



# Vortragsnachmittag der Mathematik

16. April im Raum F 316 A

## **Von konvexen Optimierungsproblemen zu tiefen neuronalen Netzen**

Christoph Brauer (*Institut für Analysis und Algebra*)

Im Rahmen der Bild- und Signalverarbeitung werden häufig konvexe Optimierungsprobleme gelöst, um gewisse Größen von Interesse zu rekonstruieren. Bei modellbasierten Ansätzen gehen wir davon aus, dass die Zielfunktion und ggf. die Nebenbedingungen des zu lösenden Problems von vornherein bekannt sind. Dann stehen in der Regel effiziente iterative Optimierungsalgorithmen bereit, um das gegebene Problem zu lösen. Verfolgen wir hingegen einen datenbasierten Ansatz, dann sind Zielfunktion oder Nebenbedingungen teilweise unbekannt und die Aufgabe besteht zunächst darin, die fehlenden Teile unter Ausnutzung vorhandener Trainingsdaten zu lernen. Zu diesem Zweck ist dann ein neues nicht konvexes Optimierungsproblem zu lösen, in welchem das ursprüngliche konvexe Problem als Nebenbedingung wieder auftaucht. Ein spezieller Lösungsansatz für solche sogenannten Bilevel-Optimierungsprobleme sieht vor, die Iterationen eines Optimierungsverfahrens für das konvexe Problem auszurollen und als tiefes neuronales Netz aufzufassen. In diesem Vortrag stellen wir den modellbasierten und den datenbasierten Ansatz einander gegenüber und beschäftigen uns näher mit der letztgenannten Technik, die auch unter der Bezeichnung Unrolling bekannt ist.

## **Einblick und Anwendung der Stochastik im täglichen Leben**

Daniel Rademacher (*Institut für Mathematische Stochastik*)

Zunächst wird das Institut für Mathematische Stochastik kurz vorgestellt. Anhand eines Beispiels aus der Versicherungsmathematik werden dann einige typische Fragestellungen und Methoden aus Stochastik und Statistik diskutiert. Anschließend wird ein Einblick in

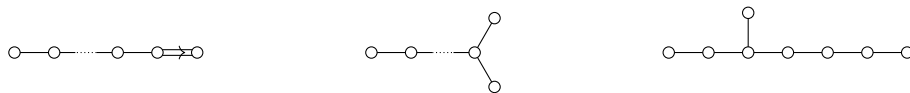
das Gebiet stochastischer Prozesse gegeben, die eine wesentliche Erweiterung der klassischen Wahrscheinlichkeitsrechnung bilden und eine mathematische Beschreibung "zeitlich"geordneter zufälliger Vorgänge erlauben. Eine fundamentale Rolle spielt dabei die brownische Bewegung, die beispielsweise in der finanzmathematischen Modellierung wie dem Black-Scholes-Modell eine wichtige Anwendung findet. In diesem Zusammenhang wird auch das Feld funktionaler Datenanalyse beleuchtet, bei dem die globale Betrachtung stochastischer Prozesse als zufällige Elemente in geeigneten Funktionenräumen im Vordergrund steht.

## Einfache Lie-Algebren: Ein Überblick

Tobias Moede (*Institut für Analysis und Algebra*)

*Lie-Algebren* sind algebraische Objekte, die große Bedeutung in der mathematischen Physik und vielen anderen Gebieten der Mathematik haben. Als „Grundbausteine“ sind sogenannte *einfache* Lie-Algebren von besonderem Interesse.

Zunächst werde ich einen kurzen Überblick über die bekannten Teile der Klassifikation einfacher Lie-Algebren geben. Im Fall komplexer einfacher Lie-Algebren spielen sogenannte *Dynkin-Diagramme* eine wichtige Rolle.



Dynkin-Diagramme vom Typ  $B_n$ ,  $D_n$  und  $E_8$ .

Abschließend werde ich einen Ausblick auf aktuelle Forschung und auftretende Schwierigkeiten im Fall kleiner Charakteristiken geben.