

Forschungsbericht 2006

Institut für Algebra und Geometrie



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Mathematik

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 Korrelationspektren). 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. die klassischen Kugelpackungs- und Überdeckungsprobleme. Viele dieser Probleme können als kombinatorische Optimierungsprobleme formuliert und mit Hilfe entsprechender Algorithmen und Software prinzipiell gelöst werden. Dabei spielen spezielle durch die periodische Punktmenge induzierten Zerlegungen des Raumes in Polyeder (Voronoi- und Delone-Zerlegung) eine wichtige Rolle. ... [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 $(2m-1, 2m-1, 2m-1, 2m-1)$ -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