



Studien-/Masterarbeit

„Simulation des Fließverhaltens newtonscher Fluide in strukturierten Koaxialsystemen“

Einige Materialien, z.B. Kunststoffschmelzen und insbesondere Suspensionen, können bei der rheologischen Untersuchung in Rheometern zum Wandgleiten neigen. Hierdurch ist eine grundlegende Bedingung zur Berechnung der rheologischen Größen, nämlich die Wandhaftung, nicht mehr gegeben ist. Daher werden immer häufiger strukturierte Oberflächen verwendet. Die Annahmen hierbei sind, dass der Messspalt durch den kürzesten Abstand der strukturierten Oberflächen definiert ist und das Material innerhalb dieser Strukturen keine Relativbewegung aufweist. Da diese Annahmen jedoch falsch sind, entsprechen auch die so ermittelten rheologischen Größen nicht den realen Werten.

In dieser Arbeit soll daher der Einfluss verschiedener strukturierter Systeme durch CFD-Simulationen näher bestimmt werden und mit bereits vorhandenen experimentellen Werten verglichen werden. Dazu ist es vorerst notwendig, sich in die grundlegende Theorie zu Koaxialrheometern einzuarbeiten. Anschließend muss die Simulation mit allen dazugehörigen Teilschritten, wie z.B. der Implementierung von CAD-Konstruktionen und insbesondere die Gittergenerierung (Meshing), entwickelt werden. Hierzu wird zur Validierung zuerst ein Rheometer mit glatten Wänden nachgebildet und dann die einzelnen fluiddynamischen Phänomene, die durch die strukturierte Wand entstehen, untersucht. Erst danach erfolgt eine Simulation des gesamten Systems mit strukturierten Wänden. Mit besonderem Fokus auf die effektive Spaltvergrößerung werden die Ergebnisse mit den experimentellen Daten verglichen und bewertet.

Aufgaben:

Die Arbeit gliedert sich in folgende Teile:

- Einarbeitung in rheologische Grundlagen (Koaxialrheometer)
- Entwicklung, Durchführung und Evaluation der Simulationen (OpenFOAM)
- Vergleich mit experimentell bestimmten Werten
- Charakterisierung des effektiven Spalts

Hinweise:

- Grundkenntnisse in OpenFOAM / einem anderen CFD-Tool und Kenntnisse der rheologischen Messmethoden sind wünschenswert
- Ein grundlegendes Verständnis für die Fluidmechanik ist notwendig

Beginn: Ab sofort

Kontaktdaten:

FVT - M.Sc. Christopher Dechert, Tel. 05251/602161, christopher.dechert@upb.de, E3.158

PVT - M.Sc. Sebastian Pawelczyk, Tel. 05251/603608, sebastian.pawelczyk@upb.de, E3.125