

Numerik Partieller Differentialgleichungen

Themen:

Partielle Differentialgleichungen findet man in unzähligen Anwendungen von der Technik über Biologie und Medizin bis hin zu den Finanzmärkten. Die numerische Lösung partieller Differentialgleichungen erfordert spezielle (Diskretisierung) Methoden, da die Gleichungen zunächst geeignet diskretisiert werden müssen.

Die Vorlesung befasst sich mit der numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen und der Abschätzung des Fehlers zwischen kontinuierlicher und diskreter Lösung. Wir werden zunächst für parabolische und elliptische Probleme klassische finite Differenzenverfahren und finite Elemente Diskretisierungen hinsichtlich Konsistenz, Stabilität und Konvergenz untersuchen.

Die Vorlesung enthält auch eine Einführung in moderne Discontinuous Galerkin Verfahren zur Approximation von elliptischen, parabolischen und hyperbolischen Partiiellen Differentialgleichungen, inklusive der numerischen Analyse der Verfahren für Modellprobleme sowie die praktische Implementierung der Verfahren basierend auf MATLAB.

Bücher:

D. Braess, Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer, 1997.

S. Brenner and L.R. Scott, The Mathematical Theory of Finite Element Methods. Springer-Verlag, New York, 1994.

B. Gustafsson, H.-O. Kreiss, and J. Olinger. Time Dependent Problems and Difference Methods. Wiley, New York, 1996.

W. Hackbusch, Theorie und Numerik elliptischer Differentialgleichungen, Teubner, Stuttgart 1986.

J.S. Hesthaven and T. Warburton, Nodal Discontinuous Galerkin Methods, Springer, 2008.

E. Süli, An Introduction to the Numerical Solution of PDEs, Oxford, 2005.