

2284)

## Formulierung: Nano-Coating

T5.04

### Die selektive Magnetseparation auf dem Sprung in eine industrielle Umsetzung

Prof. Dr.-Ing. H. Nirschl<sup>1)</sup> (E-Mail: hermann.nirschl@mvm.uni-karlsruhe.de), Dipl.-Ing. M. Stolarski<sup>1)</sup>, Dipl.-Ing. C. Eichholz<sup>1)</sup>, Dr.-Ing. K. Keller<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Universität Karlsruhe (TH), Straße am Forum 8, D-76131 Karlsruhe  
<sup>2)</sup>Solae-DuPont, St. Louis, MO 63110

DOI: 10.1002/cite.200750547

Der Schwachpunkt biotechnologischer Prozesse ist häufig die Aufbereitung der Biorohsuspensionen – das so genannte Downstream Processing. Dieses bündelt teilweise bis zu 80 % der Investitions- und Betriebskosten. Beispielsweise besteht die Extraktion des Zielprodukts nach einer Fermentation aus einer langen Prozesskette einzelner Trennschritte, wie z. B. Chromatographie, Fällung, Zentrifugation, Filtration, oft auch mehrstufig, wie bei einer komponentenweisen Fällung. Ein möglicher Weg zur Verbesserung des Downstream Processing ist die selektive Magnetseparation. Dabei werden spezielle Magnetbeads mit einer auf das Zielprodukt abgestimmten Oberflächenfunktionalisierung als Trägerpartikel eingesetzt. Dadurch ist es möglich – analog zu Chromatographieverfahren –, das Zielprodukt selektiv zu binden. Die Gewinnung des Zielprodukts erfolgt dann durch die Abtrennung des magnetischen Trägermaterials.

Ein Problem besteht momentan in der Bereitstellung der magnetischen Mikrosorbentien. Gegenstand der aktuellen Forschung sind vor allem kostengünstige Synthese- und Funktionalisie-

rungsverfahren im großtechnischen Maßstab. Daneben spielt aber auch die effektive Trenntechnik eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Auch hier gibt es eine Vielzahl verschiedener Ansätze, bei denen sich auf Dauer einige wenige durchsetzen und dann standardisiert zum Einsatz kommen werden. Durch die Kombination von klassischer Trenntechnik und magnetischen Feldern wird dort eine selektive Abscheidung der Magnetbeads erreicht. Ausgehend von dem schon bestehenden Prinzip der Hochgradienten-Magnetseparation (HGMS), bei dem magnetische Partikel innerhalb eines Magnetfeldes an einer Drahtmatrix (z. B. Stahlwolle) abgeschieden werden – diskontinuierlich und nur für geringe Konzentrationen der Trägerpartikel geeignet –, konnten Verfahren ohne die genannten Nachteile entwickelt werden. Bei der magnetfeldüberlagerten Zentrifugation wird die Drahtmatrix kontinuierlich abgereinigt und auf diese Weise die kontinuierliche Magnetseparation ermöglicht.

Im Mittelpunkt des Vortrags steht u. a. die Entwicklung einer neuen magnetischen Zentrifuge. Dabei rotiert eine aus superparamagnetischem Material

bestehende Drahtmatrix im Zentrifugalfeld einer Becherzentrifuge. Das gesamte System befindet sich in der Bohrung eines Elektromagneten. Eine in die Zentrifuge kontinuierlich eingebrachte Suspension aus magnetischen und unmagnetischen Partikeln wird effektiv dadurch getrennt, dass die magnetischen Partikel an der Drahtmatrix festgehalten werden, während unmagnetisierte die Zentrifuge wieder verlassen. Durch die Rotation der Drahtmatrix werden die magnetisierten Partikel aufgrund der wirkenden Zentrifugalkräfte nach außen transportiert und aus der Zentrifuge ausgetragen.

Die magnetische Zentrifuge ermöglicht, in Abhängigkeit der Stärke des äußeren Magnetfeldes, die Separation von gängigen magnetischen Mikrosorbentien von mehr als 97 % und von mit magnetischen Partikeln dotiertem SiO<sub>2</sub> von 100 %. Die Versuche wurden sowohl mit wässrigen Suspensionen als auch mit realen Fermentationsbrühen durchgeführt. Die Gewinnung z. B. eines von *Bacillus licheniformis* fermentierten Enzyms war bislang mit ca. 30 % Effizienz möglich.

V5.14

### Mikrowellen-Plasma-Wirbelschichtprozesse zur Partikelbeschichtung

Dipl.-Math. Z. Pajkic<sup>1)</sup> (E-Mail: pajkic@uni-bayreuth.de), Prof. Dr. M. Willert-Porada<sup>1)</sup>, Dr.-Ing. T. Gerdes<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung, Universität Bayreuth, Universitätsstraße 30, D-95440 Bayreuth

DOI: 10.1002/cite.200750581

Chemische (CVD) und physikalische Gasphasenabscheidungen (PVD) sind in vielen Bereichen der Industrie etablierte Verfahren zur Beschichtung flächiger Substrate.

Die Kombination dieser Verfahren mit der Wirbelschichttechnik bietet die Möglichkeit, disperse Stoffe auf einfache Weise zu beschichten. Potenzielle Anwendungen sind im Bereich der

Werkstoffe zur Verbesserung der Anbindung zwischen beschichteten Füllstoffen und der Matrix in Verbundwerkstoffen zu finden sowie in der Katalyse oder bei neuartigen Materialkonzepten für