

2. Juli 2015

Masterarbeit - numerisch

# Benetzbarkeitsuntersuchungen verschiedener strukturierter Oberflächen

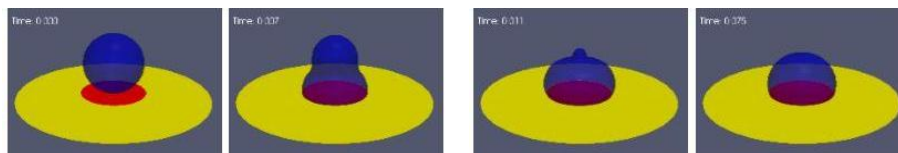
## Motivation

Superhydrophobe Oberflächen (SHO) kommen ursprünglich aus der Natur. In der Forschung beschäftigen sich heutzutage viele Wissenschaftler mit der Herausforderung die wasserabweisende Eigenschaft des Lotusblattes zu imitieren. Diese Eigenschaften können zu Reibungsreduktionen führen, welche v.a. zu Energieeinsparungen in Rohrleitungssystemen und beim Antrieb von Schiffen führen können. Deshalb ist es besonders wertvoll, genaue Informationen zur Benetzbarkeit verschiedener Materialien zu haben.

## Inhalt der Arbeit

Am ISTM werden zur Zeit verschieden strukturierte Oberflächen durch Tropfenaufprall-experimente auf ihre Benetzbarkeit untersucht. Im Rahmen dieser Arbeit soll die Benetzbarkeit dieser Oberflächen zusätzlich numerisch charakterisiert werden. Dies soll mit Hilfe einer dafür am IKFT entwickelten Methode umgesetzt werden. Die Methode koppelt eine Phasenfeld Methode mit den Navier-Stokes-Gleichungen und ist in OpenFOAM implementiert.

Die Benetzbarkeit der Oberfläche kann z.B. über den dynamischen Kontaktwinkel und den Ausbreitungsfaktor analysiert werden. Im Experiment werden diese Parameter über Hochgeschwindigkeits-Schattenabbildungen eines aufprallenden Tropfens bestimmt. Ziel dieser Arbeit ist es, oberflächenspezifische, numerische Vergleichswerte dieser Parameter zu generieren.



## Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Strömungsmechanik,  
Grundkenntnisse in OpenFOAM

**Beginn:** ab sofort

## Ansprechpartner:

M.Sc. Xuan Cai

Institut für Technische Chemie und Polymerchemie  
Engesserstr. 20,  
Gebäude 11.21, 2.OG,  
Raum 217

☎ +49 721 608 43190  
✉ [xuan.cai@kit.edu](mailto:xuan.cai@kit.edu)

M.Sc. Verena Fink

Institut für Strömungsmechanik  
Kaiserstr. 10,  
Gebäude 10.23, 6.OG,  
Raum 610

☎ +49 721 608 43030  
✉ [verena.fink@kit.edu](mailto:verena.fink@kit.edu)

2nd July 2015

Masterthesis - numerical

# Investigation of the Wettability of structured Surfaces

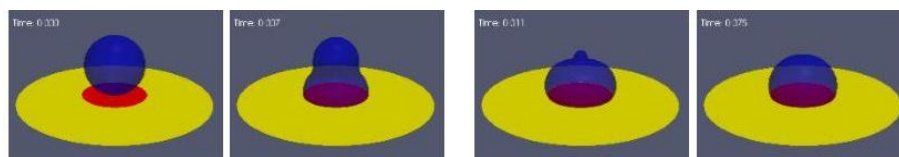
## Background

Superhydrophobic surfaces (SHS) are well-known from nature. To date, multiple research and development activities mimic the water repellency of Lotus leaves for a number of different reasons. Among other application, recent research efforts have shown that SHS can reduce skin friction drag. As such, SHS are promising for energy savings in pumping systems or propulsion of marine vehicles. Therefore, detailed knowledge of the wettability of different materials is extremely beneficial.

## Content of the Thesis

Different structured surfaces are investigated experimentally on their wettability via droplet impact studies at ISTM. Within the thesis the wettability of these surfaces will additionally be characterized numerically using a method that has been developed at ITCP. This method couples a phase field method with the Navier-Stokes-equations and is implemented in OpenFOAM.

The wettability of a surface can e.g. be analyzed via the dynamic contact angle and the spreading factor. Experimentally these parameters are determined by a high-speed shadowgraphy of a droplet impact. The objective of the thesis will be to produce surface specific numerical reference values for those parameters.



## Requirements

basic knowledge of fluid mechanics,  
basic knowledge of OpenFOAM

**Time Frame:** immediately

## Contact:

M.Sc. Xuan Cai

Institute for Chemical Technology  
and Polymer Chemistry  
Engesserstr. 20,  
Building 11.21, 2nd floor,  
Room 217

☎ +49 721 608 43190  
✉ [xuan.cai@kit.edu](mailto:xuan.cai@kit.edu)

M.Sc. Verena Fink

Institute of Fluid Mechanics  
Kaiserstr. 10,  
Building 10.23, 6th floor,  
Room 610

☎ +49 721 608 43030  
✉ [verena.fink@kit.edu](mailto:verena.fink@kit.edu)