

Studien- oder Abschlussarbeit (Bachelor, Master)

Thema: Vermessung des Strömungsfeldes von viskoelastischen Fluiden im Rührkessel mittels Stereo Particle Image Velocimetry

Rührprozesse, in denen eine oder mehrere der zu vermischenden Flüssigkeiten viskoelastische Fließeigenschaften aufweisen, werden insbesondere in der Lebensmittel-, Polymer- und Biotechnologie eingesetzt. Typische Anwendungsbeispiele sind die Biogasreaktoren, Fermentation mit *Xanthomonas campestris* sowie die Massenpolymerisation von Styrol zu Polystyrol, bei denen die Fluidodynamik deutlich von der Viscoelastizität beeinflusst wird. In gerührten Prozessen können viskoelastische Fließeigenschaften zu Strömungsumkehr oder schlechter Durchmischung führen, siehe Abbildung 1. Bislang existieren keine allgemeingültigen Korrelationen zur Auslegung und zum Upscaling solcher Rührprozesse.

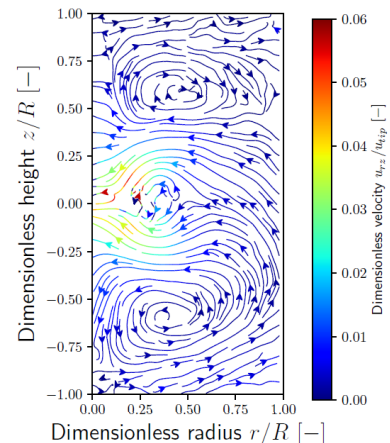


Abbildung 1: Ausbildung von Strömungskompartimenten und Gebieten schlechter Durchmischung

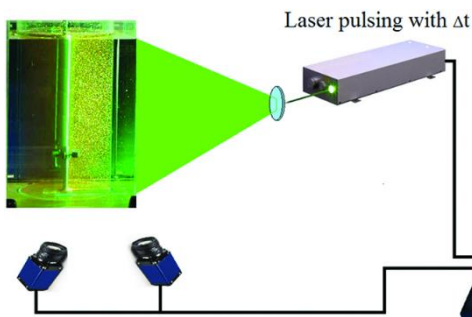


Abbildung 2: Stereo PIV eines Rührkessels

Particle Image Velocimetry (PIV) ist eine nichtinvasive Messtechnik, mit der das Geschwindigkeitsfeld in transparenten Fluiden aufgenommen werden kann. Dabei wird mit einem gepulsten Laserstrahl eine Ebene der Flüssigkeit, in der sich fluoreszierende Partikel befinden, beleuchtet und mit einer Kamera aufgenommen. Durch Vergleich der Positionen der Partikel in zwei in kurzer Folge aufgenommenen Bilder kann die Bewegung der Flüssigkeit errechnet werden (Cross-Correlation).

Im Rahmen der Abschlussarbeit soll das Geschwindigkeitsfeld viskoelastischer Modellfluide bei unterschiedlichen Temperaturen und Rührgeschwindigkeiten ermittelt werden. Gleichzeitig wird der Leistungsantrag mit einem Drehmomentsensor erfasst werden. In der Auswertung werden die Ergebnisse mit den rheologischen Eigenschaften der eingesetzten Fluide in Zusammenhang gebracht.

Die Aufgabenstellung umfasst:

- Literaturrecherche
- Winkel aufgelöste Stereo-PIV-Messungen
- Messung des Leistungseintrages
- Auswertung und Diskussion

Zeitraum: ab Oktober 2021 (Beginn flexibel)

Betreuer:

Alexander Maywurm, M. Sc.

Tel.: (030) 314 25538

E-Mail: alexander.maywurm@tu-berlin.de