

Student. Hilfskraft / Masterarbeit

„Filmdickenmessung während des Tropfenaufpralls auf einem dünnen Wandfilm mittels Konfokal-Chromatischer Messgeräte“

Zielsetzung / Motivation:

Die Entstehung von Flüssigkeitsfilmen, deren Bewegung und Transportmechanismen spielen in vielen technischen Anwendungen eine entscheidende Rolle. Beispielsweise profitieren neue Antriebskonzepte, die entweder auf Dampfinjektion und Rekondensation in Flugzeugtriebwerken oder auf dem Einsatz von Wasserstoffbrennstoffzellen basieren von einem verbesserten Verständnis der Filmbildung. In beiden Fällen ist ein sorgfältiges Wassermanagementsystem mit einer genauen Kontrolle des erzeugten Flüssigkeitsfilms erforderlich. Auch bei der Pestizidverteilung in der Landwirtschaft und dem Auftragen von Farben, Lacken oder Antireflexbeschichtungen auf Solarzellen entstehen Flüssigkeitsfilme durch den Aufprall von Sprays/Tropfen auf verschiedensten, trockene und benetzte Oberflächen. Eine detaillierte Untersuchung der Filmdicken würde in diesen Fällen zu einer umwelt- und ressourcenschonend Reduzierung der verwendeten Produkte führen. Hierfür soll langfristig ein auf UV-Absorption basierendes Filmdickenmessgerät entwickelt werden. Dieses

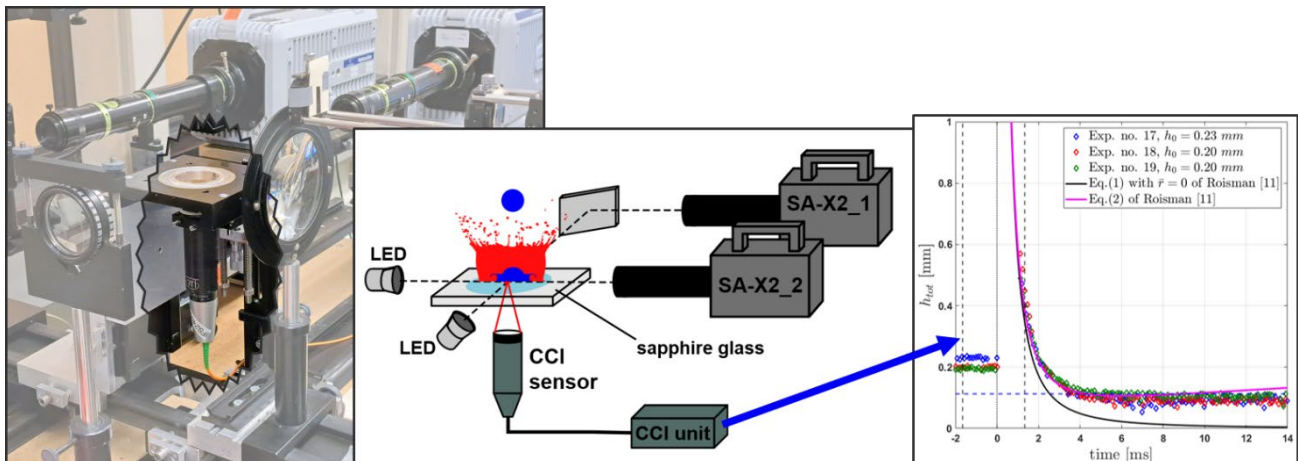
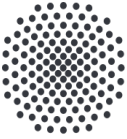


Abb. 1: Foto des Prüfstandes zur dynamischen Filmdickenmessung (links); schematischer Aufbau des Prüfstandes (Mitte); Beispielmessung für die Abnahme der Filmdicke während des Tropfenaufpralls (rechts).

Messgerät soll in der Lage sein berührungslos, hochpräzise, zeitlich und räumlich die Filmdicken und sogar die sich einstellende minimale Filmdicke zu vermessen. Die Entwicklung einer neuen Messmethode erfordert unter anderem auch die Evaluierung und Validierung der Messdaten. Das soll im Rahmen dieser Arbeit vorbereitet werden. Als Referenzmessung soll die Änderung der Filmdicke während des Tropfenaufpralls auf einem dünnen Wandfilm dienen. Im ersten Schritt soll die Filmdickenänderung am Aufprallpunkt des Tropfens vermessen werden. Hierzu sollen bereits am ITLR genutzte konfokal-chromatische (CCI) Messgeräte genutzt werden. Diese sind darauf ausgelegt, die Filmdicke auf einer festen Oberfläche von oben, d.h. von der Gas-Flüssigkeitsgrenzfläche aus zu vermessen. Um jedoch die Filmdickenmessung während des Tropfenaufpralls durchzuführen, müssen sie unterhalb der Auftreffoberfläche montiert werden (siehe Abb.1) um die Falltrajektorie des Tropfens nicht zu blockieren. Die Messung durch die aus Saphirglas bestehende Auftreffoberfläche verursacht eine Messunsicherheit die im Rahmen dieser Arbeit quantifiziert werden sollen. Des Weiteren sollen unterschiedliche Messgeräte eingesetzt und die gemessenen Daten miteinander verglichen werden. An Hand der gewonnenen Erkenntnisse soll dann ein Messgerät ausgewählt werden und eine kleine Parameterstudie mit verschiedenen Flüssigkeiten, Wandfilmdicken und Aufprallgeschwindigkeiten durchgeführt werden. Sollten die genannten Arbeiten zügig voranschreiten, kann über eine Messung an einer anderen Stelle im Auftreffbereich nachgedacht werden.



Arbeitsschritte:

- Einarbeitung in die Thematik und die CCI-Messmethode inklusive Literaturrecherche
- Quantifizierung der Messunsicherheit auf Grund der Messung durch die Saphirglasplatte
- Auswahl eines geeigneten Messgerätes aus dem Portfolio des ITLR
- Parameterstudie zur Filmdickenänderung während des Tropfenaufpralls auf einen dünnen Wandfilm
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

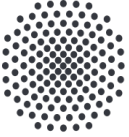
Ort und Dauer der Arbeit:

Die Masterarbeit soll am Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt durchgeführt und innerhalb eines Zeitraums von 6 Monaten abgeschlossen werden.

Beginn: ab sofort

Betreuer & Prüfer:

- **Dr. Anne K. Geppert**
Pfaffenwaldring 31, Zimmer 1.123
Telefon: 0711-685-62413
anne.geppert@itlr.uni-stuttgart.de



Universität Stuttgart

INSTITUT FÜR THERMODYNAMIK DER LUFT- UND RAUMFAHRT

Direktor: Professor Dr.-Ing. B. Weigand

Pfaffenwaldring 31, 70569 Stuttgart, Germany · <http://www.itlr.uni-stuttgart.de>

