

# **Oliver Schütze:**

## **Set Oriented Methods for Global Optimization**

Dissertation, 2004, in der Arbeitsgruppe "Angewandte Mathematik"

betreut von Prof. Dr. Michael Dellnitz

Institut für Mathematik

Fakultät für Informatik, Elektrotechnik und Mathematik

Universität Paderborn

## **Zusammenfassung**

Seit jeher ist die *Optimierung* ein sehr aktiver Zweig der Mathematik, obgleich eine gründliche und auch schöne Theorie erst seit den 50ern durch die Verfügbarkeit von Computern entwickelt wurde. Neue Generationen dieser Maschinen mit ihren rasch anwachsenden Kapazitäten als auch neue Problemstellungen, die sich aus immer weiterentwickelnden Anwendungen ergeben, erfordern ständig die (Weiter-)Entwicklung leistungsfähiger Optimierungsverfahren. Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Beitrag zu diesem Problemfeld zu liefern. Genauer werden hier neue Techniken für die numerische Behandlung einiger moderner globaler Optimierungsaufgaben vorgestellt.

Die meisten der hier entwickelten Algorithmen basieren auf mengenorientierten Multilevel-Verfahren. Mit Hilfe dieser *Unterteilungstechniken* (siehe Kapitel 2) werden verschiedene adaptive Algorithmen zur Lokalisierung *aller* Nullstellen innerhalb eines kompakten Suchgebietes aus dem  $\mathbb{R}^n$  (bzw. aus  $\mathbb{C}$ ) vorgeschlagen (Kapitel 3 und 4).

Weiter wird das Problem der Approximation der Stabilitätsbereiche von parameter-abhängigen Verzögerungsdifferentialgleichungen (DDEs) adressiert (Kapitel 5).

Der Hauptteil dieser Arbeit besteht aus der Entwicklung numerischer Verfahren für die Berechnung der Lösungsmengen von *Mehrzieloptimierungsproblemen* (Kapitel 6). Ein interessantes Resultat sind die mengenorientierten Fortsetzungsmethoden, die für Modelle mit hinreichend glatten Zielfunktionen vorgestellt werden. Diese Techniken können auch zur Berechnung allgemeiner impliziert definierter Mannigfaltigkeiten herangezogen werden, selbst in höheren Dimensionen. Hierdurch wird eine effiziente Berechnung von Mehrzieloptimierungsproblemen mit (Gleichheits-) Nebenbedingungen ermöglicht.