

Numerische und experimentelle Untersuchung des Druckverlusts im Mikrofluidikkanal

Typ:	Bachelor-/Masterarbeit (Arbeitsumfang entsprechend anpassbar)
Beginn der Arbeit:	ab sofort
Betreuerin:	M.Sc. Gina Kaysan
Aufgabensteller:	Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Emulsionen mit einem kristallinen Dispersphasenanteil finden heutzutage in Bereichen der chemischen, pharmazeutischen und „life science“-Industrie große Anwendung. Da die Kristallisation die Produkteigenschaften und -qualität beeinflusst, liegen aktuelle Forschungsschwerpunkte auch in diesem Themengebiet.

Die Kristallisation von Emulsionen hängt neben der Unterkühlung und dem Keimbildungsmechanismus noch von weiteren Faktoren wie der Relativgeschwindigkeit zweier Tropfen ab. In bewegten Emulsionen kann es zur sogenannten „kollisionsinduzierten Keimbildung“ kommen, bei der ein flüssiger, unterkühlter Tropfen durch einen bereits erstarrten Tropfen angeimpft wird und in Folge dessen auskristallisiert. Um diesen Sachverhalt genauer zu untersuchen, wurde ein Mikrofluidik-Messaufbau entwickelt, der es erlaubt, diesen Kristallisationsprozess genauer zu beschreiben. Die kritischen Parameter der kollisionsinduzierten Kristallisation sind die Kontaktzeit und die Kontaktkraft, mit der der flüssige Tropfen auf den festen Tropfen trifft. Für ein tieferes Verständnis von diesem Kristallisationsmechanismus ist es wichtig, die Strömungs- und Druckverhältnisse innerhalb der Kanalgeometrie besser zu verstehen.

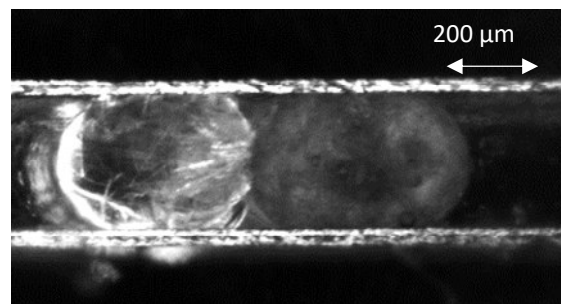
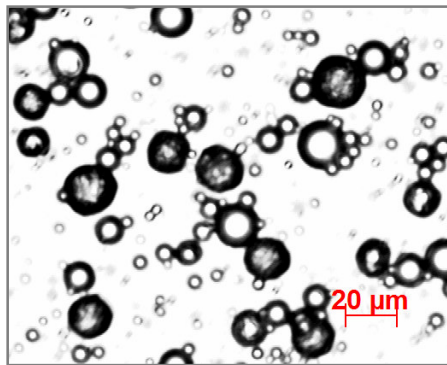


Abbildung 1: v.l.n.r.: Schmelzemulsion mit unterkühlten und kristallisierten Tropfen; beispielhafte Kontaktkristallisation

Ziel der Arbeit ist es, im ersten Schritt den Strömungs- und Druckverlauf innerhalb eines leeren sowie partiell durch Kristalle verblockten Mikrofluidikkanals mittels numerischer Simulation zu modellieren. Hierfür soll zu-nächst als Ausgangsbasis eine einphasige, ungehinderte Strömung im Kanal simuliert werden. Im Anschluss wird das Modell um einen kristallisierten Tropfen als Hindernis im Kanal erweitert und die Auswirkungen auf das im Mikrokanal vorliegende Strömungsfeld detailliert analysiert und mit Literaturkorrelationen verglichen. Im zweiten Schritt soll der Druckverlust experimentell ermittelt werden.

Die Aufgabenstellung kann gerne an die eigenen Interessen angepasst werden. Einfach melden bei:

M.Sc. Gina Kaysan (gina.kaysan@kit.edu; Tel.: 0721 / 608-42619)