

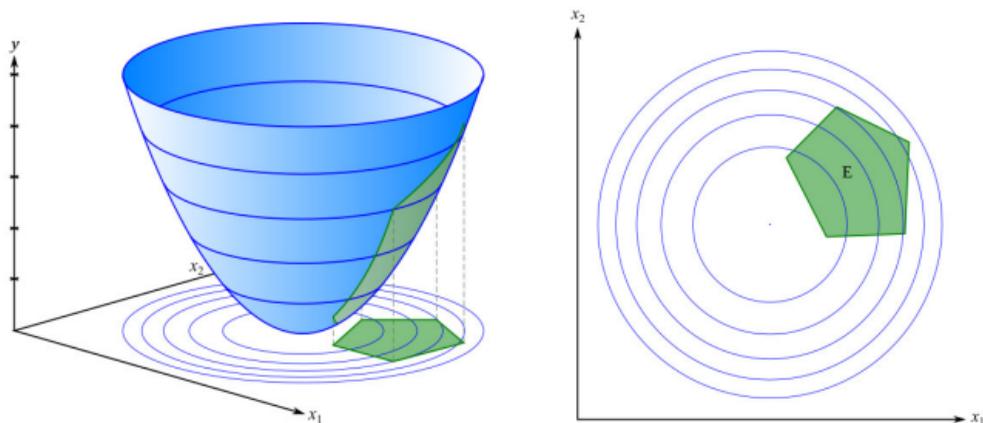
# Mathematische Optimierung an der HU Berlin

Prof. Dr. Falk Hante

Digitale Infoveranstaltung für die  
Bachelor-/Masterarbeit, 22. Juni 2020



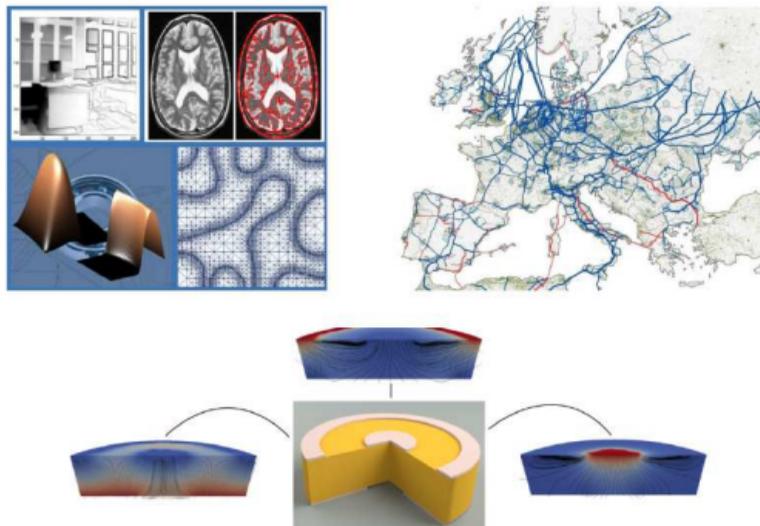
# Mathematische Optimierung



CC BY-SA 4.0 Commons.wikimedia.org/Cdang

- Theorie, Entwicklung und Analyse von Optimierungsmethoden
- U.a. Lösbarkeit (Regularitätsbedingungen), notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, numerische Verfahren
- Berücksichtigung von Differentialgleichungen, Unsicherheiten, nichtglatten und diskreten Strukturen

## Anwendungen der Mathematischen Optimierung



- Weit gefächertes Spektrum von Problemstellungen in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Ökonomie und darüber hinaus.

## Monobachelor

### FS Veranstaltung

3 Numerische Lineare Algebra

4 Grundlagen der Numerischen Mathematik und Optimierung

5 Nichtlineare Optimierung

6 Variationsrechnung und Optimale Steuerung (optional)

6 Seminar

6 Bachelorarbeit

Lern- und Qualifikationsziele:

- Vertiefte Kenntnisse der Theorie und Numerik unrestringierter und restringierter Optimierungsprobleme.
- Seminar: Selbstständige Einarbeitung in fortgeschrittenes Thema.
- Bachelorarbeit: Lösung einer umfangreicheren Aufgabenstellung.

## Mögliche Schwerpunkte einer Abschlussarbeit

- Theoretische Aspekte
- Aufarbeitung von Literatur
- Implementation von Optimierungsverfahren
- oder Anwendung, ggf. auch mit Industriepartnern

## Master

### Veranstaltung

|      |  |
|------|--|
| WiSe | Nichtglatte Optimierung                  |
| SoSe | Optimierung mit PDEs                     |
| WiSe | Fortgeschrittene Themen der Optimierung* |
| WiSe | Seminar / Forschungsseminar              |
| SoSe | Fortgeschrittene Themen der Optimierung* |
| SoSe | Seminar / Forschungsseminar              |
| SoSe | Masterarbeit                             |

\* z.B. Variationsungleichungen, Stochastische Optimierung, Mathematische Bildverarbeitung, MPECs, Inverse Probleme, Optimierung von Netzwerkdynamik, Optimierung schaltender Systeme, Numerik der Optimalsteuerung, Maschinelles Lernen, Algorithmisches Differenzieren (gemeinsam mit Dozent\*innen vom WIAS)

Semesterangaben beispielhaft: Das Angebot der Veranstaltungen variiert.

## Prof. Dr. Andrea Walther



### Forschung

#### Nichtlineare Optimierung

- Nichtglatte Probleme
- Algorithmisches Differenzieren

#### Aktuell Abschlussarbeiten z.B. zu den Themen:

- Lösung von stückweise linearen Optimierungsproblem durch gemischt-ganzzahlige Methoden
- Optimierung in der Strömungsmechanik (in Kooperation mit DLR Dresden)
- Analyse nichtglatter elliptischer Optimalsteuerungsprobleme in reflexiven Banachräumen in Hinblick auf Constraint Qualifications
- Algorithmen zur Lösung nichtglatter Optimierungsprobleme im Bereich TV-regularisierter Bildentrauschungsmethoden

## Prof. Dr. Michael Hintermüller

Direktor des Weierstraß Instituts für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)

### Forschung

- Mathematische Bildverarbeitung: Theorie, Numerik und Anwendung
- Datengetriebene Modelle in der stetigen Optimierung
- Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen unter Restriktionen
- Numerische Löser für Quasi/Variationsungleichungen
- Form- und Topologieoptimierung
- Nash-Spiele und multikriterielle Probleme



Anwendung in der quantitativen Biomedizin, für Energiemärkte, in den Ingenieurwissenschaften

## Prof. Dr. Falk Hante

### Forschung

#### Optimierung komplexer Systeme

- Optimale Steuerung
- Optimierung PDE-dynamischer Systeme
- Schaltende Systeme, Netzwerkdynamik
- Hybride dynamische Systeme
- Modellprädiktive Steuerung



Anwendungen: Optimierung von Energie- und Versorgungsnetzwerken, Verkehrsdynamik, Biochemische Verfahrenstechnik.

## Kooperationsprojekte

- ▣ Berlin Mathematics Research Center MATH+
- ▣ SFB/Transregio 154 Mathematische Modellierung, Simulation und Optimierung am Beispiel von Gasnetzwerken
- ▣ SPP 1962 Non-smooth and Complementarity-based Distributed Parameter Systems: Simulation and Hierarchical Optimization