



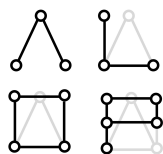
 **Universität Trier**

2. Workshop

Women in Optimization

20.–22. März 2017

Universität Trier



ALGORITHMIC
OPTIMIZATION



Women in Optimization 2017

20.–22. März 2017

Gebäude E,
Universität Trier

Lokale Organisation:

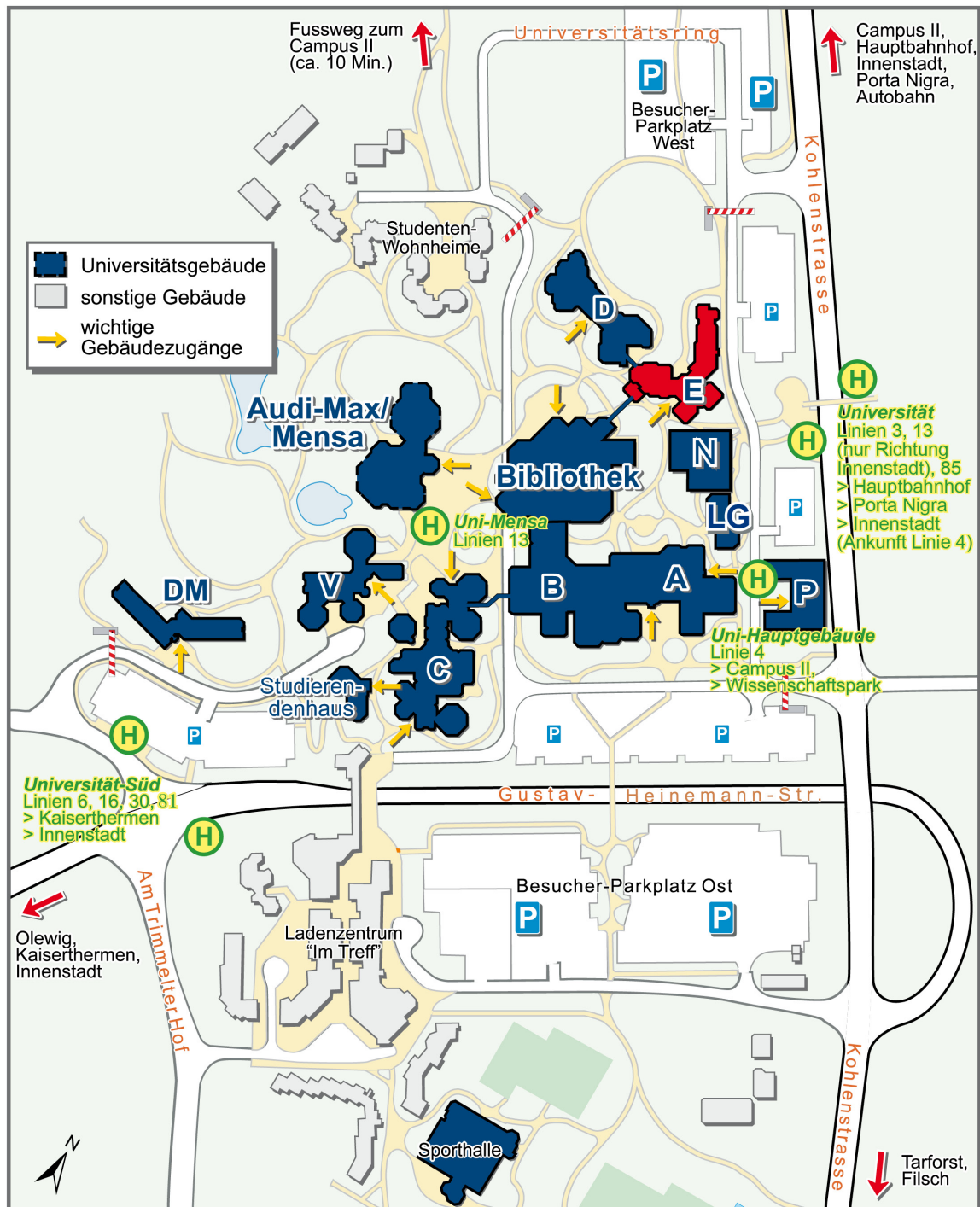
Mirjam Dür, Martina Shaw

Organisationskomitee:

Luise Blank, Universität Regensburg
Debora Clever, ABB AG, Forschungszentrum Ladenburg
Mirjam Dür, Universität Trier
Barbara Kaltenbacher, Universität Klagenfurt
Katja Mombauer, Universität Heidelberg
Sonja Steffensen, RWTH Universität Aachen
Andrea Walther, Universität Paderborn

Tagungsort

Der Workshop findet statt im **Gebäude E** am Campus I der Universität Trier.
Mittagessen gibt es in der **Mensa**.



Programm für Montag 20. März 2017

8:30–9:00	Foyer	Registration, Foyer, Gebäude E
9:00–9:15	HS 9	Begrüßung durch Prof. Dr. Volker Schulz, Sprecher des Graduiertenkollegs Algorithmische Optimierung
9:15–10:00	HS 9	Vortrag Frauke Liers: <i>Robust Optimization for Air Traffic Management Problems</i> Chair: Mirjam Dür
10:00–10:30	HS 9	Diskussion: <i>Impress by Questions</i> Moderation: Luise Blank und Barbara Kaltenbacher
10:30–11:15	E51	Kaffeepause
11:15–12:00	HS 9	Vortrag Anita Schöbel: <i>Optimierung von Fahrplänen: Theorie und Algorithmen</i> Chair: Sonja Steffensen
12:00–12:45	HS 9	Vortrag Carolin Trouet: <i>Flugwegoptimierung: Was kommt nach Dijkstra und A*?</i> Chair: Sonja Steffensen
12:45–14:00	Mensa	Mittagessen
14:00–14:45	HS 9	Vortrag Gabriele Eichfelder: <i>αBB zur globalen multikriteriellen Optimierung</i> Chair: Debora Clever
14:45–15:00	HS 9	Posterblitz-Session Chair: Debora Clever
15:00–16:00	E51	Kaffeepause und Postersession 1
16:00–16:45	HS 9	Vortrag Sonja Steffensen: <i>Numerische Lösungsansätze für hierarchische und dynamische Nash-Spiele</i> Chair: Barbara Kaltenbacher
16:45–17:30	HS 9	Vortrag Elena Resmerita: <i>Reconstruction of positive solutions for ill-posed problems</i> Chair: Barbara Kaltenbacher
17:30–18:30	P3, P12, A9/10	Besuch der Ausstellung <i>Mathematik zum Anfassen</i> (Gebäude P und Gebäude A der Universität Trier)
ab 19:00	Stadt Trier	gemeinsames Abendessen (auf eigene Rechnung) im <i>Bitburger Wirtshaus</i> , Kornmarkt 1–3, 54290 Trier, http://wirtshaus-trier.de/

Programm für Dienstag 21. März 2017

9:00–9:45	HS 9	Vortrag Birgit Rudloff: <i>Mengen- und Vektoroptimierung in der Finanzmathematik</i> Chair: Gabriele Eichfelder
9:45–10:00	HS 9	Posterblitz-Session Chair: Gabriele Eichfelder
10:00–11:00	E51	Kaffeepause und Postersession 2
11:00–11:45	HS 9	Vortrag Christiane Tammer: <i>A unified approach to uncertain optimization</i> Chair: Anita Schöbel
11:45–12:30	HS 9	Vortrag Christina Jager-Zlotowski: <i>Optimierung der Lehre</i> Chair: Anita Schöbel
12:30–13:45	Mensa	Mittagessen
13:45–14:30	HS 9	Vortrag Luise Blank: <i>A solution method for nonlinear optimization problems with convex constraints in Banach spaces</i> Chair: Andrea Walther
14:30–15:15	HS 9	Vortrag Sabine Pickenhain: <i>Optimal Control on Unbounded Domains – a Hilbert Space Approach</i> Chair: Andrea Walther
16:00	Stadt Trier	Stadtführung Treffpunkt: Tourist-Information an der Porta Nigra
ab 19:00		Konferenzdinner in der <i>Weinstube Kesselstatt</i> , Liebfrauenstraße 10, 54290 Trier (gegenüber dem Trierer Dom), http://www.weinstube-kesselstatt.de/

Programm für Mittwoch 22. März 2017

9:00–9:45	HS 9	Vortrag Carola-Bibiane Schönlieb: <i>Gradient descent in a generalised Bregman distance framework</i> Chair: Elena Resmerita
9:45–10:00	HS 9	Posterblitz-Session Chair: Elena Resmerita
10:00–11:00	E51	Kaffeepause und Postersession 3
11:00–11:45	HS 9	Vortrag Debora Clever: <i>Innovative Industrieroboter – Hand in Hand mit dem Menschen</i> Chair: Mirjam Dür
11:45–12:30	HS 9	Vortrag Ira Neitzel: <i>On an optimal control problem governed by a regularized phase field fracture propagation model</i> Chair: Mirjam Dür
12:30–13:00	HS 9	Allgemeine Diskussion, Feedback, Verabschiedung Chair: Mirjam Dür
13:00	Mensa	Mittagessen

Posterpräsentationen

Postersession 1, Montag 15:00–16:00:

1. Dierkes, Eva (Universität Bremen, eva_die@uni-bremen.de):
CAUSE- Cognitive Autonomous Subsurface Exploration
2. Geiersbach, Caroline (Universität Wien, caroline.geiersbach@univie.ac.at):
Stochastic Models in Shape Optimization
3. Hallmann, Corinna (Universität Paderborn, hallmann@dsor.de):
Optimization of Water Tanks
4. Hameister, Kathinka (Universität Mannheim, hameister@math.uni-mannheim.de):
A dual bound branch-and-bound algorithm for quadratic mixed-interger problems with quadratic constraints
5. Niebling, Julia (Technische Universität Ilmenau, julia.niebling@tu-ilmenau.de):
A Branch-and-Bound-Algorithm for Multiobjective Problems
6. Somorowsky, Laura (Universität Trier, somorowsky@uni-trier.de):
The Spatial Ramsey Model: Modeling the nonlocal impact of direct neighbors

Postersession 2, Dienstag 10:00–11:00:

1. Günther, Stefanie (TU Kaiserslautern, stefanie.guenther@scicomp.uni-kl.de):
Simultaneous Parallel-in-Time Optimization with Unsteady PDEs
2. Hegerhorst, Christine (Leibnitz Universität Hannover, hegerhorst@ifam.uni-hannover.de):
Notwendige Bedingungen für nichtglatte NLPs
3. Kleesattel, Anna Lena (Universität Heidelberg, kleesattel@stud.uni-heidelberg.de):
Modeling and Optimal Control of Able-Bodied and Amputee Running
4. Ovcharova, Nina (Universität der Bundeswehr, nina.ovcharova@unibw.de):
Numerical Methods for Non-Monotone Contact Problems
5. Rodriguez Heck, Elisabeth (University of Liege, elisabeth.rodriquezheck@ulg.ac.be):
A class of valid inequalities for multilinear 0-1 optimization problems
6. Wagner, Andrea (Wirtschaftsuniversität Wien, andrea.wagner@wu.ac.at):
Solving DC programs with polyhedral component utilizing a MOLP solver

Postersession 3, Mittwoch 10:00–11:00:

1. Fuhrländer, Mona (Technische Universität Darmstadt, mona.fuhrlaender@hotmail.de):
Design Centering im Kontext der Hochfrequenzsimulation
2. Karl, Veronika (Julius-Maximilians-Universität Würzburg, veronika.karl@mathematik.uni-wuerzburg.de):
An augmented Lagrange method for elliptic state constrained optimal control problems
3. Köbis, Elisabeth (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, elisabeth.kobis@mathematik.uni-halle.de):
Numerical Methods for Solving Set Optimization Problems
4. Kusch, Lisa (TU Kaiserslautern, lisa.kusch@scicomp.uni-kl.de):
Robust Multi-Objective Airfoil Design: Results and Challenges
5. Pfirsching, Marion (Universität Mannheim, mpfirsch@mail.uni-mannheim.de):
Hierarchical switching of a multi-scale material flow model
6. Runge, Margaretha (Universität Bremen, m.runge@uni-bremen.de):
Optimal Parameter Identification of an Industrial Robot

Abstracts

A solution method for nonlinear optimization problems with convex constraints in Banach spaces

Luise Blank

Fakultät für Mathematik, Universität Regensburg. Email: luise.blank@ur.de

For many pde-constrained optimization problems the differentiability properties are only given with respect to the L^∞ -metric or the $H^1 \cap L^\infty$ -metric. Hence methods based on a nonreflexive Banach space are required. For reduced problem formulations with convex constraints we suggest, analyse and discuss a generalization of the projected gradient method. The search direction is calculated by a quadratic approximation of the cost functional using the idea of the projected gradient, where we also allow the underlying inner product and the scaling of the derivative to change in every iteration. We show global convergence using Armijo backtracking for the step length selection.

As an application we present a structural topology optimization problem, where the reduced cost functional is differentiable in $H^1 \cap L^\infty$. The presented numerical results using the H^1 inner product and a pointwise chosen metric including second order information show the expected mesh independency in the iteration numbers. Moreover we present numerical results using a BFGS update of the H^1 inner product for further optimization problems based on phase field models as e.g. drag minimization and the recovery of discontinuous coefficients.

Joint work with: Christoph Rupprecht

Innovative Industrieroboter - Hand in Hand mit dem Menschen

Debora Clever

Robotics & Automation (DECRC/A2), ABB AG, Corporate Research,
Wallstadter Straße 59, D-68526 Ladenburg. Email: debora.clever@de.abb.com

Immer kleinere Losgrößen bei immer größer werdender Individualisierung stellt die Produktautomatisierung vor immer größere Herausforderungen. *Industrie 4.0* und das *Internet of Things* sind Schlagwörter, die die datengestützte Reaktion auf diesen Trend beschreiben.

Aber auch die Industrieroboter durchlaufen im Zuge dessen eine Verwandlung. Besser gesagt, es kommt ein neuer Typ von Robotern hinzu, der darauf ausgerichtet ist, mit dem Menschen Schulter an Schulter zu arbeiten. Der zu dieser Zeit weltweit erste seiner Art – YuMi von ABB – wurde auf der Hannover Messe 2015 vorgestellt. Er hat zwei Arme mit jeweils sieben Freiheitsgraden, was mathematisch gesehen stets auf unterbestimmte Gleichungssysteme führt – sei es bei der Planung, bei der Regelung, bei der Synchronisierung der beiden Arme miteinander... Die Frage, welche Möglichkeit der unendlichen vielen nun die beste ist, lässt sich natürlich mit mathematischer Optimierung beantworten uns soll Hauptbestandteil des Vortrags sein.

α BB zur globalen multikriteriellen Optimierung

Gabriele Eichfelder

Institut für Mathematik, Technische Universität Ilmenau,
PF 10 05 65, 98684 Ilmenau. Email: gabriele.eichfelder@tu-ilmenau.de

Ein Nachteil vieler Lösungsverfahren der nichtlinearen Optimierung ist es, dass bei nichtkonvexen Problemen oft nur lokale Optimallösungen gefunden werden. Ein bekanntes deterministisches Verfahren zur Bestimmung globaler Optimallösungen ist die α BB-Methode, ein Branch-and-Bound-Verfahren, welches Unterteilungen der zulässigen Menge sowie konvexe Unterschätzer der Zielfunktion zur Bestimmung unterer Schranken benutzt. Diese Grundtechniken werden wir in diesem Vortrag für die Entwicklung eines Verfahrens zur globalen Lösung multikriterieller Optimierungsprobleme verwenden, d.h. zur Lösung von Optimierungsproblemen, bei denen mehrere Zielfunktionen gleichzeitig optimiert werden sollen. Einen ersten Algorithmus erhält man bereits, wenn man das Konzept des Idealpunkts in Verbindung mit konvexen Unterschätzern der einzelnen Zielfunktionen zur Bestimmung unterer Schranken nutzt. Diese unteren Schranken lassen sich mit Hilfe von Methoden zur äußeren Approximation konvexer multikriterieller Optimierungsprobleme noch wesentlich verbessern.

Gemeinsame Arbeit mit: Julia Niebling, Technische Universität Ilmenau

Optimierung der Lehre

Christina Jager-Zlotowski

Institut Supérieur de l'Économie - Hochschule der Wirtschaft (ISEC - HdW),
7, rue Alcide de Gasperi
L-2981 Luxembourg. Email: christina.jager@isec.lu

Bei klassischen Lehrkonzepten erfolgt die inhaltliche Stoffvermittlung durch den im Mittelpunkt stehenden Dozenten vor einer Gruppe von Studenten im Vorlesungsraum. Die weiterführende Auseinandersetzung mit den Inhalten erfolgt in der Regel in Einzelarbeit zu Hause. Unter Zuhilfenahme von neuen Medien wurden aber in den letzten Jahren innovative Lehrkonzepte entwickelt, die in der Hochschullehre zu verbesserten Lehr-Lernsituationen führen können. So basiert zum Beispiel das sogenannte Inverted Classroom Modell auf der Idee, die grundlegenden Aktivitäten einer klassischen Vorlesung „umzudrehen“. Mit Hilfe von multimedialem Material, das die Dozenten vor der Präsenzveranstaltung online zur Verfügung stellen, erarbeiten sich die Studierenden zu Hause selbstständig und selbstverantwortlich neue Inhalte. Die Präsenzveranstaltung kann dann dazu genutzt werden, sich gemeinsam in der Gruppe vertiefend mit den gelernten Inhalten im Rahmen von Übungen, Gruppendiskussionen oder Fallstudien auseinanderzusetzen. Der Dozent agiert dabei als „guide on your side“, hilft beim Klären von Fragen und begleitet aktiv den Lernprozess der Studierenden. Das Inverted Classroom Konzept verbindet damit die Vorteile einer orts- und zeitunabhängigen Vorbereitung mit den Möglichkeiten einer interaktiven und kollaborativen Auseinandersetzung mit verschiedenen Problemen während der Präsenzphase. Der Fokus wechselt also „from teaching to learning“ und die Studierenden erlernen dadurch insbesondere Fähigkeiten, die sie zu einem lebenslangen Lernen befähigen werden.

Robust Optimization for Air Traffic Management Problems

Frauke Liers

Department of Mathematics, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg,
Cauerstr. 11, 91058 Erlangen, Germany. Email: frauke.liers@fau.de

Real applications often face uncertainty in the input parameters. One way of protecting against such uncertainties is to apply and to develop methodologies from robust optimization. The latter takes these uncertainties into account already in the mathematical model. Then, the task is to determine solutions that are feasible for all considered realizations of the uncertain parameters, and among them one with best guaranteed solution value. In this talk, we focus on efficient planning of runway utilization under uncertainty as this is one of the main challenges in air-traffic management.

In this talk, we will present optimization approaches for runway scheduling as well as for the pre-tactical planning phase. Mathematically, this leads to NP-hard optimization problems in which b-matchings with side constraints need to be determined. We present structural insights as well as effective exact solution algorithms. In reality, uncertainty and inaccuracy almost always lead to deviations from the actual schedule. We present robust optimization approaches together with computational results that show their effectiveness. These approaches are integrated and validated within simulation procedures. It is shown that the robust models yield considerably more stable plans than the approaches that ignore uncertainties, at the price of limited increase in delay only.

Joint work with: Norbert Fürstenau (DLR Braunschweig), Andreas Heidt (FAU), Hartmut Helmke (DLR Braunschweig), Manu Kapolke (FAU), Alexander Martin (FAU)

On an optimal control problem governed by a regularized phase field fracture propagation model

Ira Neitzel

Institute for Numerical Simulation, University of Bonn. Email: neitzel@ins.uni-bonn.de

We consider an optimal control problem governed by a phase-field fracture model. One challenge of this model problem is a non-differentiable irreversibility condition on the fracture growth, which we relax using a penalization approach. We then discuss existence of a solution to the penalized fracture model, existence of at least one solution for the regularized optimal control problem, as well as first order optimality conditions.

Joint work with: Thomas Wick and Winnifried Wollner

Optimal Control on Unbounded Domains – a Hilbert Space Approach

Sabine Pickenhain

Fachgebiet Mathematik insbesondere Optimierung, BTU Cottbus-Senftenberg.

Email: Sabine.Pickenhain@b-tu.de

Optimal control problems with infinite horizon arise from different points of view. On the one hand, considering a control problem with a long, but not bounded, finite horizon T leads to the limiting process $T \rightarrow \infty$ and to the infinite horizon $T = \infty$ as the idealization of this limiting procedure. In this sense, most economic applications are studied and most of the theoretical results follow from these ideas. On the other hand, the concept of designing a feedback controller such that an integral of the square of the tracking error over an infinite horizon is minimized was first proposed by Wiener [3], 1943, and Hall [1], 1949. The conventional theory of the regulator problem in [1], [3] is based on Fourier and Laplace transforms and is restricted to the case of autonomous problems. In [2], 1960, Kalman proposed another approach to the problem: In his ground-breaking paper he recommended to use the well known theory of an receding horizon regulator problem to design a feedback control law. However, the integration over an unbounded time interval indicates some difficulties which are specific to this class of problems. For this reason, one needs other techniques to cope with typical difficulties arising in infinite horizon control problems. The suggestion of introducing Weighted Sobolev spaces as state spaces (and Hilbert spaces) holds many interesting effects and advantages both for the modeling itself and the theoretical and numerical treatment of the control problem. The systematic analysis and discussion of these effects is demonstrated by means of enlightening examples.

References

- [1] Hall, A. C.: The Analysis and Synthesis of Linear Servomechanism. The Technology Press, M.I.T. (Cambridge, MA), 1943.
- [2] Kalman, R. E. (1960): Contribution to the theory of optimal control. *Bol. Soc. Matem. Mex*, 5.
- [3] Wiener, N.: Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series, MIT Press (Cambridge, MA), 1949.

Reconstruction of positive solutions for ill-posed problems

Elena Resmerita

Institut für Mathematik, Alpen-Adria Universität, Klagenfurt, Austria. Email: elena.resmerita@aau.at

Approximating positive solutions of optimization problems has been of interest in numerous scientific fields and has received a lot of attention in the last decades. In contrast, positive solutions (e.g., density functions) for ill-posed inverse problems in infinite dimensional spaces are scarcely approached in the literature.

This talk will review several optimization approaches in this regard by appropriately dealing with the typical instability reflected by ill-posedness. More precisely, we will pay particular attention to old and new Shannon entropy based methods in a deterministic framework, of variational and iterative types.

Mengen- und Vektroptimierung in der Finanzmathematik

Birgit Rudloff

Institut für Statistik und Mathematik, Wirtschaftsuniversität Wien. Email: brudloff@wu.ac.at

Zwei Probleme aus der Finanzwirtschaft werden vorgestellt, die auf natürliche Weise zu mengenwertigen Problemen führen. Neuste Erkenntnisse aus der Mengenoptimierung und Zusammenhänge zur Vektroptimierung ermöglichen diese Probleme zu lösen und zu berechnen. Nebenbei entsteht ein neues mathematisches Gebiet: die mengenwertige dynamische Optimierung.

Als erstes Problem untersuchen wir die Regulierung vom einem Bankensystem. Dieses Thema ist besonders nach der Bankenkrise von 2008 wichtig. In der Vergangenheit wurde dieses Problem oft durch reellwertige Zielfunktionen dargestellt, die aber das Problem nicht adequat beschreiben können. Ich werde erklären, wie der mengenwertige Ansatz dazu beiträgt, das Problem realistischer zu modellieren. Ein simpler und effizienter Algorithmus ermöglicht nun, das systemische Risiko eines Bankensystems zu berechnen.

Als zweites Beispiel wird das sogenannte Markowitz Problem der Portfoliooptimierung von 1950 betrachtet, bei dem ein Investor den erwarteten Gewinn maximieren möchte bei gleichzeitiger Risikominimierung. Klassisch wird dieses zwei-kriterielle Vektroptimierungsproblem oft skalarisiert (d.h. man löst das Problem den erwarteten Gewinn zu maximieren, während das Risiko beschränkt wird.) Es ist allerdings seit langem bekannt, dass dieses (skalare) Problem nicht zeitkonsistent ist. D.h. die heute berechnete optimale dynamische Handelsstrategie ist morgen nicht mehr optimal! Der mengenwertige Ansatz zur Vektroptimierung bringt nun neue Erkenntnisse: das originale zwei-kriterielle Vektroptimierungsproblem (und nicht das skalarisierte Problem) ist zeitkonsistent, aber im mengenwertigen Sinne. Dies ermöglicht, das Problem effizient zu lösen (ähnlich wie in der dynamischen Programmierung) und eine so berechnete pareto-optimale dynamische Handelsstrategie ist morgen immer noch pareto-optimal!

Gemeinsame Arbeit mit: Gabriela Kovacova und Zachary Feinstein

Optimierung von Fahrplänen: Theorie und Algorithmen

Anita Schöbel

Fakultät für Mathematik und Informatik, Georg-August Universität Göttingen, Göttingen.

Email: schoebel@math.uni-goettingen.de

Die Fahrplanoptimierung für einen Bus- oder Eisenbahnbetrieb ist ein mathematisch anspruchsvolles und gleichzeitig praktisch relevantes Thema.

Zur Modellierung der Fahrplanoptimierung als mathematisches Programm nutzt man Ereignis-Aktivitäts-Netzwerke, die alle Abfahrten und Ankünfte der Linien darstellen. Man erhält das so genannte PESP (=Periodic Event Scheduling Problem), das als sehr schwierig bekannt ist. In dem Vortrag werden zunächst Eigenschaften dieses Problems vorgestellt und es wird gezeigt, wie man daraus Lösungsansätze zur Fahrplanoptimierung ableiten kann. Zwei Verfahren werden näher beschrieben: Der Modulo-Simplex und ein auf Matching-Verfahren basierender Ansatz.

In einem Ausblick wird diskutiert, wie man mittels integrierter Optimierung nicht nur die Fahrpläne, sondern auch Linien- und Umlaufpläne weiter verbessern kann.

Teilweise in Zusammenarbeit mit: Marc Goerigk und Julius Pätzold

Gradient descent in a generalised Bregman distance framework

Carola-Bibiane Schönlieb

Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics (DAMTP), University of Cambridge,
Wilberforce Road, Cambridge CB3 0WA, UK. Email: cbs31@cam.ac.uk

In this talk we present a generalisation of classical gradient descent that has become known in the literature as the so-called linearised Bregman iteration and – as the key novelty of this talk – apply it to minimise smooth but not necessarily convex objectives over a Banach space. We study the convergence of the proposed approach and present some numerical experiments for solving inverse imaging problems.

Joint work with: Martin Benning, Marta Betcke and Matthias Ehrhardt.

Numerische Lösungsansätze für hierarchische und dynamische Nash-Spiele

Sonja Steffensen

IGPM, RWTH Aachen. Email: steffensen@igpm.rwth-aachen.de

In diesem Vortrag werden numerische Lösungsansätze für hierarchisch bzw. dynamische Erweiterungen des klassischen Nash-Spiels vorgestellt und analysiert.

Das klassische Nash-Spiel wurde in den 50er Jahren von John F. Nash eingeführt und seither intensiv untersucht und mathematisch analysiert. Es beschreibt das strategische Verhalten von Entscheidungsträgern (sog. Spielern, z.B. Produktherstellern, Käufern, Nutzern etc.) in Wettbewerbssituationen. Aufgrund seiner zugrundeliegenden Allgemeingültigkeit hat es in zahlreichen Bereichen Anwendung gefunden, so z.B. in den Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften, in der Politik, der Soziologie und der Biologie und in vielen anderen.

Bei hierarchischen Spielen sind einzelne Spieler (sog. *leader*) ausgezeichnet, welche die übrigen Spieler (die sog. *follower*) dominieren. Diese Aufteilung erhöht die Komplexität des Nash-Spieles erheblich und die Theorie, sowie die Verfahren hierfür müssen eigens entwickelt werden.

Ebenso verhält es sich mit der dynamischen Erweiterung des klassischen Nash-Spiels. Hier sind die sog. Strategien, über welche die Entscheidungen getroffen werden müssen nicht mehr als statische Entscheidungsvariablen modelliert, sondern als zeitabhängig Kontrollen, welche i.d.R. einen gemeinsamen Zustand über eine gewöhnliche oder partielle Differentialgleichung steuern.

Gemeinsame Arbeit mit: Tatjana Joecks, Michael Herty und Martin Gugat

A unified approach to uncertain optimization

Christiane Tammer

Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Institute for Mathematics,
D-06099 Halle. Email: christiane.tammer@mathematik.uni-halle.de

Most optimization problems involve uncertain data due to measurement errors, unknown future developments and modeling approximations. For companies, these uncertainties could be future demands that have to be predicted in order to adapt the production process. In risk theory, assets are naturally affected by uncertainty due to market changes, changing preferences of customers and unforeseeable events. Consequently, it is highly important to introduce uncertain parameters to optimization problems.

Different approaches regarding uncertain optimization problems have been concentrated on in the literature. First, stochastic optimization assumes that the uncertain parameter is probabilistic. The second approach is called robust optimization, which expects the uncertain parameter to belong to a set that is known prior to solving the optimization problem. The focus lies on looking at the worst case, hence no probability distribution is needed. Other approaches to deal with uncertainty concern online optimization and a posteriori approaches including parametric optimization.

In this talk we consider scalar uncertain optimization problems. We show that it is possible to apply methods from vector optimization in general spaces, set-valued optimization and scalarization techniques for developing a unified characterization of different concepts of robustness and stochastic optimization also for the case of infinite uncertainty sets. Furthermore, we use our interpretations as vector and set-valued optimization problems as well as our expression via nonlinear scalarization in order to derive new concepts of robustness.

Joint work with: Kathrin Klamroth, Elisabeth Köbis and Anita Schöbel

Flugwegoptimierung: Was kommt nach Dijkstra und A*?

Carolin Trouet

Director Lido Software Development & IT, Lufthansa Systems GmbH & Co.KG
FRA AF/L-D, Am Prime Parc 2, 65479 Raunheim. Email: Carolin.Trouet@LHsystems.com

Der Vortrag soll zum einen eine Vorstellung davon vermitteln, welche vielfältigen Berufsperspektiven man als Wirtschafts-Mathematikerin "im wahren Leben" hat. Zum anderen wird das aktuelle Dilemma der Flugwegoptimierung verdeutlicht. Es wird beleuchtet,

- warum sich Fluglinien bzw. deren IT-Lieferanten überhaupt mit Optimierung beschäftigen,
- warum die bislang eingesetzten Algorithmen nicht mehr ausreichend leistungsfähig sind.
- Zudem wird unsere Antwort auf diese Herausforderungen beschrieben.

Aber der Kampf gegen die Windmühlen immer neuer Regularien ist nicht beendet. Ein Ausblick zeigt die neuesten Forschungsvorhaben, die sich an die abgeschlossenen Projekte anschließen werden.

Wir danken der Deutschen
Forschungsgemeinschaft



für die Unterstützung dieses Workshops
im Rahmen des Graduiertenkollegs GK 2126

