

Masterarbeit

# Numerische Modellierung der Espresso Extraktion



## Motivation

Kaffee ist eines der meistkonsumierten Getränke weltweit. Espresso, im speziellen, wird unter Druck extrahiert, sodass sich eine schöne Crema bildet. Dabei ist die Durchströmung der geriebenen Kaffeepartikeln sehr komplex. Die einzelnen Partikeln bilden keine homogene Struktur, sondern unterschiedlich Große Porenräume, durch die unterschiedlich große Partikel transportiert werden. Dabei können sich Kannäle oder Sperrschichten bilden. Schlussendlich landen auch ein paar ganz feine Partikel in der Tasse und beeinflussen den Geschmack.

## Problemstellungen und Arbeitsziele

Ziel dieser Arbeit ist es, den komplexen Extraktionsprozess mittels Computational Fluid Dynamic (CFD) zu modellieren. Das größte Augenmerk wird dabei auf den Transport der Feinstpartikel durch den porösen Kaffeepuck gelegt. Hierzu gibt es mehrere mögliche Ansätze, die wir verfolgen wollen:

- CFD-DEM Simulationen, das heißt die Bewegung der einzelnen Partikel durch das poröse Medium entlang der Strömungslinien zu verfolgen.
- CFD Simulationen mit zweiphasigen Fluiden, d.h. die wechselwiredende Beeinflussung der porösen Partikelstruktur und der Feinstpartikel transportierenden Flüssigkeit wird durch zwei kontinuierliche Phasen und Massentransfer abgebildet.
- CFD Simulation zur Veränderung der porösen Struktur, Schwellung von Partikel und Austrag durch Massentransfer um die zeitliche Änderung der Porenstruktur dazustellen.

## Vorkenntnisse und erarbeitbare Fähigkeiten

Diese Themen eignen sich alle für eine Masterarbeit im Bereich Systemverfahrenstechnik. Dabei sollten Sie großes Interesse und Engagement mitbringen. Erste Programmierkenntnisse sind von Vorteil, Wissen über disperse Systeme wichtig. In der Bearbeitung dieser Arbeit erlernen Sie die theoretischen Grundlagen der CFD, sowie die Fähigkeit unterschiedliche CFD Programme zu benutzen und die Ergebnisse sinnvoll auszuwerten.

Bei Interesse gerne jederzeit melden!

## Technische Universität München

Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik  
Stefanie Rauchenzauner  
Gregor-Mendel-Straße 4, 85354 Freising  
Tel. +49 8161 71-3275  
E-Mail stefanie.rauchenzauner@tum.de

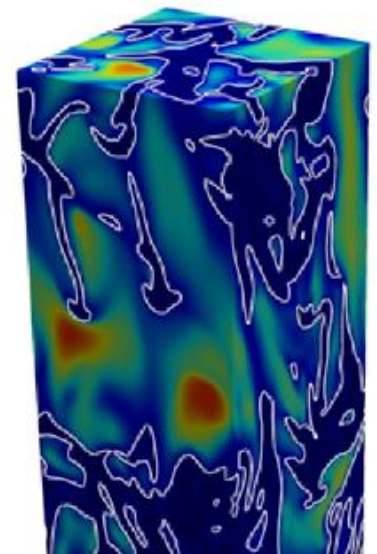


Abbildung 1: 3 dim. CFD Simulation von sedimentierenden Partikeln mit Massentransfer