

Die Finite Elemente Methode zur Multiphysiksimulation in der industriellen Forschung und Entwicklung

Dr. Christian Henke

Umfang: 2 SWS

Gegenstand:

Viele Phänomene aus Natur und Technik erfordern für eine realitätsnahe Simulation eine Wechselwirkung mit ihrer Umwelt. Diese Interaktion unterschiedlicher physikalischer Effekte (Multiphysik) spielt im Produktdesign eine immer wichtigere Rolle. Multiphysikalische Simulationen werden inzwischen in verschiedenen Gebieten von Forschung und industrieller Praxis genutzt: So ist z.B. die Reduzierung von Strömungslärm inzwischen wesentlicher Schwerpunkt bei der Entwicklung von Triebwerken, Kraftfahrzeugen, Ventilatoren, Pumpen, Sonargeräten, Staubsaugern, Turbinen und Raketen. Ursache dieses Lärms sind zum einen turbulente Strömungen und zum anderen die Wechselwirkung der Strömung mit vibrierenden Strukturen. Je nach Aufgabenstellung und Randbedingungen sind dabei unterschiedlich starke Kopplungsmechanismen verschiedenster Art erforderlich. Die Vorlesung behandelt die Herleitung der wichtigsten partiellen Differentialgleichungen (inkl. Kopplungsbedingungen) aus der Kontinuumsmechanik, wie z.B. Akustik, Strömungen von Gasen und Flüssigkeiten und Verformung von Festkörpern. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Behandlung von aktuellen Finiten Elemente Methoden (FEM) der vorgestellten Differentialgleichungen und deren praktischen Umsetzung mit Comsol.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra, Analysis, Numerik I, Einführung PDE (wünschenswert)

Literatur:

C. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellierung. Springer Verlag, 2008

A. Ern, J. Guermond: Theory and practice of finite elements. Springer Verlag, 2004

Beispiel Fluid / Struktur / Akustik Interaktion:

