

HS 09: Numerik der partiellen Differentialgleichungen

Prof. Dr. David Cohen, David.Cohen@unibas.ch

Vorlesung.

Zeit: Mit. 10.15-12.00 und Do. 09.15-10.00

Ort: Mathematisches Institut.

Beginn: erste Semesterwoche.

Übungen.

Zeit: 2-stdg n.V.

Ort: Mathematisches Institut.

Beginn: zweite Semesterwoche.

Voraussetzungen.

Infinitesimalrechnung und Lineare Algebra oder Math. Methoden I-IV, Einf. in die Numerik.

Inhalt.

Partielle Differentialgleichungen treten oft bei der Beschreibung Prozesse in der Physik, Chemie, Biologie, Finanzwelt, usw. auf. In den wenigsten Fällen ist die analytische Lösung verfügbar: eine numerische Lösung wird nötig !

Durch das Studium gewisser typischer Probleme werden erläutert die Eigenschaften der wichtigsten numerischen Methoden.

Ziel: Einführung in die Theorie und Analysis numerischer Verfahren zur approximativen Lösung von partiellen Differentialgleichungen.

Vorlesung:

- Beispiele aus der klassischen Theorie : Wellengleichung (d'Alembert 1747), Wärmeleitungsgleichung (Fourier 1822), Potentialgleichung (Laplace 1785, Legendre 1785).
- Moderne Gleichungen : Maxwell'sche Gleichungen (Maxwell 1864), Navier-Stokes Gleichungen (Navier, Stokes 1827–1845), Hühnchen in einer Mikrowelle (Abb. 1).

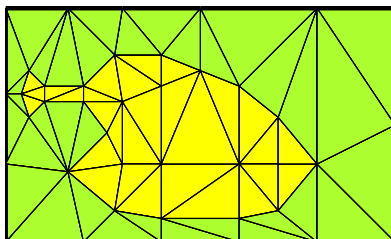


Abbildung 1: Hühnchen in einer Mikrowelle.

- Finite Differenzenverfahren.
- Variationelle Formulierung von partiellen Differentialgleichungen und Finite Elemente Methoden.

Projekt: Wird zu Semesteranfang definiert.

Kreditpunkte: 6 KP (Vorlesung+Übungen), 2 KP (Projekt).

Zielgruppe.

Studierende im Masterstudium Mathematik, Physik, Informatik und Nanowissenschaften. Die Vorlesung zählt zum Vertiefungsmodul *Numerik*.

Literatur.

W. F. Ames: *Numerical Methods for Partial Differential Equations*. Academic Press, New York, 1992.

D. Braess: *Finite Elemente*, Springer 2003.

C. Johnson: *Numerical Solutions of Partial Differential Equations by FEM*, Studentlitteratur 1987.

P. Knabner, L. Angermann: *Numerik partieller Differentialgleichungen*, Springer 2000.

J.W. Thomas: *Numerical Partial Differential Equations*, Springer 1995.

W.A. Strauss: *Partielle Differentialgleichungen : eine Einführung*, Vieweg 1995.

R. Rannacher: *Numerik partieller Differentialgleichungen*, Skript:

www.numerik.uni-hd.de/~lehre/notes/

B. Simeon: *Numerik partieller Differentialgleichungen*, Skript:

www-m2.ma.tum.de/~simeon/numerik4/skript.html