



Institut für Numerische Simulation
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

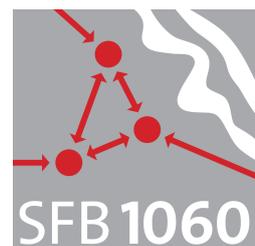
Workshop
YOUNG WOMEN IN OPTIMIZATION 2019
18.03.-20.03.2019

Programm

bigS

BONN INTERNATIONAL
GRADUATE SCHOOL
OF MATHEMATICS

UNIVERSITÄT **BONN**



Ort: Universität Bonn
Mathematik Zentrum
Endenicher Allee 60

Webseite: [https://ins.uni-bonn.de/group/neitzel/
page/women-in-optimization-2019](https://ins.uni-bonn.de/group/neitzel/page/women-in-optimization-2019)

Email: wio2019@ins.uni-bonn.de

Sponsoren: Universität Bonn
Hausdorff Center for Mathematics durch
Bonn International Graduate School of
Mathematics (BIGS-M)
Institut für Numerische Simulation
Deutsche Forschungsgemeinschaft durch
Sonderforschungsbereich (SFB) 1060
("The Mathematics of Emergent Effects")
Schwerpunktprogramm (SPP) 1962
("Non-smooth and Complementarity-based Distributed
Parameter Systems: Simulation and Hierarchical
Optimization")

Organisatorinnen: *Luise Blank*
Universität Regensburg
Barbara Kaltenbacher
Alpen-Adria-Universität Klagenfurth
Ira Neitzel
Universität Bonn
Andrea Walther
Universität Paderborn

Allgemeine Informationen

Der Workshop ist der dritte in der Reihe “Women in Optimization” nach Workshops in Heidelberg 2015 und Trier 2017, in diesem Jahr eingebettet in die Workshopreihe “Young Women in...” des Hausdorff Zentrums für Mathematik. Er richtet sich an Nachwuchswissenschaftlerinnen, Doktorandinnen und Studentinnen der Mathematik mit dem Schwerpunkt Optimierung. Ziel des Workshops ist sowohl die fachliche Weiterbildung als auch die Vernetzung innerhalb der Optimierungscommunity. In Fachvorträgen geladener Referentinnen möchten wir ein möglichst breites fachliches Spektrum der mathematischen Optimierung und der damit verbundenen Numerik präsentieren. Neben den Vorträgen bietet der Workshop viel Raum für wissenschaftliche Diskussionen und Erfahrungsaustausch. Im Rahmen von Postersessions wird den Nachwuchswissenschaftlerinnen die Möglichkeit zur aktiven Teilnahme gegeben.

Der Workshop findet im Mathematik Zentrum, Endenicher Allee 60, 53115 Bonn, statt. Beginn ist am 18.03.2019 um 12 Uhr und Ende am 20.03.2019 um ca. 13 Uhr.

Themen

Fachliche Schwerpunkte

- Diskrete Optimierung
- Gemischt-ganzzahlige Optimierung
- Lineare-/nichtlineare Optimierung
- Optimalsteuerung
- Inverse Optimalsteuerung
- Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen
- Parameterschätzung/Versuchsplanung
- Stochastische Optimierung
- Numerik

Nicht-fachliche Schwerpunkte

- Karriereplanung
- Beruf und Familie
- Networking

Organisatorische Informationen

Mittagessen

Die *CAMPO Campusmensa Poppelsdorf* ist jeweils von 11:30 bis 14:30 Uhr geöffnet. Von 8:00 bis 16:00 Uhr bietet das Café Imbiss und Kaffee an. Die Bezahlung ist ausschließlich mit einer Mensa-Card möglich, d.h. **Zahlung mit Bargeld ist nicht möglich!**

Eine Mensa-Card erhalten Sie im Café der Mensa (im Erdgeschoss auf der rechten Seite) gegen ein Pfand von 5 Euro. Anschließend können Sie die Mensa-Card an einem Automaten mit Bargeld aufladen. Gegebenenfalls können sich auch mehrere Teilnehmerinnen eine Mensa-Card teilen.

CAMPO Campusmensa Poppelsdorf
Endenicher Allee 19, 53115 Bonn
<http://www.studentenwerk-bonn.de/gastronomie/>

Verschiedene Restaurants und Cafés finden sich wenige Gehminuten entfernt in der *Clemens-August-Straße* (siehe Plan).

Abendessen

Montag, 20:00 Uhr: Konferenz-Bufferet im Hausdorff- und Plücker-Raum, Mathematik Zentrum, Endenicher Allee 60

Dienstag, 19:00 Uhr: Gemeinsames Abendessen (auf eigene Rechnung)

Bierhaus Machold
Heerstraße 52, 53111 Bonn
www.bierhaus-machold.com

Exkursion

Dienstag, 16:00 Uhr: Besuch des Frauenmuseums in der Altstadt

Im Krausfeld 10, 53111 Bonn,
www.frauenmuseum.de

Programm Montag (18.03.)

10:30 - 12:30	Registration
12:30 - 13:00	Opening Kurze Zusammenfassungen aus vergangenen WiOs
13:00 - 13:45	Vortrag G. Steidl <i>Minimale Lipschitz-Erweiterungen für vektorwertige Funktionen auf endlichen Graphen</i>
13:45 - 14:30	Vortrag S. Göttlich <i>Lösungsansätze für nichtlineare Optimierungsprobleme</i>
14:30 - 15:15	Diskussion
15:15 - 15:30	Poster-Teaser I
15:30 - 16:30	Kaffeepause, Poster-Session I: K. Bieker, A. Kirschbaum, D. Gahururu, V. Schulze, C. Totzeck
16:30 - 17:15	Vortrag A. Wiegele <i>Semidefinite Optimierung und Kombinatorische Optimierung: eine Symbiose</i>
17:15 - 18:00	Vortrag K. Witting <i>Von der Mehrzieloptimierung zur Echtzeitsimulation</i>
19:30 - 20:00	Diskussion <i>Optimierungsgebiete mit Zukunft</i>
	anschließend Konferenz-Buffer

Programm Dienstag (19.03.)

9:00 - 9:45	Vortrag A. Schwartz <i>Strategische Buchungsentscheidungen im Gasmarkt: Ein spieltheoretisches Modell</i>
9:45 - 10:00	Poster-Teaser II
10:00 - 11:00	Kaffeepause, Poster-Session II: O. Ebel, T. Lechner, T. Nguyen A. Schlintl, A. Thünen
11:00 - 11:45	Vortrag P. Domschke <i>Error-controlled adaptive simulation of gas transmission networks</i>
11:45 - 12:30	Vortrag T. Clees <i>Energiewende, Sektorkopplung und andere energiegeladene Herausforderungen</i>
12:30 - 14:00	Mittagessen
14:00 - 14:45	Vortrag M. Dür <i>Gedanken zu meinem Karriereweg und meinem Forschungsgebiet</i>
14:45 - 15:15	Diskussion <i>Uni Karriere: Worauf kommt es an?</i>
16:00 - 18:00	Exkursion Frauenmuseum (Altstadt)
19:00	Gemeinsames Abendessen (auf eigene Rechnung)

Programm Mittwoch (20.03.)

9:00 - 9:45	Vortrag S. May <i>Ein optimierungsbasierter Limiter für Finite-Volumen-Verfahren</i>
9:45 - 10:00	Poster-Teaser III
10:00 - 11:00	Kaffeepause, Poster-Session III: A. Bünger, J. Kötz, K. Lux, M. Weymuth
11:00 - 11:45	Vortrag D. Jando <i>Optimierung von Lagerbeständen unter Unsicherheiten</i>
11:45 - 12:30	Abschlussdiskussion
12:30 - 13:00	Closing und Feedback
13:00 - 14:00	Mittagessen

Posterpräsentationen

Poster-Session I

Montag, 15:30-16:30

1. Katharina Bieker (U Paderborn):
Deep Learning and Model Predictive Control for a Flow Control Problem
2. Deborah Gahururu (U Marburg):
Risk-neutral PDE-constrained generalized Nash equilibrium problem under uncertainty
3. Anja Kirschbaum (TU München):
Combining Clustering, Tomography & Data Analysis to a tomography-inspired Data Transformation
4. Veronika Schulze (U Paderborn):
Towards Shape Optimization of Electrode Configurations for Piezoceramics
5. Claudia Totzeck (TU Kaiserslautern):
Consensus-based global Optimization

Poster-Session II

Dienstag, 10:00-11:00

1. Olga Ebel (U Paderborn):

On the Use of Abs-Linearisation for Nonsmooth Optimization in Function Spaces

2. Theresa Lechner (U Würzburg):

Ein Globalisiertes Inexaktes Proximal-Newton-Verfahren für nichtkonvexe zusammengesetzte Funktionen

3. Tram T.N. Nguyen (U Klagenfurt):

All-at-once versus reduced Landweber-Kaczmarz for parameter identification in time-dependent inverse problems: a potential application in Magnetic Particle Imaging

4. Anna Schlintl (U Klagenfurt):

All-at-once formulation for inverse problems within the bayesian approach

5. Anna Thünen (RWTH Aachen):

Multi-Leader-Follower Games

Poster-Session III

Mittwoch, 10:00-11:00

1. Alexandra Bünger (TU Chemnitz):
A low rank tensor method for PDE-constrained optimization with Isogeometric Analysis
2. Jennifer Kötzt (U Mannheim):
Space mapping optimization for a second order traffic model
3. Kerstin Lux (U Mannheim):
Uncertainty quantification for the optimal inflow control in hyperbolic supply systems with uncertain demand
4. Monika Weymuth (U der Bundeswehr München):
Optimal Control of Variational Inequalities of the Second Kind

Abstracts der Vorträge

Energiewende, Sektorkopplung und andere energiegeladene Herausforderungen

Tanja Clees

Fraunhofer SCAI / Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

`tanja.clees@h-brs.de`

`tanja.clees@scai.fraunhofer.de`

Von Energiewende spricht heute jeder. Es setzt sich auch langsam die Erkenntnis durch, dass sie nicht zum Nulltarif zu haben ist. Das gilt technisch wie auch wirtschaftlich. Und es setzt gesellschaftliches Umdenken, neue Spielregeln und technisch weit anspruchsvollere Kreisläufe voraus, als man mal gedacht hat. Denn entscheidend für ein Gelingen der Energiewende wird die Sektorkopplung sein mit ihren vielen Flexibilisierungsoptionen. Um nur ein Beispiel zu nennen: PtGtX, also Strom zu Gas zu Strom/Wärme/Mobilität. Der Vortrag möchte einen Einblick in praxisrelevante mathematische Herausforderungen der Sektorkopplung geben (Fokus Optimierung und Numerik). Kurze Erläuterungen zum beruflichen Werdegang der Vortragenden und einigen “energiegeladenen” Herausforderungen ihrer etwas ungewöhnlichen Familie mögen Anlass zur Diskussion bieten ;-)

Error-controlled adaptive simulation of gas transmission networks

Pia Domschke

Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Mathematik

domschke@mathematik.tu-darmstadt.de

The operation of gas transmission networks involves many challenges for the network operators in the real market. Fed in by multiple suppliers, gas has to be routed through the network to meet the consumers' demands. At the same time, the operational costs of the network like energy consumption of compressor stations or contractual penalties have to be minimized. This leads to an optimal control problem on a network.

For the optimization task, reliable simulation results are necessary. We address this task by using a goal-oriented adaptive strategy for the simulation. Besides refinement in space and variable time stepping, we want to use simplified models in regions of the network with low activity, while sophisticated models are used in regions where the dynamical behaviour of the flow needs to be resolved in detail. We introduce a posteriori error estimators to assess the discretization and model errors with respect to a quantity of interest. These error estimators are derived using adjoint techniques, which are also suitable for optimization. We then present a strategy to balance these errors regarding a given tolerance. Finally, we will show some numerical experiments for the adaptive simulation algorithm as well as the applicability in an optimization framework.

Gedanken zu meinem Karriereweg und meinem Forschungsgebiet

Mirjam Dür

Universität Augsburg

Institut für Mathematik

`mirjam.duer@math.uni-augsburg.de`

Ausgehend von meinem eigenen Karriereweg, den ich kurz beschreiben werde, möchte ich einige Gedanken zu akademischen Karrieren im deutschen Universitätssystem vorstellen und, soweit dies möglich ist, Tipps geben dazu, welche Faktoren auf dem Weg zur Professur hilfreich bzw. hinderlich sind. Darüber hinaus werde ich mein Forschungsgebiet kurz vorstellen, nämlich die Optimierung über konvexen Kegeln. Diese kann man als Verallgemeinerung der linearen Optimierung auffassen, wobei die Nichtnegativitätsbedingung für die Variable zu einer Kegelbedingung verallgemeinert wird.

Lösungsansätze für nichtlineare Optimierungsprobleme

Simone Göttlich

Universität Mannheim

School of Business Informatics and Mathematics

goettlich@uni-mannheim.de

Nichtlineare Optimierungsprobleme sind in zahlreichen realen Anwendungen zu finden. Spezieller Fokus liegt hierbei auf Problemen, deren Dynamik durch Transportgleichungen gegeben ist, wie z.B. Verkehrsflüsse, Produktionssysteme oder Energienetze. Man spricht in diesem Fall auch von Optimierungsproblemen, die durch hyperbolische, partielle Differentialgleichungen beschränkt sind. Effiziente Lösungsmethoden sind entweder gradientenbasierte Verfahren oder Methoden, die auf Reformulierungen und Linearisierungen des ursprünglichen Modells aufbauen. Es werden verschiedene Techniken präsentiert und anhand von numerischen Beispielen illustriert.

Optimierung von Lagerbeständen unter Unsicherheiten

Dörte Jando

BASF

Die Führung von Lagerbeständen kann für eine Firma mitunter sehr kostspielig werden, insbesondere bei sehr wertvollen oder schwierig zu lagernden Materialien. Andererseits sorgt ein Lagerbestand für eine gewisse Unabhängigkeit der einzelnen Produktionsteilschritte und erhöht so die Lieferzuverlässigkeit der Endprodukte an den Kunden. In diesem Vortrag möchte ich auf die Modellierung eines globalen Netzwerks eingehen, indem produzierende Einheiten Materialien herstellen, die anschließend von konsumierenden Einheiten benötigt werden. Um die Produktionszuverlässigkeit der Konsumenten zu erhöhen, sollen optimale Lagerbestände bestimmt werden, die Produktionsausfälle bei den Produzenten abfangen. Diese Produktionsausfälle werden durch unterschiedliche Ursachen, wie beispielsweise Rohstoffknappheit oder Anlagenausfall, hervorgerufen und haben jeweils eine statistische Eintrittswahrscheinlichkeit. Es handelt sich also um ein komplexes Multi-Echelon-Bestandsoptimierungsproblem mit stochastischen Ausfallereignissen.

Ein optimierungsbasierter Limiter für Finite-Volumen-Verfahren

Sandra May

Technische Universität Dortmund

Fakultät für Mathematik

Sandra.May@math.tu-dortmund.de

Gemäß der Idee dieses Workshops werde ich meinen Vortrag zunächst mit einem Überblick über meinen persönlichen Werdegang starten. Dies beinhaltet zum einen fachliche Entwicklungen (von der Optimalsteuerung hin zur Numerik für hyperbolische Erhaltungsgleichungen) sowie eine Übersicht über meine verschiedenen (Auslands-)Stationen.

Im zweiten Teil meines Vortrages werde ich über ein Forschungsprojekt sprechen, das eine schöne Verbindung von Optimierung und Numerik für hyperbolische Erhaltungsgleichungen darstellt: einen optimierungsbasierter Limiter für Finite-Volumen-Verfahren. Dazu werde ich zunächst den Begriff eines "Limiters" erklären. Anschließend werde ich den LP Limiter [1] einführen. Wie der Name schon verrät, basiert er darauf, den Limiter als Lineares Programm (LP) zu formulieren. In zwei Raumdimensionen besitzt ein solches LP nur 2 Variablen. Die Schwierigkeit besteht darin, dass im Laufe eine Simulation Millionen solcher LPs gelöst werden müssen. Deshalb ist es essentiell, diese LPs möglichst effizient zu lösen. Aktuell arbeiten wir an der Erweiterung des LP Limiters zu drei Dimensionen.

[1] S. May, M. Berger. Two-dimensional slope limiters for finite volume schemes on non-coordinate-aligned meshes. SIAM J. Sci. Comput., 2013.

Strategische Buchungsentscheidungen im Gasmarkt: Ein spieltheoretisches Modell

Alexandra Schwartz

Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Mathematik

aschwartz@mathematik.tu-darmstadt.de

In einem Entry-Exit-Modell für Gasmärkte werden der Gas-handel und der Gastransport weitergehend von einander getrennt. Dies resultiert in einer Vielzahl von Akteuren und Optimierungsproblemen, die sich gegenseitig beeinflussen. In diesem Vortrag wollen wir uns auf die Gasanbieter und ihre initialen Buchungsentscheidungen sowie die nachgelagerten Nominierungsentscheidungen fokussieren. Aufgrund der geringen Anzahl von Gasanbietern kann man hier von einem strategischen Handeln ausgehen und erhält ein zweistufiges Nash-Gleichgewichtsproblem oder genauer ein Gleichgewichtsproblem mit Gleichgewichtsrestriktionen (EPEC). Während diese Problemklasse im Allgemeinen sehr schwer zu lösen ist, weist die hier betrachtete Anwendung günstige strukturelle Eigenschaften auf. Ziel des Vortrags ist es, neben einer realitätsnahen Anwendung von EPECs, zu illustrieren, warum diese Problemklasse so herausfordernd ist, sowie mögliche Lösungsansätze für das hier betrachtete Problem aufzuzeigen.

Minimale Lipschitz-Erweiterungen für vektorwertige Funktionen auf endlichen Graphen

Gabriele Steidl

Technische Universität Kaiserslautern

Fachbereich Mathematik

steidl@mathematik.uni-kl.de

Wir zeigen, dass sogenannte L-lex und lex minimale Erweiterungen von vektorwertigen Funktionen auf endlichen Graphen übereinstimmen und nennen diese minimale Lipschitz Erweiterungen. Wir zeigen, dass die Minimierer spezieller Energiefunktionale, die gruppierte l_p Normen enthalten, für p gegen Unendlich gegen diese Erweiterungen konvergieren. Wir schlagen Algorithmen zur Berechnung der Minimierer der Funktionale für große p vor und geben numerische Beispiele.

Ferner untersuchen wir den Zusammenhang zwischen minimalen Lipschitz Erweiterungen und gewichteten iterierten Midrange Filtern, sowie ihre Beziehung zu Infinity-Laplacians für skalarwertige Funktionen und geben einen Konvergenzbeweis für die Iteration von gewichteten Midrange Filtern.

Dies ist eine gemeinsame Arbeit mit M. Bacak (MPI Leipzig), J. Hertrich (TUK) and S. Neumayer (TUK).

Semidefinite Optimierung und Kombinatorische Optimierung: eine Symbiose

Angelika Wiegele

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Institut für Mathematik

angelika.wiegele@aau.at

Bei Kombinatorischen Optimierungsproblemen gilt es, eine optimale Auswahl unter einer großen Menge möglicher Alternativen zu treffen. Etliche Problemstellungen aus der Praxis fallen in diese Kategorie von Optimierungsproblemen, z. B. in der Telekommunikation, in der Produktionsplanung oder in der Routenplanung.

Kombinatorische Optimierungsprobleme sind meist NP-schwer und daher wird sich vermutlich kein effizienter Algorithmus finden, der die beweisbar optimale Lösung liefert. Man versucht also mithilfe von Approximationsalgorithmen Näherungslösungen zu ermitteln und mittels eines Enumerationsverfahrens exakte Lösungsalgorithmen zu entwickeln.

In den letzten Jahren hat sich die Semidefinite Optimierung als besonders erfolgreiche Methode zum Finden von Approximationslösungen kombinatorischer Optimierungsprobleme herausgestellt. Im Vortrag werden wir sowohl auf die Modellierung kombinatorischer Optimierungsproblem mittels Semidefiniter Methoden eingehen als auch Algorithmen aus dem Bereich der Nichtlinearen Optimierung zur Lösung Semidefiniter Optimierungsprobleme vorstellen.

Von der Mehrzieloptimierung zur Echtzeitsimulation

Katrin Witting

dSPACE

In meinem Vortrag stelle ich zwei Themen vor, die auf den ersten Blick nicht (oder noch nicht) viel miteinander zu tun haben, aber in meinem Leben eine wesentliche Rolle spielen bzw. gespielt haben. Zum einen ist dies die Untersuchung der numerischen Behandlung von parametrischen Mehrzieloptimierungsproblemen und Anwendungen aus dem Bereich des Maschinenbaus und der Elektrotechnik. Zum anderen werde ich über die Echtzeitsimulation leistungselektronischer Schaltungen reden, mit der ich mich seit einigen Jahren bei der Paderborner Firma dSPACE beschäftige.

Sponsoren

Wir danken der Bonn International Graduate School of Mathematics (BIGS-M) des Hausdorff Centers for Mathematics (HCM) und dem Sonderforschungsbereich SFB 1060 bzw. dem Schwerpunktprogramm SPP 1962 der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Unterstützung des Workshops.

 **bigS**

 **BONN INTERNATIONAL
GRADUATE SCHOOL
OF MATHEMATICS**



SPP 1962

