

Abschlussarbeit (Bachelor & Master) numerisch / experimentell

Thema: Optimierung der Schallgebergeometrie und des Schallfelds für akustisch levitierenden Einzeltropfen in Flüssig/flüssig-Systemen

In diesem Projekt wird die Methode der kontaktlosen Fixierung von freischwebenden Tropfen unter Zuhilfenahme der akustischen Levitation weiterentwickelt. Mittels der akustischen Levitation können Partikel in einem umgebenden Fluid in Schwebelage gehalten werden. Dazu wird zwischen einem Ultraschallgeber und einem Reflektor eine stehende Welle erzeugt. In den Knotenpunkten der Schallwellen können u.a. Flüssigkeitstropfen fixiert werden, wenn deren Schwer- bzw. Auftriebskraft überstiegen wird. Am Fachgebiet Verfahrenstechnik wurde eine Messzelle zur Tropfenlevitation entwickelt (s. Abb. 1). Es lassen sich in dieser Messzelle Toluol-Tropfen in Wasser vibrationsfrei, sehr zuverlässig und stabil fixieren. Erste Messungen lassen auf ein nahezu ruhendes Strömungsfeld um den Tropfen schließen. Dieser Versuchsaufbau soll für komplexere Aufgaben weiterentwickelt werden.



Abbildung 1: Messzelle mit Schallgeber und Injektionsspritze



Abbildung 2: Optimierungszelle

In dieser Abschlussarbeit soll ein Schallgeber für die Optimierungszelle mit der Software COMSOL entworfen werden. Dabei haben die Geometrie vom Schallgeber, der Schallraum und die eingesetzten Materialien einen wesentlichen Einfluss auf das Schwingungssystem. Mit den theoretisch gewonnenen Erkenntnissen wird ein Schallgeber gefertigt und in der bestehenden Optimierungszelle betrieben und getestet. Es sollen zur Validierung der Simulationen dynamische Druckmessungen herangezogen werden. Der Optimierungsvorgang wird iterativ geschehen, sodass hier die Geometrie vom Schallgeber weiter angepasst werden kann.

Das optimierte System soll im Anschluss auf der Grundlage von Schlierenfotografie-Messungen mit der bestehenden Messzelle verglichen werden.

Deine Aufgabenstellung umfasst:

- Numerische Untersuchungen des Schallfelds und der Festkörpermechanik in COMSOL Multiphysics
- Experimentelle Untersuchungen in der Optimierungs- und Messzelle
- Vergleich der experimentellen Daten mit der Literatur
- Literaturrecherche

Was du dabei lernst:

- Programmieren in COMSOL Multiphysics
- Erfahrungen bei experimentellen Untersuchungen in Labor
- Literatuarbeit

Beginn: ab sofort

Falls es Fragen zum Thema gibt, beantworte ich diese natürlich gerne.

Betreuung: Jan-Paul Ruiken, M. Sc. | Telefon: (030) 314 – 72791 | e-mail: ruiken@tu-berlin.de