

## Vorlesung + Übung: Optimierung II (4 + 2 SWS)

In dieser Vorlesung wollen wir uns mit nicht-linearer, glatter Optimierung auf endlich- und unendlichdimensionalen Hilberträumen beschäftigen. Dabei lernen wir unterschiedliche numerische Optimierungsverfahren für Probleme mit und ohne Nebenbedingungen kennen. Im Rahmen der Übung wird es möglich sein, durch Programmieraufgaben (in einer Programmiersprache nach Wahl) erste konkrete praktische Erfahrungen mit diesen Algorithmen zu sammeln. Eine Auswahl der Themen:

- Ableitungskonzepte
- Grundlagen der konvexen Geometrie, Trennungssätze
- notwendige und hinreichende Bedingungen für Extrema
- Karush-Kuhn-Tucker-Bedingungen und constraint qualifications
- numerische Verfahren der unrestringierten Optimierung (z.B. Methode des steilsten Abstiegs, Liniensuche, CG-Verfahren, Newton- und Quasi-Newton-Verfahren, Trust-Region-Verfahren, ...)
- numerische Verfahren der restringierten Optimierung (z.B. Projeziertes Gradientenverfahren, Barrier- und Penalty-Verfahren, sequential quadratic programming, semiglattes Newton-Verfahren, Augmented-Lagrangian-Verfahren, ...)

Diese Vorlesung ist geeignet für Studierende der Mathematik und Informatik ab dem fünften Semester. Vorkenntnisse in Optimierung I (lineare Optimierung) sind sicherlich hilfreich, aber keineswegs notwendig. Einige Vorkenntnisse über Banach- und Hilberträume sind wünschenswert, können aber bei Bedarf kurz in der Vorlesung wiederholt werden.

In den Übungen werden sowohl theoretische Fragestellungen bearbeitet, als auch die praktische Implementierung der unterschiedlichen Algorithmen geübt.

In weiten Teilen orientieren wir uns grob am Buch “Numerical Optimization” von Jorge Nocedal und Stephen J. Wright. Es wird aber ein ausführliches Skript geben.

Natürlich kann die Vorlesung auf Wunsch auch auf Englisch angeboten werden.