

Masterarbeit

am Lehrstuhl für Partikelverfahrenstechnik zu vergeben mit dem Thema

„Simulation von Filamentausschnitten mit Partikeln zur Herstellung von polymergecoateten Partikeln“

Einleitung:

Das Verhalten von Polymerlösungen und -schmelzen in Scher- und Dehnströmungen stellt ein aktuelles Forschungsthema dar. Die Gebiete reichen von der Simulation und experimentellen Beobachtung der Filament- und Tropfenausbildung, bis hin zu sehr konkreten Themen wie dem Einsatz in Löschmitteln zur Energieminimierung in Rohrströmungen. Im Zuge der Untersuchung von wässrigen Polymerlösungen mit Partikeln ist aufgefallen, dass es zur Ausbildung von Tropfen durch die Partikeln kommt. Die entstehenden Tropfen entsprechen ungefähr dem doppelten Partikeldurchmesser. Im Zuge der Untersuchung von Polymerschmelzen mit Partikeln entstehen ebenfalls Tropfen an den Partikeln. Diese Tropfen sind jedoch kleiner als der doppelte Partikeldurchmesser. Das Filament liegt als Schmelze vor und ist verformbar, die Partikeln jedoch nicht. Durch die Anwesenheit der Partikel kommt es in der Nähe zu einem geänderten Dehnratenprofil – abweichend einer uniaxialen Dehnung – und zur Ausbildung einer Scherung.

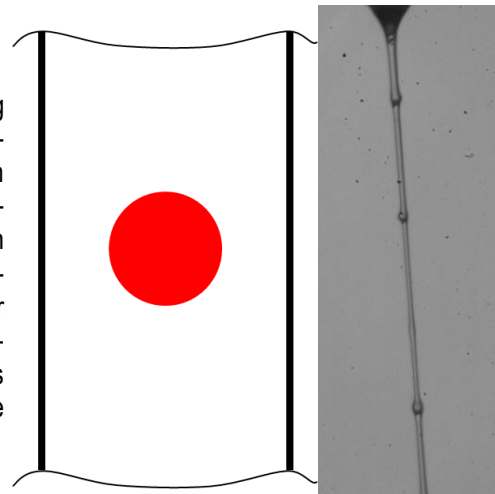


Abbildung (links): schematische Darstellung eines Filaments (schwarz) mit einer Partikel (rot) im Zentrum. (Rechts): Versuche mit PMMA Partikeln mit Polyethylenoxid-Polyethylenoxid-Polyethylenglykol-Polymermatrix.

Ziele:

In dieser Arbeit soll zunächst anhand von Simulationen in OpenFOAM die Dehn- und Scherrate in der Nähe einer Partikel – Partikel soll in verschiedenen Positionen vorliegen können – in einem Filament bestimmt werden. Anschließend sollen bereits die Rundungen vorliegen und das Zusammenfließen der Polymermatrix zum Partikel bei kontinuierlicher Dehnung simuliert werden. Der Parameter Viskosität ist als Funktion der Scher- und Dehnrate zu implementieren.

1. Einarbeitung in das Themengebiet (Dehn- und Scherrheologie, Simulationen von Kapillarbrücken, OpenFOAM, Oberflächen- und Strömungskräfte)
2. Simulation der Dehn- und Scherrate um eine zentral gelagerten Partikel
3. Simulation der Dehn- und Scherrate um eine dezentral gelagerten Partikel
4. Simulation von Rundungen durch feste Partikeln auf einem flüssigen Filamentoberfläche
5. Bestimmung der Einflussparameter

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an:

Moritz Neukötter
Raum E3.104
E-Mail: moritz.neukoetter@uni-paderborn.de
Telefon: 05251 60 2406