

Master-Thesis: Numerische Simulation von Tropfen-Wandfilm-Interaktion mit OpenFOAM

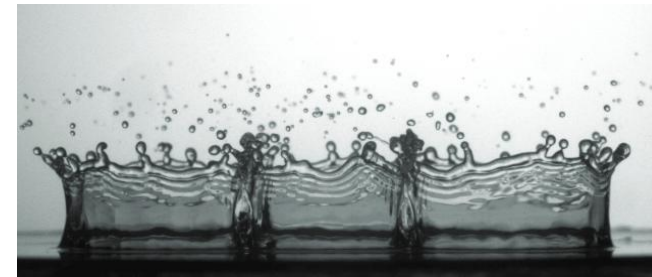
In Systemen zur Abgasnachbehandlung und in Verbrennungsmotoren interagieren Sprays mit flüssigen Wandfilmen. Je nach Geschwindigkeit und Größe der Tropfen und der Dicke des Wandfilms kann es zu sogenanntem Splashing kommen, wodurch sich Sekundärtropfen bilden. Der Aufprall von Kraftstoff-tropfen kann beispielsweise Öl aus dem schmierenden Wandfilm in den Verbrennungsbereich freisetzen und eine Vorzündung verursachen. Bei der Emissionskontrolle mit einer Harnstoff-Wasser-Lösung (UWS) ist jedoch eine Bildung von dicken Wandfilmen unerwünscht, sodass der Aufprall von Tropfen möglichst viel des Wandfilms ablösen soll. Da es bisher nur wenige detaillierte Informationen über die Dynamic von Tropfen-Wandfilm-Interaktionen gibt, besteht die Aufgabe darin verschiedene Tropfen-Wandfilm Interaktions-szenarien zu simulieren, diese hinsichtlich ihrer zugrundeliegenden Dynamiken auszuwerten und mit experimentellen Daten zu vergleichen. Dafür soll der In-House auf Basis von OpenFOAM entwickelte Phasenfeld-Löser phaseFieldFoam genutzt werden.

Deine Aufgaben:

- Einarbeitung in den Mehrphasen-Strömungslöser phaseFieldFoam
- Durchführung von Simulationen verschiedener Tropfen-Wandfilm-Interaktionsszenarien auf High-Performance-Computing-Clustern
- Auswertung der Simulationsergebnisse und Vergleich mit experimentellen Daten
- Mögliche Erstellung von Regime-Maps in Hinblick auf die Sekundärtropfenbildung

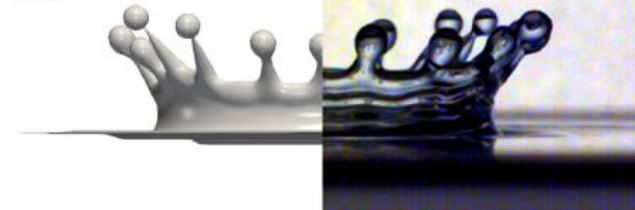
Was du mitbringst:

- Studierende Maschinenbau, Mechanik, Computational Engineering oder vergleichbar
- Kenntnisse im Umgang mit Linux, OpenFOAM und ParaView



Simulation

1 mm



Experiment



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



TRR 150

Turbulent, chemically reactive,
multi-phase flows near walls

Fachgebiet:

Mathematische Modellierung und
Analysis

Prof. Dr. Dieter Bothe

Forschungsgruppe:

Computational Multiphase Flow (CMF)

Dr. Holger Marschall



Ansprechpartner:

Constantin Habes, M.Sc.

Tel.: +49 6151 16-21466

constantin.habes@tu-darmstadt.de



Master-Thesis: Numerical simulation of drop wall film interaction with OpenFOAM

In the context of exhaust gas aftertreatment systems and combustion engines, the interaction between sprays and liquid wall films is a critical aspect. This interaction, influenced by factors such as droplet speed, size, and wall film thickness, can lead to a phenomenon known as splashing, resulting in the generation of secondary droplets. This splashing effect has implications, such as the release of oil from the lubricating wall film into the combustion area, potentially causing issues like pre-ignition. In scenarios where emissions are controlled using a urea-water solution (UWS), the formation of thick wall films is undesirable. In such cases, the impact of droplets becomes crucial to effectively remove as much of the wall film as possible. Given the limited detailed information available on the dynamics of droplet-wall film interactions, the objective is to simulate various droplet-wall film interaction scenarios. The aim is to evaluate these scenarios in terms of their underlying dynamics and compare the simulation results with experimental data. To accomplish this task, the in-house-developed phase field solver, phaseFieldFoam, based on OpenFOAM, will be employed.

Your tasks:

- Getting familiar with the multiphase flow solver phaseFieldFoam
- Execution of simulations of different droplet-wall film interaction scenarios on high-performance computing clusters
- Evaluation of the simulation results and comparison with experimental data
- Possible creation of regime maps regarding secondary droplet formation

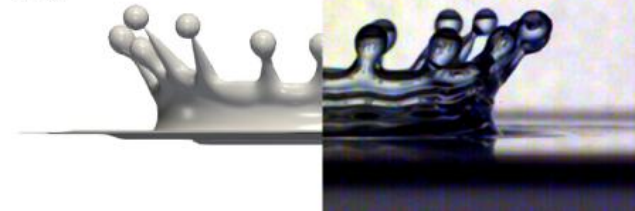
Prerequisites:

- Student of mechanical engineering, mechanics, computational engineering or similar
- Experience in working with Linux, OpenFOAM and ParaView



Simulation

1 mm



Experiment



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



TRR 150

Turbulent, chemically reactive,
multi-phase flows near walls

Institute:

Mathematical Modeling and Analysis
Prof. Dr. Dieter Bothe

Research group:

Computational Multiphase Flow (CMF)
Dr. Holger Marschall



Contact:

Constantin Habes, M.Sc.
Tel.: +49 6151 16-21466
constantin.habes@tu-darmstadt.de

