

Untersuchung der Stabilität von Schmelzemulsionen: Erhalt der Produktstabilität nach der Herstellung, beim Transport und Lagerung (19682 N)

FS 1: Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik, Teilinstitut I: Lebensmittelverfahrenstechnik (LVT)
FS 2: Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT)

Herausforderung: Steuerung des physikalischen Zustands und so gezielte Kontrolle und Vorhersage der Produkteigenschaften und -stabilität.

Der physikalische Zustand eines schmelzemulgierten Produkts (kristalliner Anteil an Dispersphase) und dessen kolloidale Prozesse beeinflussen das Instabilitätsverhalten in der Logistikkette (Lagerung, Transport) grundlegend.



Erhöhung des kristallinen Anteils

- Zugabe von Fremdstoffen (wirken als aktive Keime)
- Einsatz von Emulgatoren (strukturelle Ähnlichkeit zwischen Emulgator und Dispersphase)
- gezielte Aufbringung externer Kräfte

Instabilitätsmechanismen kristallisierter Partikel

Kolloidale Vorgänge durch u.a. T -Schwankungen (nahe Schmelzpunkt) und Rekristallisationseffekte

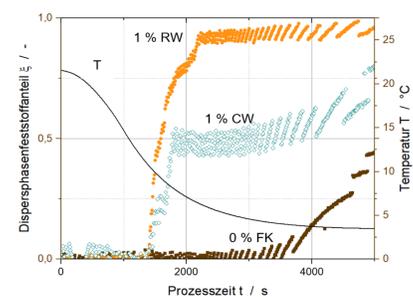
Verbesserung der Stabilität durch gezieltes Verringern/Verlangsamen kolloidaler Vorgänge durch geeignete Wahl Stoffsystem und Lagerbedingungen

Erfolgreiche Triggerverfahren der Kristallisation

Triggern der Kristallisation durch Fremdkerne möglich:

- Kristallisation beginnt bei geringen Unterkühlungen
- höhere Ausbeuten

➔ Energie- und Kostenersparnis



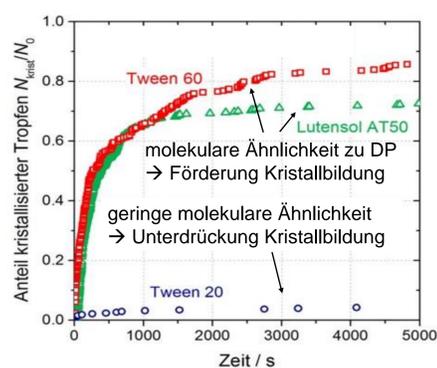
Zugegebene Fremdkerne (FK):

RW: Reisschalenwachs, CW: Carnaubawachs, C8/C18: Supportpartikel mit C8/C18-Ketten

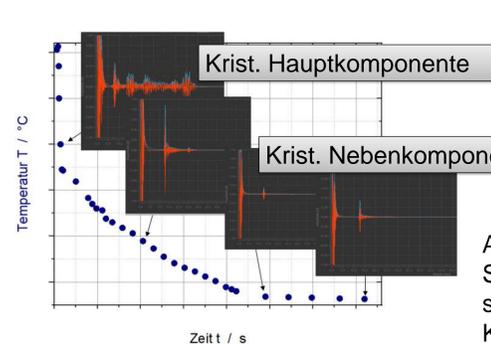
Triggern der Kristallisation durch Emulgatoren möglich:

- Ähnlichkeiten zwischen dem hydrophoben Teil des Emulgators und der Dispersphase fördert Kristallisation.

➔ Energie- und Kostenersparnis



Erfolgreicher Transfer der Ultraschallmesstechnik zur Kristallisationsdetektion vom Labormaßstab in den Industriemaßstab!



Acmos Chemie KG

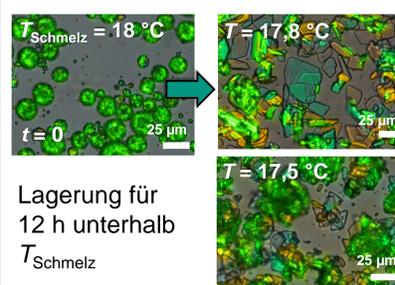
$V = 20 \text{ L}$
Dispersphasenanteil ~ 25 - 30 %

Aus der Signalamplitude und dem Signal-zu-Rauschen-Verhältnis lassen sich Informationen über den Kristallisationsprozess gewinnen.

Instabilitäten: Minimierung kolloidaler Vorgänge durch kleine Partikel, enge Verteilung und tiefe Temperaturen

- Große Partikel neigen vermehrt zu Aggregation
- Aggregate anfällig für Koaleszenz bei T -Schwankungen
- Messmethoden kombinieren! (Laserbeugung & Mikroskopie)

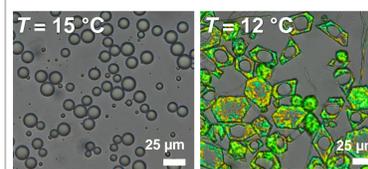
Rekristallisation



Lagerung für 12 h unterhalb T_{Schmelz}

- Findet auch bei $T < T_{\text{Schmelz}}$ statt!
- Führt zum Verlust der Produkteigenschaften.
- Kann durch möglichst tiefe T_{Lager} deutlich verlangsamt werden.

Instabilitäten: Tropfen verformen während Kristallisation ➔ Monitoring für den Erhalt der Produktqualität



- Triggern der Kristallisation durch Emulgator, zusätzlicher Effekt der Tropfenverformung.
- veränderte Produkteigenschaften durch verformte Partikel
- Veränderte Partikelform kann zusätzliche Instabilitäten hervorrufen.

Triggerkonzepte erhöhen zusätzlich die Lagerstabilität ➔ erhöhte Wettbewerbsfähigkeit

- Niedrigere Lagertemperaturen verlangsamen Instabilitätsvorgänge.
- Triggern der Kristallisation durch Fremdkerne erhöht Lagerstabilität!
- Beschleunigung Kristallisation + erhöhte Lagerstabilität durch Fremdkerne!**



Projektbearbeiterinnen und -leitungen:

M.Sc. Jasmin Reiner, Prof. Dr.-Ing. Heike Petra Karbstein (beide LVT)

M.Sc. Gina Kaysan, Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind (beide TVT)

