OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

MATH FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Forschungsbericht 2018

Institut für Mathematische Optimierung

INSTITUT FÜR MATHEMATISCHE OPTIMIERUNG

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58756, Fax 49 (0)391 67 41171
imo@uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr. Volker Kaibel (geschäftsführender Leiter bis 30.04.2018)
Prof. Dr. Sebastian Sager (geschäftsführender Leiter ab 01.05.2018)
Dr. Michael Höding

2. HochschullehrerInnen

Priv.-Doz. Dr. Gennadiy Averkov
Prof. Dr. Volker Kaibel
Prof. Dr. Sebastian Sager
apl. Prof. Dr. Frank Werner
im Ruhestand:
Prof. Dr. Dr. h.c. Eberhard Girlich
Prof. Dr. Friedrich Juhnke

3. Forschungsprofil

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

4. Serviceangebot

MINT I Schülerpraktikum:
Lukas Matthies (Schüler, 12. Klasse)
Betreuung vom 02.07. - 20.07.2018

Betreuer: Dr. Michael Höding
Thema: "Zum Ziel so schnell wie möglich"

MINT II Schülerpraktikum:
Linus Böhm (Schüler, 12. Klasse)
Betreuung vom 01.08. - 30.09.2018
Betreuer: Dr. Michael Höding
Thema: "Zum Ziel so schnell wie möglich"
Johannes Tschapka (Schüler, 12. Klasse)
Betreuung vom 03.08. - 30.09.2018
Betreuer: Dr. Michael Höding
Thema: "Zum Ziel so schnell wie möglich"

5. Kooperationen

- Avacon AG Deutschland
- BASF
- Daimler
- Deutsche Lufthansa
- mathe.medical
- Volkswagen - Umwelt und Strategie

6. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. Volker Kaibel
Projektbearbeitung: Mirjam Friesen
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2014 - 31.12.2018

Erweiterte Formulierungen in der Kombinatorischen Optimierung

Die meisten für die kombinatorische Optimierung relevanten Polytope haben exponentiell in der Größe der Probleminstanz 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.

Projektleitung: Prof. Dr. Sebastian Sager
Förderer: EU - ERC HORIZONT 2020 - 01.07.2015 - 30.06.2020

ERC Consolidator Grant MODEST: Mathematical Optimization for clinical DEcision Support and Training

Entwicklung mathematischer Modelle für eine personalisierte Medizin der Zukunft

Im vom Europäischen Forschungsrat (ERC) geförderten Forschungsprojekt Mathematical Optimization for Clinical Decision Support and Training (MODEST) widmen sich Prof. Dr. Sebastian Sager und sein Team aus Mathematikern und Medizinern der Universität Magdeburg der Suche nach mathematischen Lösungen, die Ärzte bei Diagnose- und Therapieentscheidungen unterstützen und eine personalisierte Medizin möglich machen. Ziel des Projektes ist es, prototypische mathematische Modelle und Algorithmen zu entwickeln, die die vielfach erhobenen und vorhandenen individuellen medizinischen Daten integrativ zusammenführen. Die Menge vorhandener Patientendaten soll so automatisch in Vorschläge für Diagnosen und Therapien übersetzt werden

können. Mediziner müssen täglich unter Zeitdruck wichtige Entscheidung treffen. Kardiologen anhand eines EKGs in Minuten über mögliche Ursachen von Unstimmigkeiten befinden, Onkologen anhand von Labormarkern Dosis und Behandlungsdauer von Chemotherapien festlegen , so Prof. Sebastian Sager. Diese komplexen Entscheidungen basieren gewöhnlich auf ihrem im Laufe der Jahre angesammelten Expertenwissen, das aber eben nicht allen Patienten zur Verfügung steht und auch nicht ohne weiteres übertragbar ist. Andererseits werden in Kliniken und Arztpraxen Unmengen von Daten erhoben, die aus unserer Sicht nur unzureichend für ärztliche Entscheidungen hinzugezogen werden. Sie in ihrer ganzen Komplexität zu nutzen und gleichzeitig das Wesentliche heraus zu heben, soll durch unsere mathematischen Modelle möglich werden. Wir wollen Software entwickeln, die mit der Fülle der Daten umgehen kann und die die Entscheidungen der Mediziner faktenorientiert und nachvollziehbar unterstützt. So wie ein Flugsimulator Piloten in verschiedenen Szenarien trainiert, könnten dann auch auf individuellen Patientendaten basierende Krankheitssimulatoren sowohl in der Ausbildung eingesetzt werden, als auch im klinischen Alltag ärztliche Diagnosen sicherstellen und Therapieansätze optimieren. Krankheitsverläufe würden vorausberechnet und sichtbar gemacht werden können.
Das Projekt wird gefördert durch den Europäischen Forschungsrat (ERC) im EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 (Grant Agreement Nr. 647573).

Projektleitung:	Prof. Dr. Sebastian Sager
Kooperationen:	Argonne National Lab, Sven Leyffer; TU Braunschweig, Prof. Christian Kirches
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2016 - 30.09.2019

Nichtglatte Verfahren für auf Komplementaritäten basierende Formulierungen geschalteter Advektions-Diffusions-Prozesse

Teilprojekt innerhalb des Schwerpunktprogrammes 1962 "Nichtglatte Systeme und Komplementaritätsprobleme mit verteilten Parametern: Simulation und mehrstufige Optimierung" der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Ziel ist es, in Kooperation mit Christian Kirches (TU Braunschweig) und Sven Leyffer (Forschungszentrum Argonne, USA) neuartige mathematische Optimierungsmethoden zu entwickeln, die die besonderen Strukturen der geschalteten PDE Nebenbedingungen berücksichtigen.

Projektleitung:	Prof. Dr. Sebastian Sager
Kooperationen:	mathe.medical GmbH
Förderer:	EU - ERC HORIZONT 2020 - 01.10.2016 - 31.03.2018

ERC Proof of Concept Grant ISITFLUTTER: diagnosis app for regular aTrial arrhytmia like Flutter

Optimierung zur Diagnose von Herzrhythmusstörungen

Innerhalb des ERC Grant Projektes MODEST arbeiten wir an einer neuen Methode zur EKG Diagnose, die auf mathematischer Optimierung beruht. So ist es selbst für Experten oftmals schwierig, unregelmäßige EKGs zuverlässig zu diagnostizieren. Dieses ist aber von großer Relevanz, da unterschiedliche Behandlungsstrategien (Ablation oder medikamentös) resultieren. Der von uns patentierte Algorithmus hat dagegen in einer umfangreichen klinischen Studie Bestwerte erzielt.
Er basiert auf einer inversen Fragestellung: wie gut lässt sich ein mathematisches Modell, das ein reguläres Eingangssignal (also gerade kein Vorhofflimmern), dafür aber unregelmäßige Überleitungen im sogenannten AV-Knoten abbildet, an die konkreten Messwerte aus dem EKG anpassen? Wenn dies sehr gut gelingt, dann interpretieren wir dies als eine Indikation dafür, dass kein Vorhofflimmern vorliegt. Ein großer Vorteil unseres Ansatzes ist, dass er allein auf den R-Zacken, also den gut erkennbaren großen Ausschlägen im EKG resultiert. Damit entfällt die Abhängigkeit von den oft verrauschten kleineren Zacken, unter der konkurrierende Ansätze leiden.
Wir haben eine App entwickelt, die die Zeitpunkte der großen Zacken automatisch aus einem fotografierten EKG oder aber aus den Pieptönen eines Herzmonitors rekonstruiert, und aufgrund dieser Zeitreihe eine Diagnose erstellt.
Ziel des Projektes isitFlutter ist es, die Marktfähigkeit dieser App zu evaluieren, die diese innovative Methode

zur Entscheidungsunterstützung in die klinische Praxis bringt. Hierzu gehört die Klärung von patentrechtlichen Aspekten, die Zulassung als medizinisches Produkt, die Weiterentwicklung der Benutzeroberfläche, und eine klinische Studie. Beteiligt sind das Universitäts-Spinoff mathe.medical GmbH und die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Das Projekt wird gefördert durch den Europäischen Forschungsrat (ERC) im EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 (Grant Agreement Nr. 727417).

Projektleitung:	Prof. Dr. Sebastian Sager
Projektbearbeitung:	Prof. Dr. Volker Kaibel, Jun.-Prof. Dr. Gennadiy Averkov, Prof. Dr. Benjamin Nill, Prof. Dr. Alexander Pott, Prof. Dr. Claudia Kirch, Prof. Dr. Rainer Schwabe, Jun.-Prof. Dr. Thomas Kahle, Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen, Prof. Dr. Peter Benner
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2017 - 30.09.2021

Mathematische Komplexitätsreduktion (GRK 2297/1)

Das Projekt wird von den genannten Principal Investigators getragen. Diese sind den Instituten für Mathematische Optimierung (Averkov, Kaibel, Sager), für Algebra und Geometrie (Kahle, Nill, Pott), für Mathematische Stochastik (Kirch, Schwabe) und für Analysis und Numerik (Benner) der Fakultät zugeordnet. Benner ist zudem Direktor des Max-Planck Institutes für Dynamik komplexer technischer Systeme. Die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik ist über Findeisen beteiligt.
Im Kontext des vorgeschlagenen Graduiertenkollegs (GK) verstehen wir Komplexität als eine intrinsische Eigenschaft, die einen mathematischen Zugang zu einem Problem auf drei Ebenen erschwert. Diese Ebenen sind eine angemessene mathematische Darstellung eines realen Problems, die Erkenntnis fundamentaler Eigenschaften und Strukturen mathematischer Objekte und das algorithmische Lösen einer mathematischen Problemstellung. Wir bezeichnen alle Ansätze, die systematisch auf einer dieser drei Ebenen zu einer zumindest partiellen Verbesserung führen, als mathematische Komplexitätsreduktion.
Für viele mathematische Fragestellungen sind Approximation und Dimensionsreduktion die wichtigsten Werkzeuge auf dem Weg zu einer vereinfachten Darstellung und Rechenzeitgewinnen. Wir sehen die Komplexitätsreduktionin einem allgemeineren Sinne und werden zusätzlich auch Liftings in höherdimensionale Räume und den Einfluss der Kosten von Datenerhebungen systematisch untersuchen. Unsere Forschungsziele sind die Entwicklung von mathematischer Theorie und Algorithmen sowie die Identifikation relevanter Problemklassen und möglicher Strukturausnutzung im Fokus der oben beschriebenen Komplexitätsreduktion.
Unsere Vision ist ein umfassendes Lehr- und Forschungsprogramm, das auf geometrischen, algebraischen, stochastischen und analytischen Ansätzen beruht und durch effiziente numerische Implementierungen komplementiert wird. Die Doktorandinnen und Doktoranden werden an einem maßgeschneiderten Ausbildungsprogramm teilnehmen. Dieses enthält unter anderem Kompaktkurse, ein wöchentliches Seminar und ermutigt zu einer frühzeitigen Integration in die wissenschaftliche Community. Wir erwarten, dass das GK als ein Katalysator zur Etablierung dieser erfolgreichen DFG-Ausbildungskonzepte an der Fakultät für Mathematik dienen und zudem helfen wird, die Gleichstellungssituation zu verbessern.
Die Komplexitätsreduktion ist ein elementarer Aspekt der wissenschaftlichen Hintergründe der beteiligten Wissenschaftler. Die Kombination von Expertisen unterschiedlicher mathematischer Bereiche gibt dem GK ein Alleinstellungsmerkmal mit großen Chancen für wissenschaftliche Durchbrüche. Das GK wird Anknüpfungspunkte an zwei Fakultäten der OVGU, an ein Max Planck Institut und mehrere nationale und internationale Forschungsaktivitäten in verschiedenen wissenschaftlichen Communities haben. Die Studierenden im GK werden in einer Fülle von mathematischen Methoden und Konzepten ausgebildet und erlangen dadurch die Fähigkeit, herausfordernde Aufgaben zu lösen. Wir erwarten Erfolge in der Forschung und in der Ausbildung der nächsten Generation führender Wissenschaftler in Akademia und Industrie.

Projektleitung: Prof. Dr. Sebastian Sager
Kooperationen: Volkswagen - Umwelt und Strategie
Förderer: Volkswagen Stiftung - 01.03.2017 - 28.02.2020

Situationsbedingtes und verkehrseffizientes Fahren

Das Projekt ist eine Auftragsforschung der Volkswagen AG, bei der mathematische und systemtheoretische Forschung im Bereich der Verkehrswissenschaft betrieben wird. Genauer geht es um die Entwicklung neuer Methoden, die die Analyse innerstädtischen Verkehrs und einen Transfer in Fahrerassistenzsysteme erlauben. Diese Methoden sollen zum einen die Situationserkennung (Arbeitsgruppe Findeisen), zum anderen die Betrachtung optimaler Verkehrsflüsse und Verhaltensweisen (Arbeitsgruppe Sager) abdecken.
Ein zentraler Punkt des Forschungsauftrages ist die Entwicklung von mathematischen Modellen, Algorithmen und Maßnahmen zur Steigerung der verkehrlichen Leistung in verschiedenen Verkehrssituationen. Insbesondere werden Algorithmen erarbeitet, die zu einer verkehrlichen Verbesserung an innerstädtischen Ampelkreuzungen führen. Weiterhin sollen Optimierungsprobleme zur Berechnung bestmöglichen Verhaltens der Fahrer und Infrastruktureinheiten bezüglich vorher definierter Größen untersucht werden. Ziel ist die Erstellung mathematischer Modelle und Algorithmen, die möglichst komplexe und realistische Verkehrssituationen abbilden und in vertretbarer Zeit lösen können.

Projektleitung: Prof. Dr. Sebastian Sager
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Peter Benner, Prof. Dr. Kai Sundmacher, Prof. Dr. Martin Stoll
Kooperationen: BASF AG (Deutschland); Avacon AG Deutschland
Förderer: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung & Forschungsförderung - 01.04.2018 - 31.03.2021

Power to Chemicals (P2Chem)

Im Rahmen der Energiewende in der Bundesrepublik Deutschland steigt der Anteil erneuerbarer Energien im Versorgungssystem stetig an. Dieses impliziert Herausforderungen und Chancen, insbesondere im Umgang mit Überhängen in der Stromproduktion. Wir betrachten Power-to-Chemicals (P2Chem) Prozesse, die Strom zur Herstellung von hochwertigen Chemikalien nutzen. Hierbei können grundsätzlich verschiedenste Komponenten wie katalytische Reaktoren oder Elektrolysezellen eingesetzt und miteinander kombiniert werden. Als Zielprodukt betrachten wir in diesem Projekt Synthesegas (SG), aus dem man viele wichtige Basischemikalien wie Methanol, Ameisensäure oder Phosgen erzeugen kann, wenn man die H2-zu-CO-Zusammensetzung auf verschiedene Niveaus einstellt. In P2Chem befassen wir uns mit der mathematischen Analyse dieser Prozesse und den treibenden Fragestellungen unserer Industriepartner, der Avacon AG als großem deutschen Energieversorger und der BASF SE als weltgrößtem Chemieunternehmen.
Es gibt eine große Anzahl denkbarer Verschaltungen zwischen Reaktions- und Separationsschritten zur Konversion auftretender stofflicher Gemische. Wir möchten erstmals systematisch und mit Hilfe moderner Mathematik untersuchen, welche Varianten von P2Chem unter welchen Rahmenbedingungen sinnvolle Beiträge zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Chemieproduktion leisten können.
Neben der Wirtschaftlichkeit und Ankopplungsmöglichkeiten an Gas- und Stromnetzwerke sind die Sicherheit und die Flexibilität der Prozessführung sehr wichtig. Es geht hier um das schnelle Reagieren auf zeitlich variierende Randbedingungen (Strompreis, Qualität biogener Rohstoffe, Preis von CO2-Emissionszertifikaten, Preis der erzeugten chemischen Produkte).
Dabei müssen rechtliche, ökonomische und ökologische Aspekte sowie sicherheitstechnische Restriktionen der einzelnen Teilprozesse berücksichtigt werden.

7 Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsaetze

Allahverdi, Ali; Pesch, Erwin; Pinedo, Michael; Werner, Frank
Scheduling in manufacturing systems: new trends and perspectives
International journal of production research - London [u.a.]: Taylor & Francis, Bd. 56.2018, 19, S. 6333-6335;
[Imp.fact.: 2.623]

Amaro-Ortega, Vidblain; Diaz-Ramirez, Arnoldo; Flores-Rios, Brenda Leticia; Gonzalez-Navarro, Fernando; Werner, Frank; Burtseva, Larysa
A scheduling extension scheme of the earliest deadline first policy for hard real-time uniprocessor systems integrated on POSIX threads based on linux
International journal of computer systems science & engineering - London: CRL, Bd. 33.2018, S. 31-40

Averkov, Gennadiy; Basu, Amitabh; Paat, Joseph
Approximation of corner polyhedra with families of intersection cuts
SIAM journal on optimization - Philadelphia, Pa: SIAM, Bd. 28.2018, 1, S. 904-929;

Averkov, Gennadiy; Kaibel, Volker; Weltge, Stefan
Maximum semidefinite and linear extension complexity of families of polytopes
Mathematical programming: Series A, Series B : a publication of the Mathematical Programming Society - Berlin: Springer, Bd. 167.2018, 2, S. 381-394;
[Imp.fact.: 2.665]

Gholami, Omid; Sotskov, Yuri N.; Werner, Frank
A genetic algorithm for hybrid job-shop scheduling problems with minimizing the makespan or mean flow time
Journal of advanced manufacturing systems: JAMS - Singapore [u.a.]: World Scientific Publ, Bd. 17.2018, 4, S. 461-486;

Jung, Michal N.; Kirches, Christian; Sager, Sebastian; Sass, Susanne
Computational approaches for mixed integer optimal control problems with indicator constraints
Vietnam journal of mathematics: formerly Tp chí Toán hc (Journal of Mathematics) - Singapore: Springer, Bd. 46.2018, 4, S. 1023-1051;

Le, Thuy T. T.; Jost, Felix; Raupach, Thomas; Zierk, Jakob; Rauh, Manfred; Suttorp, Meinolf; Stanulla, Martin; Metzler, Markus; Sager, Sebastian
A mathematical model of white blood cell dynamics during maintenance therapy of childhood acute lymphoblastic leukemia
Mathematical medicine and biology: a journal of the IMA - Oxford: Univ. Press, 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.72]

Le, Thuy T. T.; Jost, Felix; Sager, Sebastian
Optimal control of vibration-based micro-energy harvesters
Journal of optimization theory and applications - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media, Bd. 179.2018, 3, S. 1025-1042;
[Imp.fact.: 1.234]

Lee, Jon; Skipper, Daphne; Speakman, Emily
Algorithmic and modeling insights via volumetric comparison of polyhedral relaxations
Mathematical programming: Series A, Series B : a publication of the Mathematical Programming Society - Berlin: Springer, 2018, Series B, insgesamt 20 S.;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.446]

Mariucci, Ester; Reiß, Markus
Wasserstein and total variation distance between marginals of Lévy processes
Electronic journal of statistics: EJS - Ithaca, NY: Cornell University Library, Bd. 12.2018, 2, S. 2482-2514;
[Imp.fact.: 1.106]

Nasiri, Mohammad Mahdi; Rahbari, Ali; Werner, Frank; Karimi, Roya
Incorporating supplier selection and order allocation into the vehicle routing and multi-cross-dock scheduling problem
International journal of production research - London [u.a.]: Taylor & Francis, 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.325]

Sager, Sebastian
Optimierung und Klinische Entscheidungsunterstützung
Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung - Berlin: DMV, Bd. 26.2018, 2/3, S. 101-111;

Speakman, Emily; Lee, Jon
On branching-point selection for trilinear monomials in spatial branch-and-bound - the hull relaxation
Journal of global optimization: an international journal dealing with theoretical and computational aspects of seeking global optima and their applications in science, management and engineering - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, insges. 25 S., 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.733]

Tetschke, Manuel; Lilienthal, Patrick; Pottgießer, Torben; Fischer, Thomas; Schalk, Enrico; Sager, Sebastian
Mathematical modeling of RBC count dynamics after blood loss
Processes: open access journal - Basel: MDPI, Vol. 6.2018, 9, Art. 157, insgesamt 29 S.;
[Imp.fact.: 2.973]

Ungson, Yamel; Burtseva, Larysa; Garcia-Curiel, Edwin; Valdez Salas, Benjamin; Flores-Rios, Brenda; Werner, Frank; Petranovskii, Vitalii
Filling of irregular channels with round cross-section - modeling aspects to study the properties of porpus materials
Materials - Basel: MDPI, Vol. 11.2018, 10, Art. 1905, insgesamt 17 S.;
[Imp.fact.: 2.467]

Werner, Frank; Burtseva, Larysa; Sotskov, Yuri
Special issue on algorithms for scheduling problems
Algorithms - Basel, Vol. 11.2018, 6, Art. 87, insgesamt 4 S.;

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsaetze

Gafarov, Evgeny; Werner, Frank
Minimizing total weighted tardiness for scheduling equal-length jobs on a single machine
Magdeburg: Universität, Fakultät für Mathematik, 2018, 15 Seiten - (Preprint; Fakultät für Mathematik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; 2018,Nr.06)

Gafarov, Evgeny; Werner, Frank
On an equipment heating scheduling problem
Magdeburg: Universität, Fakultät für Mathematik, 2018, 7 Seiten - (Preprint; Fakultät für Mathematik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; 2018,Nr.03);

Gafarov, Evgeny; Werner, Frank
Two-machine job-shop scheduling with one equal-length operation per job on each machine
Magdeburg: Universität, Fakultät für Mathematik, 2018, 10 Seiten - (Preprint; Fakultät für Mathematik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; 2018,Nr.06)

Ivanov, Dmitry; Sokolov, Boris; Werner, Frank; Dolgui, Alexandre
Proactive scheduling and reactive real time control in Industry 4.0 manufacturing systems
Magdeburg: Universität, Fakultät für Mathematik, 2018, 35 Seiten, Illustrationen, Tabellen - (Preprint; Fakultät für Mathematik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; 2018,Nr.01);
[Literaturverzeichnis: Seite 28-31]

Sager, Sebastian
Optimization and clinical decision support
Optima: Mathematical Optimization Society newsletter - Philadelphia, Pa: Mathematical Optimization Society, 104, insges. 8 S., 2018;

Begutachtete Buchbeitraege

Lange, Julia; Werner, Frank
A permutation-based neighborhood for the blocking job-shop problem with total tardiness minimization
Operations Research Proceedings 2017: selected papers of the Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR), Freie Universität Berlin, Germany, September 6-8, 2017 - Cham: Springer International Publishing, S. 581-586, 2018;
[Konferenz: Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR), Berlin, Germany, September 6-8, 2017]

Herausgeberschaften

Werner, Frank; Burtseva, Larysa; Sotskov, Yuri
Algorithms for scheduling problems
Belgrade: MDPI, 2018, XIV, 194 Seiten, ISBN 978-3-03897-119-1;
[This is a reprint of articles from the Special Issue published online in the open access journal Algorithms (ISSN 1999-4893)]

Abstracts

Bürger, Adrian; Zeile, Clemens; Altmann-Dieses, Angelika; Sager, Sebastian; Diehl, Moritz
An algorithm for mixed-integer optimal control of solar thermal climate systems with MPC-capable runtime
2018 European Control Conference (ECC): June 12-15, 2018, Limassol, Cyprus - Limassol, Cyprus, Paper ThA9.6;
[Konferenz: 2018 European Control Conference (ECC), June 12-15, 2018, Limassol, Cyprus]

Dissertationen

Abramchuk, Yauheniya; Kaibel, Volker [GutachterIn]
Undominated complexes of cut polytopes
Magdeburg, 2018, viii, 169 Seiten, Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite 167-169]

Aydin, Erdal; Sundmacher, Kai [GutachterIn]; Sager, Sebastian [GutachterIn]
Tailored indirect algorithms for efficient on-line optimization of batch and semi-batch processes
Magdeburg, 2018, xx, 119 Seiten, Tabellen, Diagramme;
[Literaturverzeichnis: Seite 107-113]

Kehrle, Florian; Sager, Sebastian [GutachterIn]
Inverse simulation for cardiac arrhythmia
Magdeburg, 2018, VIII, 162 Seiten, Illustrationen, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 141-153]