29.09.2006, Berlin.
- Priv.-Doz. Dr. Thomas Müller-Gronbach: MCQMC 2006 Special Session "Computational Stochastic (Partial) Differential Equations", 14.08.-18.08.2006, Ulm.

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Christoph, Gerd; Ulyanov, Vladimir V.

Bounds for L_1 -approximation of x^2 -density by a first-order Chebyshev-Edgeworth expansion
In: Communications in dependability and quality management: an international journal. - Cacak: The DQM Research Center, ISSN 1450-7196, Bd. 9 (2006), 1, S. 12-16

Finkelstein, Maxim; Esaulova, Veronica

Asymptotic behavior of a general class of mixture failure rates

In: Advances in applied probability. - Sheffield [u.a.], ISSN 1475-6064, Bd. 38 (2006), 1, S. 244-262

[Imp.fact.: 0.733]

Großmann, Heiko; Holling, Heinz; Graßhoff, Ulrike; Schwabe, Rainer

Optimal designs for asymmetric linear paired comparisons with a profile strength constraint
In: *Metrika: international journal for theoretical and applied statistics*. - Berlin: Springer, ISSN 1435-926X, Bd. 64 (2006), 1, S. 109-119
[Imp.fact.: 0.451]

Hofmann, Norbert; Müller-Gronbach, Thomas

A modified Milstein scheme for approximation of stochastic delay differential equations with constant time lag
In: *Journal of computational and applied mathematics*. - Amsterdam [u.a.]: North-Holland, ISSN 0377-0427, Bd. 197 (2006), 1, S. 89-121
[Imp.fact.: 0.569]

Rafajlowicz, Ewaryst; Schwabe, Rainer

Halton and Hammersley sequences in multivariate nonparametric regression
In: *Statistics & probability letters*. - Amsterdam: Elsevier Science, ISSN 0167-7152, Bd. 76 (2006), 8, S. 803-812
[Imp.fact.: 0.284]

Ulyanov, V. V. ; Christoph, Gerd; Fujikoshi, Y.

On approximations of transformed chi-squared distributions in statistical applications
In: *Siberian mathematical journal*. - New York, NY [u.a.]: Consultants Bureau, ISSN 1573-9260, Bd. 47 (2006), 6, S. 1154-1166
[Imp.fact.: 0.170]

Vandemeulebroecke, Marc

An investigation of two-stage tests
In: *Statistica Sinica*. - [S.l.], ISSN 1017-0405, Bd. 16 (2006), S. 933-951
[Imp.fact.: 0.926]

Wassmer, Gernot; Vandemeulebroecke, Marc

A brief review on software developments for group sequential and adaptive designs
In: *Biometrical journal*. - Berlin: Wiley-VCH, ISSN 1521-4036, Bd. 48 (2006), 4, S. 732-737
[Imp.fact.: 0.768]

Buchbeiträge

Kahle, Waltraud

Incomplete preventive maintenance
In: *Prague Stochastics 2006: proceedings of the joint session of 7th Prague Symposium on Asymptotic Statistics and 15th Prague Conference on Information Theory, Statistical Decision Function and Random Processes, held in Prague from August 21 to 25, 2006*. - Praha: MATFYZPress, (2006), S. 138-144

Kahle, Waltraud

Optimal maintenance policies in incomplete repair models
In: *BIOSTAT 2006: proceedings of the International Conference Statistical Methods for*

Biomedical and Technical Systems Limassol, Cyprus. - Nicosia, (2006), S. 123-128

Kahle, Waltraud; Wendt, Heide

Statistical analysis of some parametric degradation models

In: Probability, statistics, and modelling in public health. - New York, NY: Springer, (2006), S. 266-279

Lehmann, Axel

Degradation-threshold-shock models

In: Probability, statistics, and modelling in public health. - New York, NY: Springer, (2006), S. 286-298