

Einfluss der Scherung auf die Kristallisation organischer Schmelzemulsionen mittels Rheo-NMR-Spektroskopie

Typ: Masterarbeit

Beginn der Arbeit: ab Oktober

Betreuer: Dipl.-Ing. Burkard Spiegel

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind & Prof. Dr. Gisela Guthausen

Motivation und Zielsetzung:

Die Kristallisation emulgierter organischer Substanzen ist ein entscheidender Prozessschritt für die Produktqualität von Lebensmitteln, Pharmazeutika, Kosmetika oder Spezialchemikalien. Beim Schmelzemulgieren wird oberhalb des Schmelzpunktes der zu zerkleinernden Substanz eine feindisperse Emulsion hergestellt, die anschließend durch Abkühlen in eine Feststoffsuspension überführt wird. Die Phasenumwandlung der Emulsionstropfen in Feststoffpartikeln durch Abkühlen der heißen Emulsion ist entscheidend für die Produkteigenschaften. Liegen nach der Herstellung viele unterkühlte, d.h. nicht kristallisierte, Tropfen vor, kommt es zur Agglomeration und unkontrolliertem Anwachsen der Partikel. Die Kenntnis des kristallinen Anteils bzw. der Kristallisationsrate ist daher entscheidend für die Auslegung und Optimierung von Schmelzemulgierprozessen.



Abbildung 1: V.l.n.r.: Schmelzemulsion mit unterkühlten und kristallisierten Tropfen; NMR-Spektrometer zur Bestimmung des kristallinen Anteils in Emulsionen; zeitlicher Verlauf des kristallinen Schmelzetropfen-Anteils (=Kristallisationsrate) bei unterschiedlichen Unterkühlungen ΔT ohne Scherung. Wie verändert sich dieser Anteil unter Scherung infolge von Kollision bzw. Partikel/Tropfenwechselwirkungen im Vergleich zu unbewegten Schmelzemulsionen?

Ziel dieser Arbeit ist die Bestimmung des Scherungseinflusses auf die Kristallisationsrate organischer Schmelzemulsionen. Hierzu muss zuerst die NMR-Messtechnik anhand einer selbstgebauten Rheo-Couette-Geometrie für eine Anwendung auf Schmelzemulsionen unter Scherung erweitert und validiert werden. Dazu müssen Limitierungen und Einflüsse auf das Messsignal durch Scherung, Temperatur, etc. betrachtet werden. Mit Hilfe der Messtechnik soll dann der Einfluss der Strömungsbedingungen (Scherrate, Energiedissipation, ...) auf die Kristallisationsrate bestimmt werden. Dazu werden vergleichende Untersuchungen zwischen ungerührtem und gerührtem Zustand (Scherrate, ...) durchgeführt.

Die genaue Aufgabenstellung kann je nach Interesse angepasst werden. Einfach melden!

Kontakt:

Dipl.-Ing. Burkard Spiegel
burkard.spiegel@kit.edu
 Tel.: 0721-608-48579

Prof. Dr. Gisela Guthausen
gisela.guthausen@kit.edu
 Tel.: 0721-608-48058