

Rückgewinnung von Phosphaten aus dem Abwasser durch superparamagnetische Mikrokomposit-Partikel

Anwendungsgebiet

Phosphor ist ein Mineralstoff, der sowohl im menschlichen Körper gebraucht wird als auch das Wachstum von Pflanzen fördert. Industriell wird Phosphor in Form von Phosphaten hauptsächlich in der Landwirtschaft zur Düngung verwendet.

Einerseits gehört Phosphor zu den nicht erneuerbaren Rohstoffen und muss, da es in Deutschland keine abbaubaren Vorkommen gibt, importiert werden. Andererseits leiden unsere Gewässer unter der Verunreinigung mit Phosphaten aus dem Abwasser.

Die erfindungsgemäßen Magnetpartikel wurden entwickelt, um einfach und kostengünstig Phosphate aus dem Abwasser zu binden und sie bspw. zur Herstellung von Dünger wieder dem Produktionszyklus zuzuführen.

Stand der Technik

Seit einiger Zeit werden Ansätze zur Rückgewinnung von Phosphaten aus dem Abwasser verfolgt, die den Einsatz von Ionenaustauschmaterialien (LDHs) zur spezifischen Bindung von Phosphaten untersuchen. Der direkte Einsatz von LDHs (layered double hydroxides) im Abwasser wirft aber Probleme bei der Trennung auf, da Sedimentation nicht möglich und Filterung zu aufwendig ist.

Ein weiterer Ansatz besteht in der Anwendung magnetischer Trennungsmechanismen. Dazu werden LDHs mit Magnetpartikeln kombiniert und nach einem bestimmten Zeitraum, der für den Ionenaustausch ausreicht, durch magnetische Trennverfahren aus dem Abwasser entfernt. Bislang waren diese Ansätze aber entweder aufgrund der nötigen Prozesse oder aufgrund der unzureichenden Ergebnisse ineffizient.

Innovation

Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH konnten nun LDHs so mit Magnetpartikeln kombiniert werden, dass Herstellung der Partikel und Trennung vom Abwasser einfach und kostengünstig sind und die Partikel nach der Rückgewinnung des Phosphates wiederverwendbar sind.

Die Erfinder realisieren dies durch den Einsatz superparamagnetischer Nanopartikel. Diese Partikel weisen bei Anlegen eines äußeren Magnetfeldes starke magnetische Eigenschaften auf, bei Abschalten des Magnetfeldes zeigen sie aber keinen remanenten Magnetismus. Die Forscher fassen diese zu Mikrokompositpartikeln zusammen, da erst in dieser Größe der Einsatz einfacher magnetischer Trennverfahren möglich wird. LDHs mit hohem Phosphat-Bindungspotential bilden eine Hülle um die Partikel. Nachdem die Phosphatbindung erfolgt ist, werden die Partikel durch magnetische Trennverfahren isoliert, das Phosphat kann dann bspw. durch einen weiteren Ionenaustausch wieder von der LDH-Hülle gelöst werden.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Einfache und effiziente Rückgewinnung von Phosphaten aus dem Abwasser
- ✓ Zeit- und kostengünstige Methode zur Herstellung von magnetischen Ionenaustauschmaterialien
- ✓ Magnetische Trennung mit sehr hoher Trennleistung
- ✓ Einsetzbar auch bei niedrigem Phosphatgehalt
- ✓ Einsetzbar für die Rückgewinnung von organischen und anorganischen Ionen



Abtrennen der neuartigen Magnetpartikel aus einer wässrigen Lösung (Bild: K. Dobberke für Fraunhofer ISC)

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Patent-Portfolio

Patentanmeldung in USA, Kanada und Europa sind anhängig.

Kontakt

Dr. Frank Schlotter

fschlotter@tlb.de

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

www.tlb.de

Referenz-Nummer: 12/034 TLB