

Numerische Behandlung von Stoffaustausch an Fluid-Fluid-Phasengrenzen

Beschreibung:

Die computergestützte Simulation physikalischer oder chemischer Prozesse ist zentraler Bestandteil vieler naturwissenschaftlicher Disziplinen insbesondere auch der modernen Ingenieurwissenschaften. Das Phänomen des Stoffaustauschs an bewegten Fluid-Fluid-Phasengrenzen ist insbesondere in vielen industriellen Anwendungen wie z.B. der Lösungsmittelextraktion, der Gasreinigung oder der Abwasserbehandlung von besonderem Interesse.

Für die Simulation von Stoffaustausch an bewegten Fluid-Fluid-Phasengrenzen, d.h. der Grenze zwischen den beiden nicht vermischbaren Flüssigkeiten, werden neben der von den Navier-Stokes-Gleichungen beschriebenen Bewegungen der verschiedenen Flüssigkeiten, der Stoffaustausch durch Konvektions-Diffusionsgleichungen beschrieben.

Insbesondere jedoch sollen an der Phasengrenze sogenannte Flussrandbedingungen gelten, die den Zu- und Abfluss der Konzentration in Normalenrichtung der Phasengrenze beschreiben. Für die Lösung dieser Gleichungen werden moderne Simulationspakete wie z.B. OpenFOAM eingesetzt, jedoch ergeben sich bei der Identifizierung der Phasengrenze und insbesondere der Bestimmung der Normalen an der Phasengrenze numerische Probleme.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik die numerische Genauigkeit bereits existierender Verfahren untersucht und Lösungsstrategien zur Erhöhung der numerischen Genauigkeit zur Identifizierung von Phasengrenzen und deren Normalen nachgegangen werden.

Aufgaben:

1. Einarbeitung in Differentialgleichungen für Zwei-Phasen-Flüsse
2. Einarbeitung in Konvektions-Diffusionsgleichungen und bereits existierender numerische Lösungsansätze
3. Numerische Behandlung der Identifizierung von Normalen an Phasengrenzen und Verbesserung bereits existierender Simulationsfälle
4. Evaluation der erzielten Ergebnisse
5. Verfassen der Abschlussarbeit

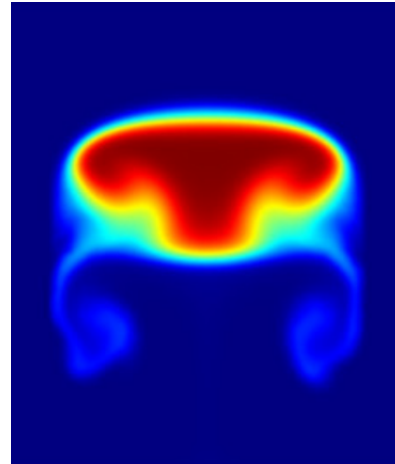


Abbildung 1: Aufsteigende Blase mit farbig dargestelltem Konzentrationsfeld.