

B DISPERSER STOFFSYSTEME

1 Einleitung

Die ersten Aufgabenbereiche in einem Prozess behandeln das **Aufbereiten** (Zerkleinern, Mischen oder Vereinigen) von Stoffen.

Anschließend geht es um die **Umwandlungen** (z.T. chemische Reaktionen) der benötigten Stoffe. Diese hängen von der Größe der Kontaktfläche zwischen den Teilchen der Stoffe ab.

Abschließend wird die **Aufarbeitung** (z.B. Trennung) der Stoffe behandelt.

Man hat bei den verfahrenstechnischen Prozessen mit so genannten **dispersen Systemen** zu tun, wie beispielsweise Suspensionen, Emulsionen, Schüttgüter, Stäube.

Disperses System sind Stoffgemenge, das aus mindestens zwei Phasen bestehen, der **Dispersionsmittelphase** und der **dispersen Phase**.

Das **Dispersionsmittel** besteht aus zusammenhängender Materie, die **disperse Phase** besteht aus mehreren, räumlich getrennten Teilen (mindestens einer Art von Teilchen, die sich nicht alle berühren).

2 Gliederung disperser Systeme

Disperse Systeme werden je nach Aggregatzuständen der beteiligten Phasen unterschiedlich bezeichnet (Abb.1):

| Dispersionsmittel (kontinuierliche Phase) | Disperse Phase | Disperses System | Beispiele |
|--|-----------------------------------|---|---|
| gasförmig | flüssig | bis 0,05 mm: Nebel, Spray; größer: Gas-Flüssigkeitsmischung | Haarspray |
| | fest, ohne gegenseitige Berührung | bis 0,05 mm: Staub, Rauch; größer: Gas-Feststoffmischung | Eiskristalle in den Wolken |
| | fest, mit gegenseitiger Berührung | Schüttgut, Haufwerk, Packung | Sand |
| flüssig | gasförmig | Blasensystem, Schaum | Bierschaum |
| | flüssig | Emulsion, Dispersion, evtl. nur eine Phase | Milch |
| | fest, ohne gegenseitige Berührung | Suspension, Dispersion, Trübe | Orangensaft mit Fruchtstücken |
| fest | fest, mit gegenseitiger Berührung | Schlamm, Filterkuchen | Klärschlamm |
| | gasförmig | Poröse Feststoffe, feste Schäume | Bimsstein, Tuff, Aktivkohle, Schaumstoff |
| | flüssig | Poröse, mit Flüssigkeit gefüllte Feststoffe | Mineralien mit flüssigen Einschlüssen, nasser Schwamm |
| | fest | Feste Solen, Mischkristalle, Verbundwerkstoffe | Stahl (Fe-C-Kristalle), glasfaserverstärkter Kunststoff |

Abb.1: Gliederung disperser Systeme (Quellen: E.Müller (Mechanische Trennverfahren) u. M.Zogg (Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik))

Disperse Systeme können aus zwei oder mehreren Stoffen bestehen, jedoch auch aus nur einem Stoff bestehen, der in zwei unterschiedlichen Phasen vorliegt (z.B. Gasblasen in einer Flüssigkeit).

3 Eigenschaften disperser Systeme

In der Mechanischen Verfahrenstechnik ist der **feste Aggregatzustand** besonders wichtig, da bei den meisten Verfahrensschritten Körner vorzufinden sind. Die Bezeichnung **Korn** verwendet man für kleinste Feststoffteilchen hin bis zu Teilchen mit einer Größe von einigen Zentimetern.

In der Thermischen Verfahrenstechnik hat man es häufig mit Flüssigkeiten und Gasen zu tun, dementsprechend treten hier öfter die Begriffe **Tropfen** und **Blase** auf.

Die Eigenschaften der Teilchen oder Partikel hängen stark von deren **Größe** ab.

Betrachtet man zwei disperse Systeme, die sich nur durch die Größe der Partikel der dispersen Phase unterscheiden, so stellt man bei den **kleineren Partikeln** fest:

- Die **Homogenität** des Stoffes nimmt **zu**.
- Die **Festigkeit** der Einzelpartikel und des Stoffes nimmt **zu**.
- Die **Haftkräfte** wirken **stärker** als die Massenkräfte.
- Die **Löslichkeit** und **chemische Reaktionsfreudigkeit** nehmen **zu**.
- Die **Sinkgeschwindigkeit** in Flüssigkeiten und Gasen nimmt **ab**.
- Es sind **weniger Hohlräume** zwischen den Teilchen.
- Der **Durchströmungswiderstand** nimmt **zu**.
- Die Neigung zum **Verklumpen** nimmt **zu**.
- Die **Explosionsgefahr** nimmt **zu**.

Aufgabe der Verfahrenstechnik ist es daher häufig, disperse Systeme mit Partikeln bestimmter Größe herzustellen.

Die Ermittlung der Partikelgröße ist Aufgabe der **Partikelmesstechnik**. Bei festen Stoffen spricht man auch von **Korngrößenanalyse**.