

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. Volker Kaibel (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Sebastian Sager

2. Hochschullehrer

Jun. Prof. Dr. Gennadiy Averkov
Prof. em. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Eberhard Girlich
Prof. em. Dr. rer. nat. habil. Friedrich Juhnke
Prof. Dr. rer. nat. habil. Volker Kaibel
Prof. em. Dr. rer. nat. habil. Karl Manteuffel
Prof. Dr. rer. nat. habil. Sebastian Sager
apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank Werner

3. Forschungsprofil

- Gemischt-ganzzahlige Optimalsteuerung
- Gemischt-ganzzahlige nichtlineare Optimierung
- Echtzeitorientierung unter Unsicherheiten
- Optimierungsmethoden zur Unterstützung und zum Training von Entscheidungen
- Numerische Methoden zur optimalen Versuchsplanung
- Deterministische Approximation von stochastischen Steuerproblemen
- Symmetrien in der ganzzahligen Optimierung
- Erweiterte Formulierungen für Optimierungsprobleme
- Polyedrische Kombinatorik
- Darstellung semi-algebraischer Mengen
- Gitterpunktfreie konvexe Mengen
- Rekonstruktion von Daten aus Diffractionsmessungen
- Untersuchung zur Komplexität von Scheduling-Problemen
- Untersuchung von Scheduling-Problemen mit Intervallbearbeitungszeiten

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Volker Kaibel
Projektbearbeiter: Stefan Weltge

Kooperationen: Universität di Padova

Förderer: DFG; 01.10.2012 - 30.09.2015

Erweiterte Formulierungen in der Kombinatorischen Optimierung

Die meisten für die kombinatorische Optimierung relevanten Polytope haben exponentiell in der Größe der Problemistanz viele Facetten, so dass für den linearen Optimierungsansatz exponentiell viele Nebenbedingungen beachtet werden müssen. Das Konzept der erweiterten Formulierungen erlaubt es, Polytope als affine Projektionen höher-dimensionaler, aber wesentlich einfacher zu beschreibender Polyeder darzustellen. Das Ziel dieses Projekts ist, das grundlegende Verständnis des Konzepts der erweiterten Formulierungen signifikant zu verbessern und neue Methoden sowohl für die Konstruktion als auch für die Bestimmung unterer Schranken an die kleinste mögliche Größe solcher Formulierungen zu entwickeln.

Projektleiter: Prof. Dr. Volker Kaibel

Projektbearbeiter: Matthias Peinhardt

Kooperationen: Universität Braunschweig; Universität Brüssel; Universität Tor Vergata

Förderer: DFG; 01.05.2009 - 30.04.2012

Polyedrische Kombinatorik der Symmetriebrechung in der Ganzzahligen Linearen Optimierung

Im Rahmen dieses Projektes werden grundlegende Fragen zu Symmetrien in der Ganzzahligen Linearen Optimierung untersucht. Insbesondere geht es dabei um die Beschreibung und Analyse von Polytopen, die Symmetrien beschreiben. Optimierungsprobleme, deren Lösungen Symmetrien aufweisen, führen in der Praxis häufig zu Problemen, da sie schlechte Schranken und ein schlechtes Enumerationsverhalten aufweisen. Ein besseres Verständnis der Polytope, die diesem Phänomen zu Grunde liegen, soll daher zu einer besseren Lesbarkeit dieser Probleme führen.

Projektleiter: Prof. Dr. Sebastian Sager

Projektbearbeiter: Prof. Dr. Sebastian Sager

Förderer: EU; 15.01.2010 - 14.01.2013

EMBOCON

Moderne mathematische Verfahren sollen weiterentwickelt und über eine offene Softwareplattform an eine Vielzahl von praktisch relevanten Steuerprozessen gekoppelt werden. Besondere Herausforderung ist hierbei, dass eingebettete Hardware eingesetzt wird, beispielsweise Steuergeräte in LKWs oder Controller auf Windenergie-erntenden Flugdrachen.

Projektleiter: Prof. Dr. Sebastian Sager

Förderer: Industrie; 01.07.2009 - 30.06.2012

Moderne Methoden des Dynamic Pricing

In vielen Industriezweigen kommt heute zur Festlegung eines Verkaufspreises Revenue Management zum Einsatz. Revenue Management wurde Ende der 80er Jahre in der Airline-Industrie erstmalig angewendet. Dabei ging es darum, zu vorher festgelegten Preisstrukturen die optimalen Absatzmengen zu bestimmen. Mit einfachen Worten: Den richtigen Sitz zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Kunden zum richtigen Preis zu verkaufen. Basis dafür sind Methoden der Statistik zur Nachfrageprognose und die Methoden der Optimierung zur Preis-Mengen-Optimierung. In den letzten Jahren wurden die Methoden sukzessive erweitert. Eine Variante wird als Dynamic Pricing bezeichnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass jeweils immer nur zu einem Preis im Markt verkauft werden kann. Aufgabe ist es nun, bei gegebenen Preispunkten die optimalen Zeitpunkte zu bestimmen, an denen diese Preispunkte aktiv sind. Ziel des Projektes ist es, moderne Methoden der Optimierung mit aktueller Statistik so zu verbinden, dass eine verlässliche und effiziente Planung ermöglicht wird.

Projektleiter: Prof. Dr. Sebastian Sager

Förderer: DFG; 01.10.2009 - 30.09.2012

Optimal Control of Periodic Adsorption Processes

Periodische Adsorptionsprozesse sind in der Verfahrenstechnik ein etabliertes Verfahren zur Separation, beispielsweise für feine Chemikalien oder Pharmazeutika. Neuere Entwicklungen beinhalten die gleichzeitige Betrachtung von Separations- mit Reaktionsprozessen. Die hieraus resultierenden Möglichkeiten zur Optimierung können nur durch einen auf first-principles-Modellierung basierenden Ansatz genutzt werden. Hierzu ist eine Weiterentwicklung mathematischer Methoden zur Behandlung von zeitabhängigen, periodischen und räumlich verteilten Prozessen

notwendig.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Gennadiy Averkov

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 09.12.2010 - 01.01.2014

Geometrische Rekonstruktionsprobleme für die Autokorrelation

Als Ziel der Promotion setzen wir Forschung auf dem Gebiet Geometrische Rekonstruktionsprobleme für die Autokorrelation. Dies ist ein wichtiges Thema mit Anwendungen in der Mathematischen Physik (unter anderem Theorie der Quasikristalle), Bildverarbeitung, Stochastischen und Konvexgeometrie. Beugungsbilder eines Quasikristalls liefern die Information über die Autokorrelation des sogenannten Fensters, einer Menge, welche die Struktur des Quasikristalls (fast) eindeutig bestimmt. Sobald man das Fenster aus seiner Autokorrelation wiederherstellen kann, verfügt man über die Information bezüglich der relativen Lage von Atomen des Quasikristalls. In der Bildverarbeitung liefert die Autokorrelation relevante qualitative Information über ein Bild. In der Stochastischen und Konvexgeometrie tauchen die Autokorrelation (der charakterischen Funktion einer Menge) und entsprechende Rekonstruktionsaussagen oft als Hilfsmethoden auf. Allerdings sind viele wichtige Aspekte der Rekonstruktion aus der Autokorrelation noch nicht ausreichend verstanden. Im Rahmen des Promotionsvorhabens möchten wir neue Resultate zu diesem Thema erzielen.

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Frank Werner

Projektbearbeiter: Vakhania / Werner

Förderer: Sonstige; 01.08.2011 - 31.07.2012

Development of algorithms for single-stage scheduling problems

In this project, single-stage scheduling problems (i.e., single and parallel machine problems) are considered. While many of these problems are NP-hard, the development of polynomial algorithms for special cases of such problems is of interest. We investigate

e.g. parallel machine problems, where the maximal processing time is a constant or where the number of possible different processing times is restricted. Parts of this project are supported by DAAD and by CONACyT.

5. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Averkov, Gennadiy

On finitely generated closures in the theory of cutting planes

In: Discrete optimization. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 9.2012, 4, S. 209-215; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,500]

Averkov, Gennadiy

On the size of lattice simplices with a single interior lattice point

In: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa: Soc, Bd. 26.2012, 2, S. 515-526; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,648]

Averkov, Gennadiy; Bröckner, Ludwig

Minimal polynomial descriptions of polyhedra and special semialgebraic sets

In: Advances in geometry. - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 12.2012, 3, S. 447-459; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,338]

Averkov, Gennadiy; Langfeld, Barbara

On the Reconstruction of Planar Lattice-Convex Sets from the Covariogram

In: Discrete & computational geometry. - New York, NY: Springer, Bd. 48.2012, 1, S. 216-238; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,938]

Averkov, Gennadiy; Wagner, Christian

Inequalities for the lattice width of lattice-free convex sets in the plane

In: Beiträge zur Algebra und Geometrie. - Berlin: Springer, Bd. 53.2012, 1, S. 1-23; ... [weitere Infos](#); 2012

Averkov, Gennadiy; Weismantel, R.

Transversal numbers over subsets of linear spaces

In: Advances in geometry. - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 12.2012, 1, S. 19-28; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,338]

Gafarov, Evgeny; Lazarev, Alexander; Werner, Frank

A note on a single machine scheduling problem with generalized total tardiness objective function

In: Information processing letters. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 112.2011, 3, S. 72-76, 2012; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,612]

Janiak, Adam; Janiak, Wladyslaw; Kovalyov, Mikhail Y.; Werner, Frank

Soft due window assignment and scheduling of unit-time jobs on parallel machines

In: 4OR. - Berlin: Springer, Bd. 10.2012, 4, S. 347-360; ... [weitere Infos](#); 2012

Kähne, Thilo; Kolodziej, Angela; Smalla, Karl-Heinz; Eisenschmidt, Elke; Haus, Utz-Uwe; Weismantel, Robert; Kropf, Siegfried; Wetzel, Wolfram; Ohl, Frank W.; Tischmeyer, Wolfgang; Naumann, Michael; Gundelfinger, Eckart D.

Synaptic proteome changes in mouse brain regions upon auditory discrimination learning

In: Proteomics. - Weinheim: Wiley-Blackwell, Bd. 12.2012, 15/16, S. 2433-2444; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 4,505]

Kaibel, Volker; Pashkovich, Kanstantsin; Theis, Dirk Oliver

Symmetry matters for sizes of extended formulations

In: SIAM journal on discrete mathematics. - Philadelphia, Pa: Soc, Bd. 26.2012, 3, S. 1361-1382; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 0,648]

Kravchenko, Svetlana A.; Werner, Frank

Minimizing total tardiness on parallel machines with preemptions

In: Journal of scheduling. - Norwell, Mass.: Springer Science + Business Media, Bd. 15.2012, 2, S. 193-200; 2012

[Imp.fact.: 1,297]

Pielot, Rainer; Smalla, Karl-Heinz; Müller, Anke; Landgraf, Peter; Lehmann, Anne-Christin; Eisenschmidt, Elke; Haus, Utz-Uwe; Weismantel, Robert; Gundelfinger, Eckart D.; Dieterich, Daniela C.

SynProt: a database for proteins of detergent-resistant synaptic protein preparations

In: Frontiers in synaptic neuroscience. - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 4.2012, insges. 13 S.; 2012

Sager, Sebastian; Bock, Hans Georg; Diehl, Moritz

The integer approximation error in mixed-integer optimal control

In: Mathematical programming. - Berlin: Springer, Bd. 133.2012, 1/2, S. 1-23; ... [weitere Infos](#); 2012

[Imp.fact.: 1,707]

Buchbeiträge

Baptiste, Philippe; Kovalyov, Mikhail Y.; Orlovich, Yuri; Werner, Frank; Zverovich, Igor

Graphs with maximal induced matchings of the same size

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, S. 518-523, 2012; ... [weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Carballo, Lester; Lazarev, Alexander; Vakhania, Nodari; Werner, Frank

Search on an enumeration tree in multiprocessor job-shop problem

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, S. 381-386, 2012; ... [weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Gafarov, Evgeny R.; Lazarev, Alexander; Werner, Frank

A graphical approach to solve combinatorial problems - algorithms and some computational results

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, 2012;
[... weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Gholami, Omid; Sotskov, Yuri; Werner, Frank

Job-shop problems with objectives appropriate for train scheduling in a single-track railway

In: Proceedings of the 2nd International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications. - [S.l.]: SciTePress, S. 425-430, 2012

Kongress: SIMULTECH; 2 (Rome): 2012.07.28-31; 2012

Kravchenko, Svetlana; Werner, Frank

Minimizing a regular function on uniform machines with ordered completion times

In: Linear programming. - New York: Nova Science Publ., S. 159-172, 2012; 2012

Sotskov, Yuri; Gholami, Omid; Werner, Frank

Heuristic algorithms for a job-shop problem with minimizing total job tardiness

In: III. International Conference on Optimization Methods and Applications, (OPTIMA-2012). - Moscow, S. 245-249

Kongress: OPTIMA-2012; 3 (Costa da Caparica, Portugal): 2012.09.23-30; 2012

Sotskov, Yuri; Werner, Frank; Zatsiupa, Aksana

Calculation of the stability radius of an optimal line balance

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, S. 192-197, 2012; [... weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Vakhania, Nodari; Werner, Frank

Near to optimal size selection in combinatorial circuits

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, S. 524-529, 2012; [... weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Werner, Frank

Scheduling under uncertainty

In: PMS 2012. - Leuven, S. 67-70

Kongress: PMS 2012; 13 (Leuven, Belgium): 2012.04.01-04; 2012

Werner, Frank; Vakhania, Nodari

A polynomially solvable case of a single machine scheduling problem when the maximal job processing time is a constant

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, S. 393-398, 2012; [... weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Werner, Frank; Vakhania, Nodari

Polynomial algorithms for scheduling jobs with two processing times on unrelated machines

In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, INCOM'12. - IFAC-PapersOnline, S. 393-397, 2012; [... weitere Infos](#)

Kongress: INCOM; 14 (Bucharest, Romania): 2012.05.23-25; 2012

Herausgeberschaften

Lazarev, Alexander; Tkindt, Vincent; Werner, Frank

Special issue: scheduling in manufacturing systems - [... a track 'Scheduling in Manufacturing Systems' presented at the 13th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing (INCOM 2009) which was held on June 3 -

5, 2009 ... in Moscow/Russia]. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2012; S. 1195 - 1303: graph. Darst. - (Computers & operations research; 39.2012,6)

Kongress: Track 'Scheduling in Manufacturing Systems'; 13 (Moscow): 2009.06.03-05

IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing; 13 (Moscow): 2009.06.03-05

INCOM; 13 (Moscow): 2009.06.03-05

[Enth. 12 Beitr.]; 2012

Dissertationen

Pashkovich, Kanstantsin; Kaible, Volker [Gutachter]

Extended formulations for combinatorial polytopes. - Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik, Diss., 2012; V, 100 S.: graph. Darst.; 2012

Pfeuffer, Frank Martin; Kaibel, Volker [Gutachter]

Mixed-integer programming subject to uncertain data. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Mathematik., Diss., 2012; Göttingen: Cuvillier; X, 123 S.: graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-9540423-9-5; 2012