

Axiomata
sive
Leges Motus



Seminar über Fragen der Mechanik

zu folgendem Vortrag wird herzlich eingeladen

Montag, **15.06.2009, 16:00 Uhr**, Egerlandstr. 5, Raum 0.044

Numerik für die instationären Navier-Stokes Gleichungen mit freiem Kapillarrand

Prof. Dr. Eberhard Bänsch

Lehrstuhl für Angewandte Mathematik III, Universität Erlangen-Nürnberg

Viele strömungsmechanische Probleme in Physik und Technik führen auf die instationären, inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen mit einer freien kapillaren Randbedingung. Ein Schwerpunkt unserer Anwendung derzeit sind Probleme unter Mikrogravitation, insbesondere Fragestellungen zur Strömungsdynamik in Raketentanks.

Physikalisch ausgedrückt beschreibt die freie Kapillarrandbedingung ein Kräftegleichgewicht: Normalkräfte der Strömung stehen mit Oberflächenspannungskräften im Gleichgewicht.

Bei der Diskretisierung und numerischen Lösung obigen Problems ergeben sich durch die freie Randbedingung besondere Schwierigkeiten:

- **Behandlung der Krümmungsterme.** Für eine polygonal berandete Triangulierung, bei der der Rand also nur von der Klasse $C^{0,1}$ ist, ist die Definition von Krümmung zunächst unklar, da eine punktweise Auswertung der Krümmung sinnlos ist.
- **Stabile Zeitdiskretisierung.** Um eine unbedingt stabile Zeitdiskretisierung zu erhalten, muss die Kapillarrandbedingung in geeigneter variationeller Form auf der linken Seite der Diskretisierung eingehen.
- **„Effizienz“ der Diskretisierung.** Eine geeignete Diskretisierung sollte auf Gleichungssysteme mit „guter“ Struktur führen. Idealerweise sollten bestehende Navier-Stokes Löser für obiges freies Randwertproblem erweitert werden können, ohne die innere Struktur des Löser zu sehr ändern zu müssen.

Im Vortrag wird gezeigt, wie man mit geeigneten Finite-Element Diskretisierungen das Problem geeignet angehen kann. Anhand verschiedener technischer Anwendungen wird der Einsatzbereich der Methode demonstriert.

