

Versuchsbeschreibung LVT:

Herstellung von Aromaölemulsionen und Charakterisierung eines Erfrischungsgetränks mittels Trübungsmessungen (E2)

Ziel des Versuchs:

Es werden Erfrischungsgetränke aus unterschiedlichen Aromaölemulsionen hergestellt. Dabei wird untersucht, welchen Einfluss der Herstellungsprozess auf die Tropfengröße der Emulsionen, sowie auf die Trübung und die Stabilität der Erfrischungsgetränke hat.

Materialien:

- Aromaöl
- Gummi arabicum
- Demineralisiertes Wasser
- Fanta (Lemon)
- Invertzucker-Sirup
- Natrium-Benzoat (10 %ig)
- Zitronensäure (50 %ig, flüssig)
- Ultraturrax
- Waage
- Photometer
- Küvetten
- Eppendorf Pipette (1 ml)
- Bechergläser
- Messzylinder
- Spatel
- Schutzbrille
- Spülmittel + Schwämme

Versuchsbeschreibung:

Herstellung der Rohemulsion

300 g Rohemulsion wird aus den folgenden Komponenten hergestellt:

Disperse Phase:	30 g Aromaöl
Kontinuierliche Phase:	243 g Wasser
Emulgator:	27 g Gummi arabicum

Gummi Arabicum langsam unter Mischen mit einem Dispergierstab bei ca. 8000 1/min in das Wasser einrieseln lassen und weiter vermischen, bis der Emulgator gelöst ist.

Anschließend wird das Aromaöl unter Mischen mit dem Dispergierstab bei 7000 1/min in die kontinuierliche Phase zugetropft. Dabei ist darauf zu achten, dass sich stets Öltröpfen und keine durchgehende Ölschicht an der Oberfläche bilden.

Die gesamte Masse wird dann weitere 60 Sekunden dispergiert. Ca. 50 ml der so entstandenen Rohemulsion (Probe 1) werden in ein Probegefäß abgefüllt und zur Betrachtung und Sirupherstellung beiseitegestellt.

Herstellung der Feinemulsionen

Die Rohemulsion wird nun mittels Dispergierstab bei höchster Stufe für 10 Minuten emulgiert (Probe 2). Diese Emulsion wird verglichen mit einer Emulsion, welche mittels Hochdruckhomogenisator (Microfluidizer) bei 400 bar emulgiert wurde (Probe 3).

Auch von diesen beiden Emulsionen (Probe 2 und 3) werden ca. 50 ml in ein Probegefäß abgefüllt und zur Betrachtung und Sirupherstellung beiseitegestellt.

Die Farbe und Stabilität der drei hergestellten Emulsionen werden versuchsbegleitend qualitativ untersucht und im Protokoll beschrieben. Wie ändert sich die Farbe der Emulsion bei fortlaufender mechanischer Beanspruchung, und warum (s.u.)?

Herstellung des Sirups und des Erfrischungsgetränks

Aus den drei verschiedenen Emulsionen wird im folgenden Schritt ein Sirup hergestellt. Dazu werden die Zutaten wie in Tabelle 1 aufgeführt, gemischt und zur vollständigen Lösung bei **400 1/s** für 3 Minuten mit dem **Rührfisch** gerührt.

Tabelle 1: Rezept zur Herstellung des Sirups aus unterschiedlichen Emulsionen

Sirup-Rezept aus der industriellen Herstellung	Menge [g]
Destilliertes Wasser	22,5
Invertzucker-Sirup	69
Natrium-Benzoesäure (10 %ig)	0,5
Zitronensäure (50 %ig, flüssig)	2,5
Aromaölemulsion 1 oder 2	0,5

Zur Herstellung des Getränks wird der Sirup noch einmal mit Mineralwasser verdünnt:

20 mL Sirup + 80 mL Wasser

Trübungsmessung

Die Trübung der verschiedenen Erfrischungsgetränke und eines herkömmlichen Erfrischungsgetränks (Fanta Lemon) wird mittels des Photometers gemessen. Dazu wird jeweils ca. 1 mL der Flüssigkeit in die Küvette gefüllt und die Extinktion bei 500 nm gemessen.

Stabilitätsbeobachtung

Beobachten sie die Emulsionen sowie den Sirup für die nächsten 30 Minuten und beschreiben sie, was Sie sehen!

Zu beantwortende Fragen (Protokoll):

1. Beschreiben Sie den optischen Eindruck und die Farbe der konzentrierten Emulsionen nach den beiden Emulgierschritten und die der bereitgestellten Emulsion.
2. Beschreiben Sie den optischen Eindruck und die Farbe der hergestellten Getränke.
3. Beschreiben Sie den optischen Eindruck und die Farbe der hergestellten Getränke nach 30 - 60 Minuten Wartezeit.
4. Betrachten Sie die vorgegebenen Tropfengrößenverteilungen. Welchen Einfluss hat der Energieeintrag während dem Emulgierschritt auf die Tropfengröße?
5. Welche $x_{90,3}$ -Werte weisen die Emulsionen 1 und 3 auf?
6. Was erwarten Sie in Bezug auf Trübung und Aufrahmverhalten für die jeweiligen Emulsionen? Erklären Sie anhand der Tropfengrößenverteilung der Getränke die auftretenden Unterschiede.
7. Warum ist die Stokes-Gleichung auf Soft Drinks anwendbar? Berechnen Sie dazu den Dispershasenanteil im fertigen Getränk.
8. Vergleichen Sie ihre Erwartungen mit den Beobachtungen und Messwerten aus 2. und 3.
9. Welchen Weg legt der größte Tropfen der mit dem Dispergierstab hergestellten Emulsion in 30 Minuten zurück? Verwenden Sie dazu die Stokes-Gleichung mit folgenden Werten:

$$\rho_d = 840 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_k = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\eta_k = 1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$$

Vergleichen Sie ihren berechneten Weg mit Ihrer Beobachtung.

In folgender Darstellung ist ein Überblick über den Ablauf des Versuchs gegeben:

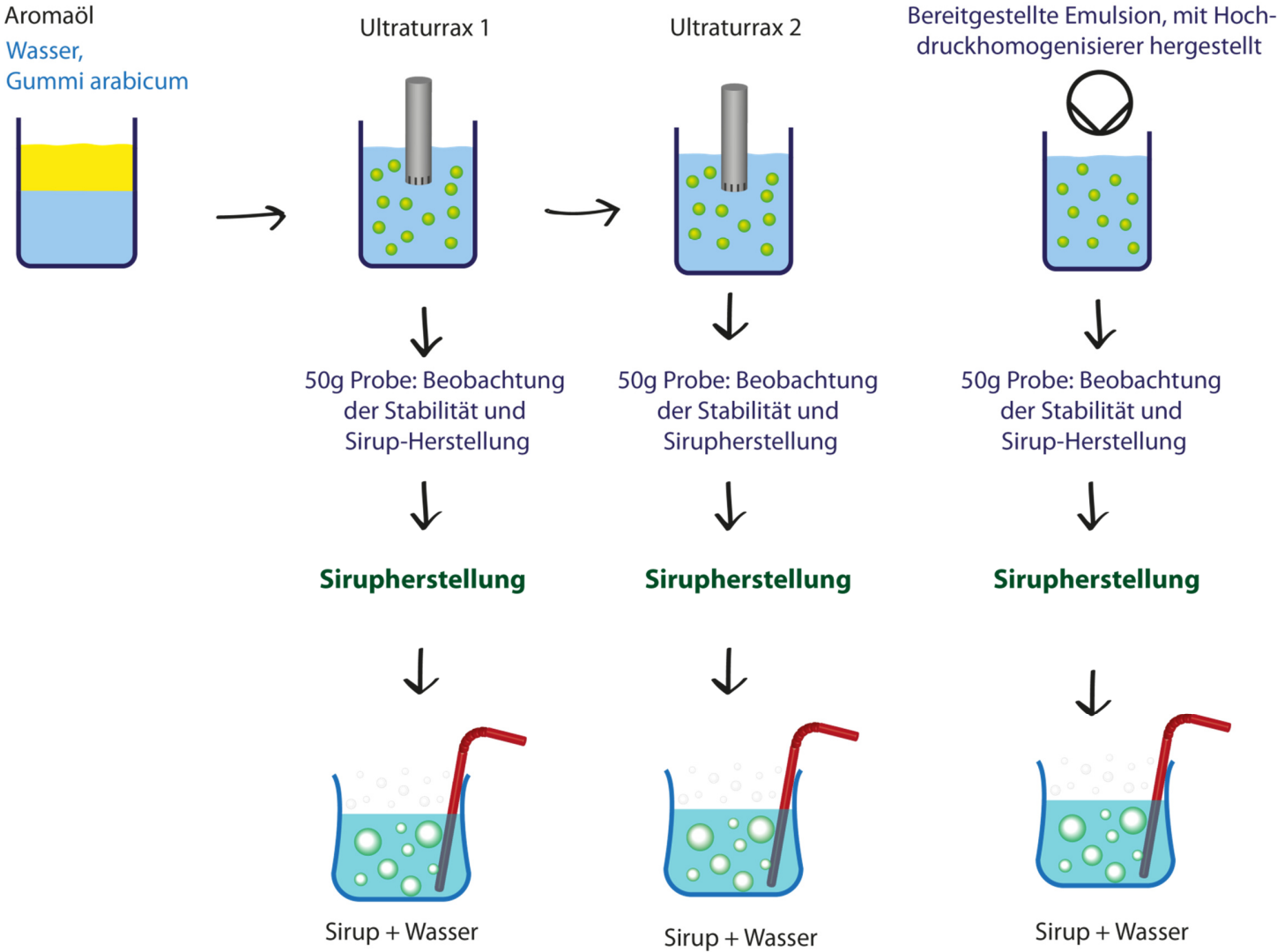


Abbildung 1: Ablauf Herstellung und Charakterisierung eines Erfrischungsgetränks

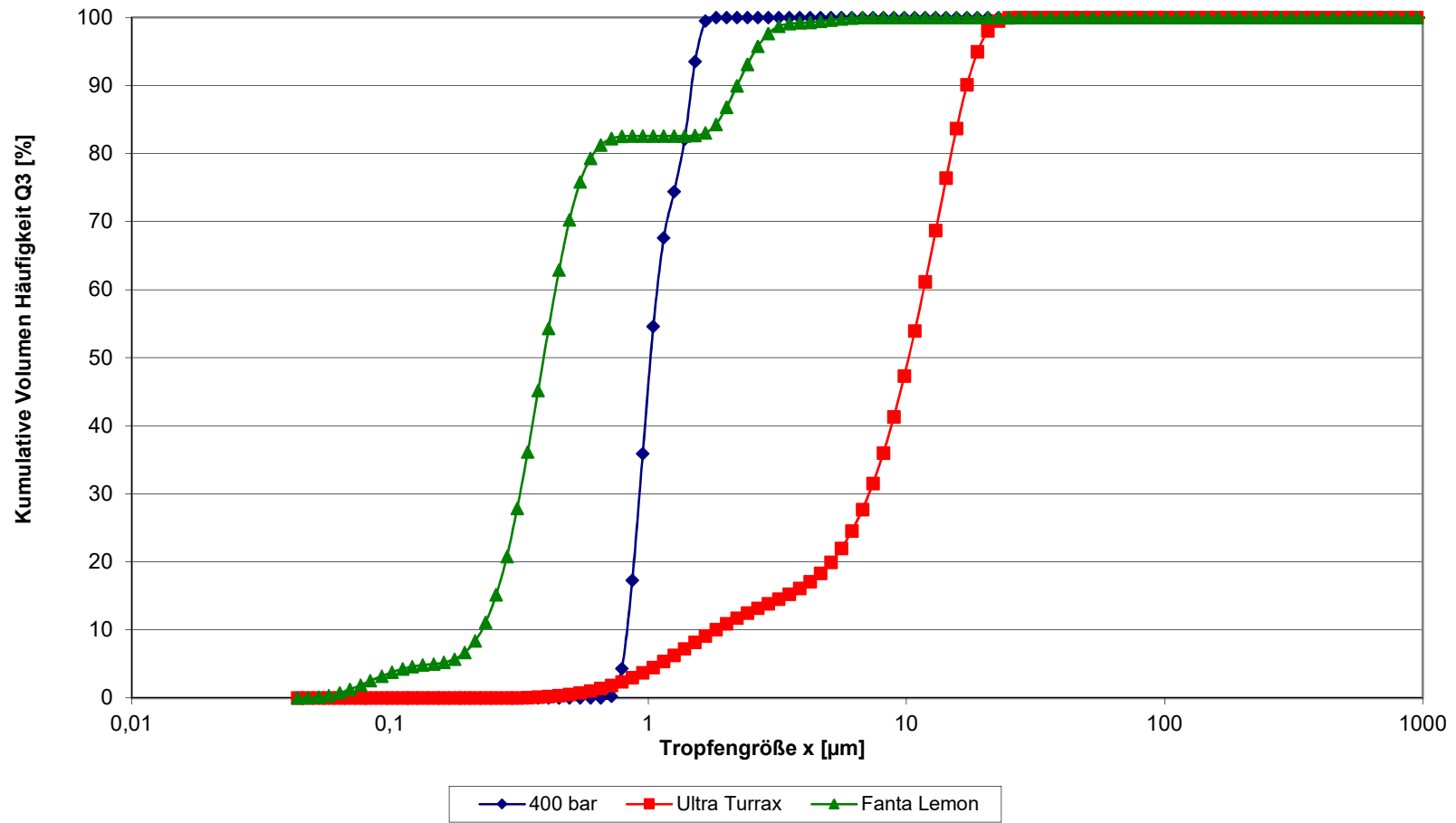
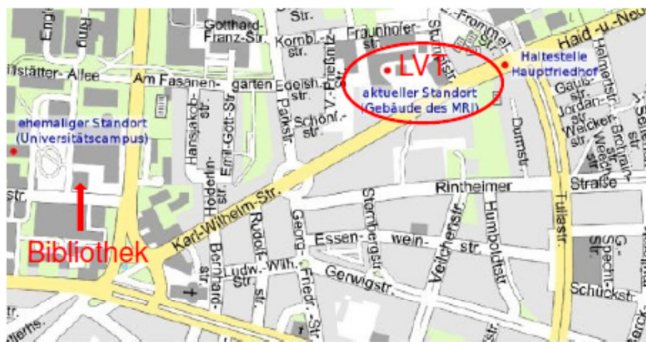


Abbildung 2: Tropfgrößenverteilungen der Rohemulsion (Ultraturrax), der Emulsion nach dem Hochdruckemulgieren bei 400 bar und eines kommerziellen Erfrischungsgetränks (Fanta Lemon)

Standort Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik



- Unser Institut befindet sich nicht direkt auf dem Campus sondern im Gebäude des Max-Rubner Instituts (MRI)



Adresse LVT:
Haid-und-Neu-Straße 9
76131 Karlsruhe

- Bitte einen gültigen Ausweis mitbringen! Dieser ist an der Pforte abzugeben.