

# Vorlesung Winter 2009/2010 Optimierung komplexer Systeme

Prof. Dr. Michael Hinze  
Optimierung und Approximation



## Zusammenfassung:

Viele wichtige praktische Aufgabenstellungen lassen sich mathematisch etwa mit partiellen Differentialgleichungen modellieren. Deren angepaßte numerische Behandlung erlaubt es, mit Hilfe von leistungsstarken Rechnern Vorhersagen für die dem Modell zugrundeliegenden Aufgabenstellungen zu machen und so teilweise teure Experimente zu ersetzen. Bilden die mathematischen Modelle die Realität hinreichend gut ab, kann mit ihrer Hilfe aber auch optimiert werden. Das entspricht dem Schritt von modellgestützter numerischer Simulation zu modelgestütztem optimalen Design. Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen verquickt mit modernen Methoden der nichtlinearen, strukturangepaßten Optimierung spielen hier die Rolle der Schlüsseltechnologie für die zentralen Aufgabenstellungen von Morgen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen der dabei benötigten mathematischen Konzepte vermittelt.

## Literatur:

1. F. Tröltzsch. Optimale Steuerung partieller Differentialgleichungen, Vieweg Verlag, 2005
2. M. Hinze, R. Pinnau, M. Ulbrich, S. Ulbrich. Optimization with pde constraints. Mathematical Modelling: Theory and Applications, Volume 23, Springer, 2009

## Themen:

- Modellierung mit pdes
- Design- und Optimierungsaufgaben mit pdes
- Konzepte der nichtlinearen Optimierung
- Schwache Lösungstheorie bei pdes
- Finite Elemente Diskretisierung von pdes
- Differenzierbarkeit in Banachräumen
- Optimierung mit elliptischen pdes
- Optimalitätsbedingungen erster und 2ter Ordnung
- Strukturangepaßte numerische Behandlung

## Grundlagen:

Grundkenntnisse bei der numerischen Behandlung von partiellen Differentialgleichungen, Grundkenntnisse der nichtlinearen Optimierung Grundkenntnisse der linearen Algebra, Analysis und Numerik.

## Übung:

Prof. Dr. M. Hinze  
Mo 14.15-15.45 in GEOM 430.

## Vorrangzeiten Rechner:

Werden bei Bedarf eingerichtet.

## Scheinkriterien:

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben  
Regelmäßige aktive Teilnahme

## Organisation:

Wo?: Mo, Do: GEOM H5

Wann?: Mo, Do: 12.15-13.45

Start?: Mo, 19.10.2009, Anmeldung über Stine

Woche 1-7 in Englischer Sprache, Infos unter Stine

## Danach: Studienschwerpunkt in der Angewandten Mathematik?

Diplomarbeit? Masterarbeit? Bachelorarbeit?