

V5.21

Dielektrophorese – eine neue Perspektive zur Trennung von Partikeln in flüssigem bzw. viskosem Medium

M.Sc. F. Du¹⁾ (E-Mail: feidu@uni-bremen.de), Dr. M. Baune¹⁾, Prof. Dr.-Ing. J. Thöming¹⁾

¹⁾Zentrum für Umweltforschung und Umwelttechnologie, Fachgebiet, Universität Bremen, Postfach 330440, D-28334 Bremen

DOI: 10.1002/cite.200750134

Dielektrophorese (DEP) ist eine elektrokinetische Trenntechnik, die auf dielektrischen Polarisierungseffekten im inhomogenen elektrischen Feld basiert. Die Dielektrophorese beschreibt die Bewegung von ungeladenen, aber polarisierbaren Teilchen im inhomogenen, elektrischen Feld. Hierbei ist die Partikelbewegung abhängig von dem Feldgradienten des elektrischen Feldes und ihre Richtung von der relativen Polarisierbarkeit der Partikel. Bislang wurden dielektrophoretische Effekte im Wesentlichen für die biotechnologische Analytik untersucht. Insbesondere Viren oder Zellen wurden selektiv getrennt. Jedoch finden diese Entwicklungen bislang erst im μg -Maßstab Anwendung.

Suspendiert in wässrigen oder zähflüssigen Medien lassen sich Partikel auch im μm - und mm -Bereich durch DEP fraktionieren, wie die hier vorgestellten Simulationen und experimentellen Ergebnisse im Y-Separator zeigen. Insbesondere die dielektrischen Eigenschaften der Materialien sowie die Feld-

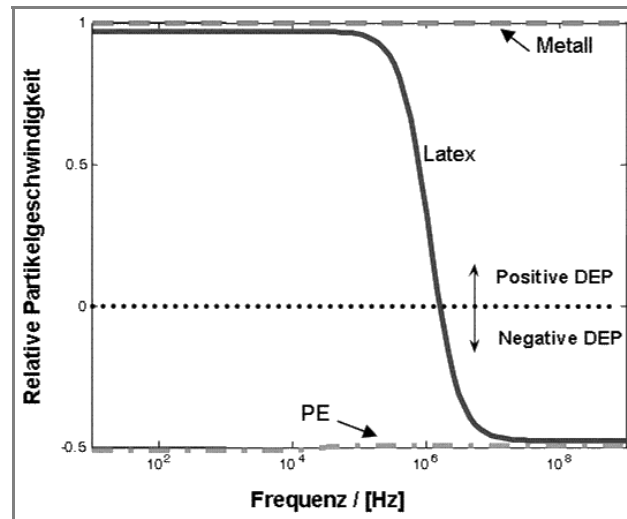


Abbildung. Abhängigkeiten der relativen Partikelgeschwindigkeit von der Frequenz des elektrischen Feldes und dielektrischen Eigenschaften der Partikel gleicher Größe.

stärke und Frequenz des angelegten elektrischen Feldes haben einen entscheidenden Einfluss auf die Trennleistung. Beeinflusst wird die Trennleistung aber auch von dem elektrothermischen

und dem Hochpassfilter Effekt. Diese zwei wichtigsten Nebeneffekte werden ebenso diskutiert wie das Anwendungspotenzial der DEP Technik für großskalige Systeme.

V5.22

Filterkuchenwaschung im Zentrifugalfeld zur Aufreinigung von partikulären Produkten mit strukturierter Oberfläche

Dipl.-Ing. F. Ruslim¹⁾ (E-Mail: franky.ruslim@mvm.uni-karlsruhe.de), Prof. Dr.-Ing. H. Nirschl¹⁾, Prof. Dr.-Ing. W. Stahl¹⁾, P. Carvin²⁾

¹⁾Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Universität Karlsruhe, Straße am Forum 8, D-76131 Karlsruhe

²⁾Centre Recherche Rhodia de Lyon, 85 av Frères Perret, F-69190 Saint Fons

DOI: 10.1002/cite.200750173

Die Reinheit partikulärer Produkte entscheidet über deren Qualität in der Anwendung als End- oder/und auch als Zwischenprodukte. Die Filterkuchenwäsche als integrierter Prozess in der Fest/Flüssig-Trennung ist eine Methode zur Aufreinigung partikulärer Systeme in und mit Flüssigkeiten. Die Vielfalt an Produkten mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen erschwert eine allgemeine Optimierung des Verfahrens. Ziel dieser Studie ist im Hinblick auf Verfahrensoptimierung und technische Umsetzung die Ermittlung dominieren-

der Mechanismen der mechanischen Auswaschung ionischer Verunreinigungen aus Filterkuchen in einem Fest/Flüssig-Trennprozess im Zentrifugalfeld. Industrierelevante Produkte wie Kunststoffpartikel, Salze und Kieselgel wurden mit Glaskugeln als Standardprodukt hinsichtlich des Strömungs- und Waschverhaltens verglichen.

Die Effektivität und Effizienz des Waschprozesses hängen zum einen sehr stark von den Strömungsverhältnissen im Kuchen (Hydrodynamik) und zum anderen von der Benetzbarkeit der Parti-

kel (Grenzflächeneffekte) ab. Die Oberflächenstruktur beeinflusst direkt die Flüssigkeitsströmung durch den Filterkuchen und indirekt das Benetzungsverhalten. So lassen sich beispielsweise hydrophile, raue Partikel auch nach einer vorzeitigen Entfeuchtung trotz komplexer Oberflächenstrukturen sehr gut waschen. Im Gegensatz dazu ist die Effektivität der Waschung hydrophober Materialien nach vorzeitiger Untersättigung des Kuchens sehr schlecht. Letzteres ist in der Praxis allerdings sehr oft der Fall und führt zu einer unzureichenden

Produktreinheit oder einem überflüssigen Verbrauch der Waschflüssigkeit.

Durch kurzzeitige Waschflüssigkeitsaufnahme bei einem erhöhten Volumenstrom

gegenüber der Filtratrate können signifikante Verbesserungen erzielt werden.

Poster

P5.01

Zur Relevanz der Probenteilung für die Partikelgrößenanalyse

Prof. Dr.-Ing. U. Teipel¹⁾ (E-Mail: ulrich.teipel@fh-nuernberg.de), H. Winter¹⁾

¹⁾Fachhochschule Nürnberg, Mechanische Verfahrenstechnik/Partikeltechnologie, Wassertorstraße 10, D-90489 Nürnberg

DOI: 10.1002/cite.200750290

Für die Charakterisierung von Partikeln und dispersen Systemen ist es vor der Durchführung der Größenanalyse dringend erforderlich, aus der vorhandenen Grundgesamtheit eine repräsentative Probe mittels systematischer Probenteilung zu erzeugen. Im Rahmen dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass bei identischer Probennahmetechnik die Probenzuführung und die Beanspruchung des Kollektives zur Erzeugung einer repräsentativen Probe aus der Grundgesamtheit einen entscheidenden Einfluss auf die Struktur der Probe nach der Teilung aufweist, sodass ein signifikanter Unterschied als Ergebnis der Partikelgrößenanalyse detektiert wird.

Partikelkollektive, die neben einem hohen Feingutanteil auch einen hohen Massenanteil Grobgut aufweisen, zeigen bei willkürlicher Probennahme einen sehr deutlichen Unterschied in der $Q_3(x)$ -Verteilung, der sich durch eine Probenteilung zwar deutlich reduziert, aber nicht vollständig eliminieren lässt.

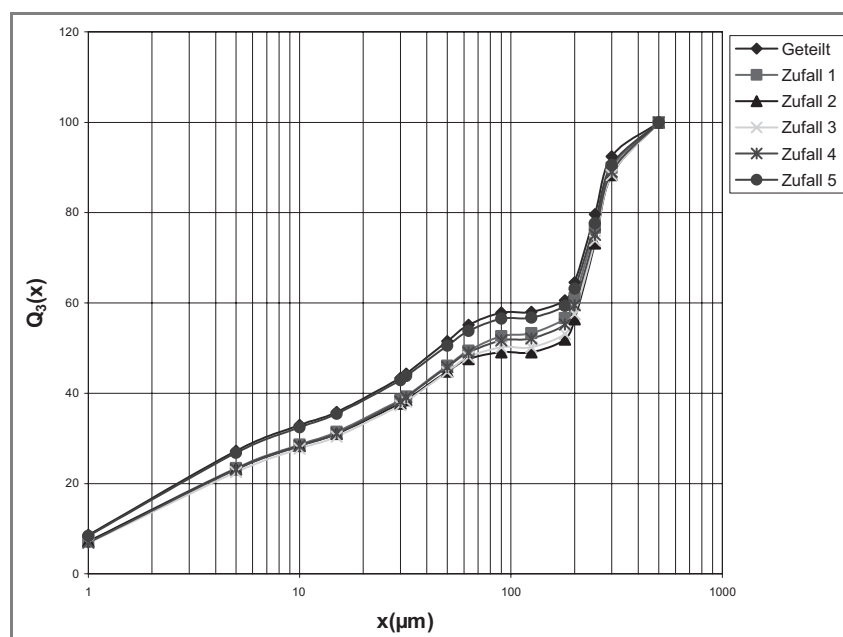


Abbildung. Vergleich einer geteilten Kalksteinprobe mit fünf willkürlichen Spatelproben.

P5.02

Simulation des Abriebverhaltens komplex geformter Kristalle

Dr.-Ing. H. Briesen¹⁾ (E-Mail: briesen@mpi-magdeburg.mpg.de)

¹⁾Lehrstuhl für Prozesstechnik, RWTH Aachen, Turmsraße 46, D-52064 Aachen

DOI: 10.1002/cite.200750371

In industriellen Kristallisatoren ist Abrieb meist der dominierende sekundäre Keimbildungsmechanismus. Durch Kollisionen der Kristalle mit Einbauten des Kristallisators und dem Rührer werden kleine Fragmente von den Mutterkristallen abgerieben, die als Nuklei für weiteres Wachstum zur Verfügung stehen. Gahn und Mersmann [1] haben ein Modell vorgeschlagen, das auf Stoffeigen-

schaften der Kristalle beruht und somit einen prädiktiven Charakter besitzt. In ihrer Modellvorstellung wird für die Geometrie der Kristalle auch für verschiedene Stoffsysteme eine einheitliche stark vereinfachte Form angenommen. Zudem wird beim Aufprall der Kristalle auf den Rührer eine zentrale Kollision angenommen. In der vorliegenden Arbeit wird dieses Modell um eine deutlich

komplexere geometrische Beschreibung der Kristalle und der Auftreffbedingungen erweitert.

Die Ergebnisse des erweiterten Modells zeigen eine starke Abhängigkeit des abgeriebenen Volumens von der Kristall- und Auftreffgeometrie. In der Abbildung sind die Ergebnisse aus dem erweiterten Modell und dem originalen Modell von Gahn und Mersmann [1] für