

„Experimentelle Untersuchung der Wechselwirkung und Mischung zweier Tropfen“



Die Kollision von Tropfen unterschiedlicher, mischbarer als auch nicht mischbarer Flüssigkeiten ist die Grundlage des Sprühtransports und in vielen technischen Anwendungen von entscheidender Bedeutung. Dazu gehört unter anderem die (Mikro-) Verkapselung von Tropfen, Partikeln und lebenden Zellen als auch die Multikomponenten Sprüheinblasung in Raketentriebwerken. Der Fokus vorangegangener Arbeiten lag dabei im Wesentlichen auf der Beschreibung des Ausgangs der Tropfenkollision wie Abprallen und Vereinigung und den geltenden Grenzbedingungen.

Der Fokus der aktuellen Forschungsarbeit liegt auf den Diffusions- und Mischungsvorgängen bei der Vereinigung von Tropfen gleicher als auch unterschiedlicher Flüssigkeiten. Hierzu gibt es am Fachgebiet SLA ein gemeinsames Projekt mit dem DLR und ESA zur Untersuchung der Tropfenkollision sowohl unter Schwerelosigkeit auf der Internationalen Space Station (ISS) und bei Parabelflügen als auch unter terrestrischen Bedingungen. Bei den Versuchen unter Schwerelosigkeit werden die zeitlich länger andauernden Diffusions- und Mischungsvorgänge beobachtet, während die Untersuchungen unter terrestrischen Bedingungen der erste Moment der Tropfenkoaleszenz untersucht wird.



Ziel der ausgeschriebenen Arbeit ist die experimentelle Untersuchung der Wechselwirkung zweier Tropfen unterschiedlicher Flüssigkeiten vor der Kollision und der Einfluss auf die anschließende Mischung der beiden Tropfen. Hierfür sollen experimentelle Untersuchungen der Strömung im Tropfen mittels PIV/ Particletraking durchgeführt werden. Die Untersuchungen sollen sowohl unter Einfluss der Schwerkraft, als auch in Schwerelosigkeit im Rahmen einer Parabelflugkampagne durchgeführt werden. Die erhobenen Bilddaten müssen hinsichtlich der Tropfenkrümmung korrigiert werden. Anschließend ist eine Analyse der Flüssigkeitgeschwindigkeiten im Tropfen vor der Koaleszenz und während der Mischung der beiden Flüssigkeiten möglich. Der genaue Inhalt bzw. Umfang der Arbeit wird gemeinsam besprochen und spezifiziert.

Voraussetzungen:

- Sehr hohe Motivation und Interesse an experimentellem & wissenschaftlichem Arbeiten
- Sehr gewissenhaftes und verantwortungsbewusstes Arbeiten

Aufgaben:

- Mitarbeit bei der Vorbereitung und Durchführung der Parabelflugkampagne
- Experimentelle Untersuchung der Flüssigkeitsströmung vor und während der Tropfenmischung
- Entwicklung eines Auswertalgorithmus zur Korrektur der Tropfenkrümmung in den Bilddaten
- Entwicklung eines Auswertalgorithmus zur Bestimmung des Geschwindigkeitsfelds im Tropfen
- Auswertung und Analyse der durchgeführten Experimente

Beginn: Januar 2024

Bei Interesse:

J. Benedikt Schmidt, M.Sc.; Institut für Strömungslehre und Aerodynamik

Standort: W1|01 7; Telefon: 06151 16-22180; Email: schmidt@sla.tu-darmstadt.de