

STABILITÄT VON EMULSIONEN

AUFGABENSTELLUNG

Bei einer Emulsion ist eine Flüssigkeit (z.B. Öl) in Form kleinster Tröpfchen in eine andere Flüssigkeit (z.B. Wasser) eingemischt. Additive und spezielle Herstellungsbedingungen verhindern normalerweise eine Entmischung des Systems. Trotz gleicher Zusammensetzung war die Charge B instabil, d.h. die Öl-Tröpfchen vergrößerten sich und sanken nach längerer Ruhezeit von mehreren Tagen als große Tropfen zu Boden (Abb. 1). Diese Entmischung führte zu Problemen in der Weiterverarbeitung.

LÖSUNG

Beim Analytik Service Obernburg wurden die frisch angesetzten Chargen A und B vergleichend mit einem Laser-Partikelgrößenmessgerät analysiert (Abb. 2).

Branchen

Chemie
Lackhersteller
Faserhersteller
Medizintechnik

Analyseziele

Prozessoptimierung
Schadensanalyse

Materialien

Emulsionen

Analyseverfahren

Laser-Partikel-Sizer

Ergänzende Verfahren

Lichtmikroskopie
IR-Spektroskopie
NMR-Spektroskopie

Ähnliche Fragestellungen

Partikelgrößen-
verteilung



LÖSUNG

Die schlechte Probe (B) zeigt im Anlieferungszustand eine sehr breite Verteilung der Tröpfchen-Größe (rote Kurve) mit einem ausgeprägten Maximum bei 20 μm . Misst man diese Emulsion mit zugeschaltetem Ultraschall, so können die Tröpfchen verkleinert werden und bilden eine stabile Verteilung mit einem Maximum bei 2 μm (gelbe Kurve). Die gute (stabile) Emulsion zeigt mit und ohne Ultraschall die gleiche Verteilung (grüne Kurve). Der Hauptanteil der Tröpfchen liegt in der Verteilung deutlich unter 1 μm mit einem kleinen Nebenmaximum ist bei 2 μm .

In einem weiteren Schritt wurden verschiedene Änderungen am Herstellungsprozess durchgeführt und die entsprechenden Emulsionen bzgl. Tröpfchen-Größe mit Ultraschall vermessen. Die Ergebnisse sind in der Abb. 3 dargestellt. Man erkennt eine deutliche Variation der relativen Anteile von Tröpfchen größer 1 μm .

Werden die verschiedenen Emulsionen mehrere Tage gelagert, so erkennt man eine Separation und damit verbunden eine Ausbildung verschiedener Schichten (Abb. 4). Die Höhe dieser Schichten stimmt mit den Erwartungen aus den Messergebnissen der Tröpfchen-Größenverteilung überein.

VORTEIL

Das beschriebene Verfahren gestattet eine Quantifizierung der Qualität einer Emulsion lange bevor eine Entmischung stattfindet. Die Methode ist außerdem geeignet, um die Größenverteilung von Partikeln in Pulvern oder Dispersionen zu messen.



Abb. 1: Emulsionen verschiedener Stabilität

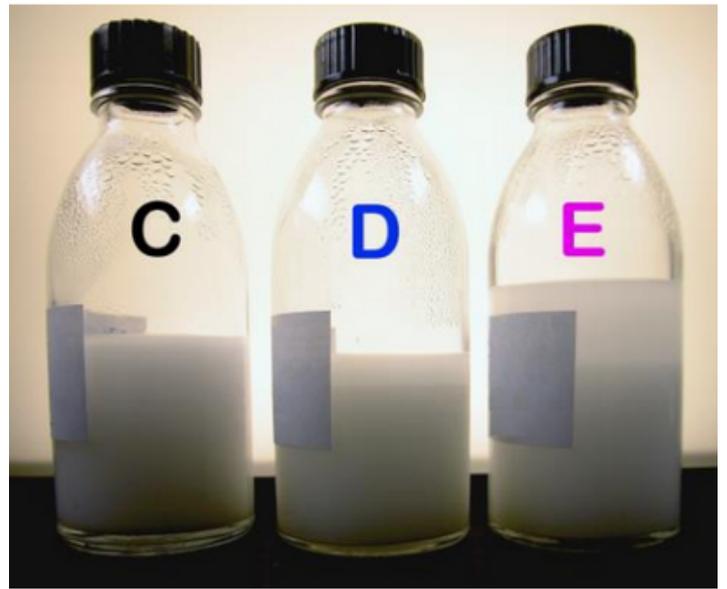


Abb. 4: Entmischung verschiedener Emulsionen nach Lagerung

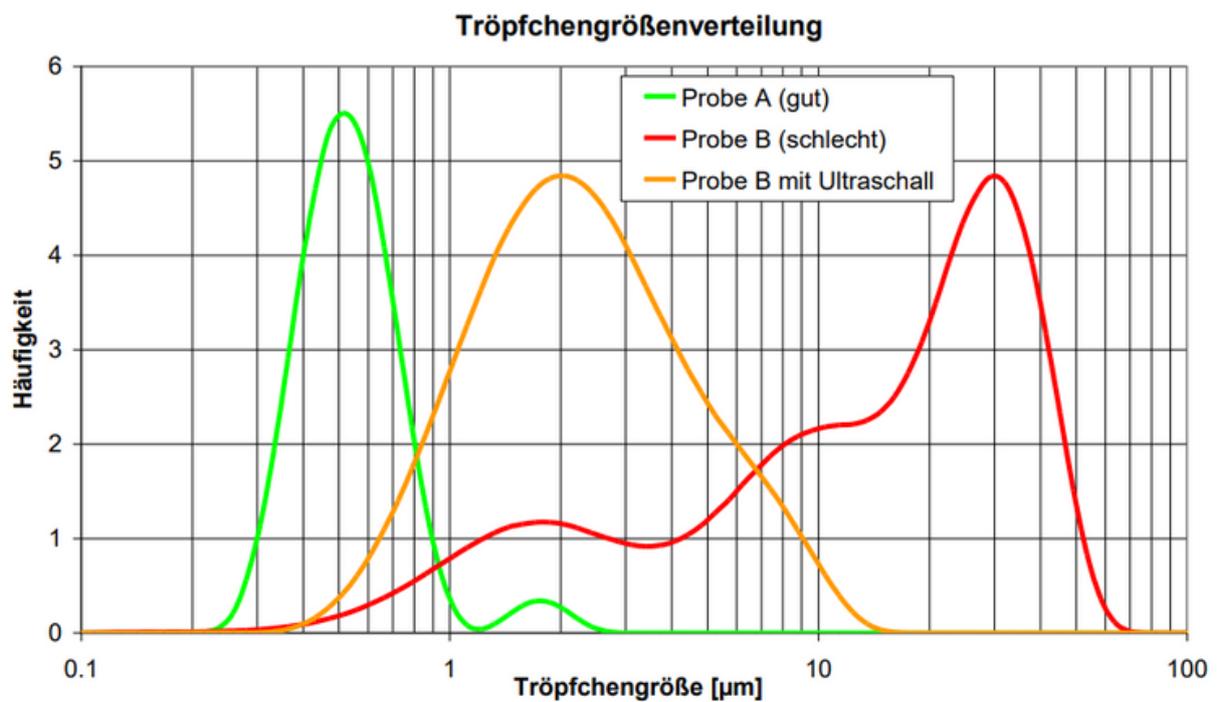


Abb. 2: Tröpfchen-Größenverteilung von zwei Emulsionen.

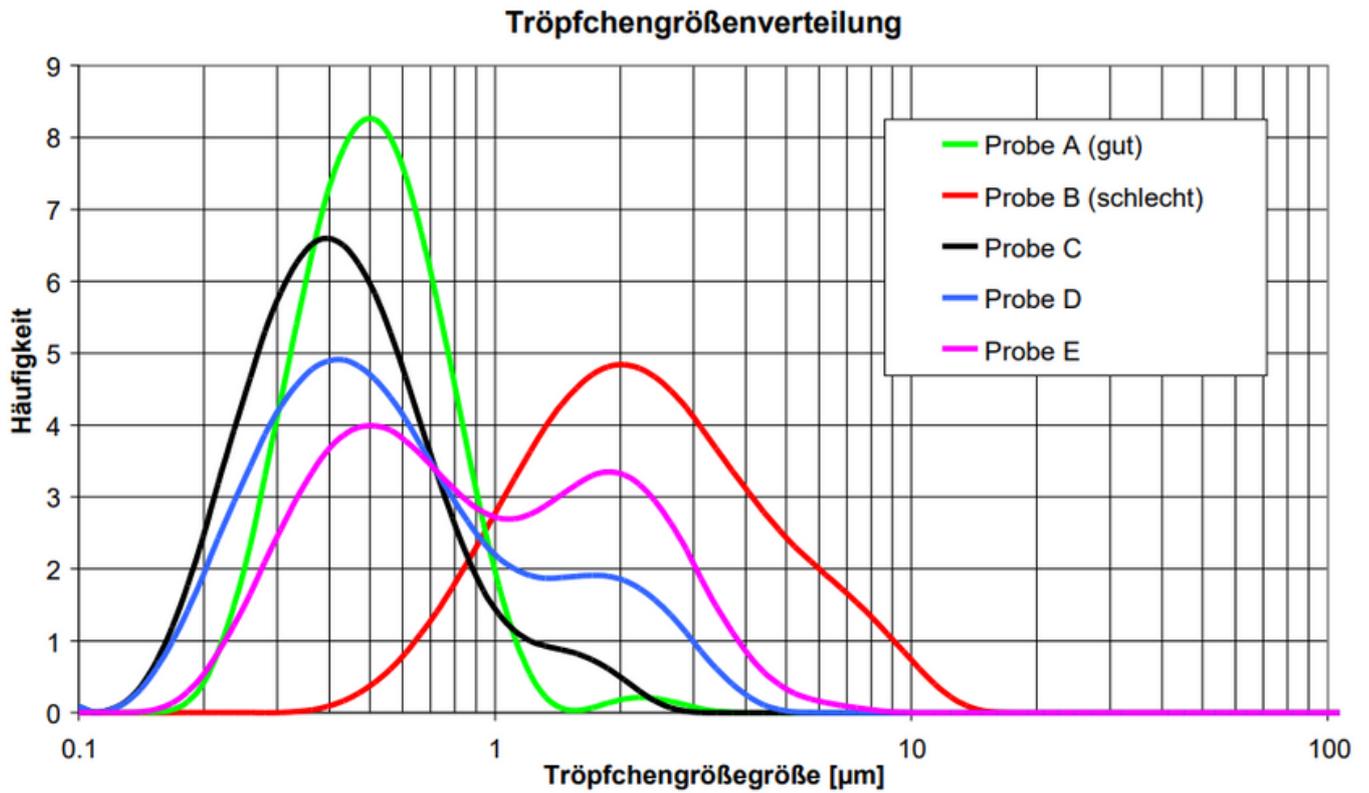


Abb. 3: Tröpfchen-Größenverteilung verschiedener Chargen der Prozessoptimierung