

Effiziente und kostengünstige Wasserfiltration durch neuartige, funktionelle Membranbeschichtung

Anwendungsgebiet

Das Verfahren wurde zur Beschichtung von Membranen, die in der Aufbereitung von Industrieabwässern eingesetzt werden, entwickelt.

Durch die neuartige Anti-Fouling-Beschichtung mit skaliertem Rückhalt erhöht sich die Qualität des gereinigten Wassers, während gleichzeitig die Kosten für Reinigung, Wartung und Austausch der Membranen sinken. Die beschichteten Membranen können auch in Membranbioreaktoren (MBR) eingesetzt werden.

Stand der Technik

Seit mehreren Jahren wird in der Wasseraufbereitung verstärkt Membrantechnologie eingesetzt. Herkömmliche Membranen sind allerdings anfällig für Fouling. Dadurch verringern sich sowohl die Wirksamkeit der Filtration als auch der Wasserdurchfluss über den Filtrationszeitraum. Die Membranen müssen daher aufgrund von Ablagerungen und Bakterienwachstum regelmäßig chemisch gereinigt bzw. ersetzt werden, was entsprechende Kosten und Verzögerungen verursacht. Gerade beim Einsatz von MBR in der Reinigung von Prozessabwässern stellt die Qualität der Membranen den Flaschenhals zur Weiterentwicklung dar, da die aufwendige Reinigung der Membranen die ökologische und ökonomische Effizienz des Verfahrens stark beeinträchtigt. Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen, muss insbesondere bei der Reinigung von Abwässern aus beispielsweise Pharma-, Kosmetik-, Textil- und Papierindustrie bisher häufig eine Nachbehandlung des Wassers erfolgen.

Des Weiteren steigen die Anforderungen an die Reinheit von Prozesswasser und Wasser wird generell ein knapper und wertvoller werdendes Gut.

Innovation

An der Hochschule Karlsruhe konnte in Zusammenarbeit mit italienischen Partnern kürzlich ein Verfahren entwickelt werden, das sich die Eigenschaften von polymerisierten bikontinuierlichen Mikroemulsionen (PBM) zunutze macht, um kommerzielle Membranen so zu beschichten, dass sie eine hydrophile und für Fouling sehr wenig anfällige Oberfläche aufweisen. Gleichzeitig können die Porengröße und damit die Trennleistung und chemischen Merkmale der Membran-Oberfläche individuell an die Zusammensetzung des zu reinigenden Wassers angepasst werden. PBM zeichnen sich dadurch aus, dass sich an der Grenzfläche zwischen den beiden nicht mischbaren Flüssigkeiten ein Netzwerk aus miteinander verbundenen Öl- und Wasserkanälen ausbildet. Die Ölkanäle können polymerisiert werden. Sie bilden dann die Matrix der Membran, während die wässrige Phase unverändert bleibt. Durch die Tendenz der Mikroemulsion, sich abhängig vom Mischungsverhältnis in stabile Strukturen zu organisieren, wird es möglich, die Größe und

Verteilung der Poren auf der Membranoberfläche im Nanometerbereich anzupassen und zu kontrollieren.

Durch die Beimischung von Nanopartikeln zur PBM wird eine Einbettung funktionaler Elemente, wie bspw. Nanokatalysatoren, in die Membranoberfläche erreicht.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Hohe Membran-Lebensdauer/ längere Standzeit
- ✓ Deutliche Kostenersparnis durch geringeren Reinigungsaufwand
- ✓ Antimikrobielle Eigenschaften (Anti-Fouling)
- ✓ Maßgeschneiderte Eigenschaften der aktiven bzw. reaktiven Membranschicht
- ✓ Bessere Rückhaltung aufgrund einstellbarer Porengröße von z.B. Farbstoffmolekülen oder biologischen Verunreinigungen
- ✓ Erfindungsgemäße Beschichtung von herkömmlichen Membranen möglich
- ✓ Membranen wurden im Feldversuch mit realen Abwässern aus Textil- und Kosmetikindustrie sowie einer Ölmühle erfolgreich getestet (siehe Seite 2)

Technologietransfer

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

Patent-Portfolio

Die Erfindung wurde zum Patent angemeldet.

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: 13/003TLB

Invention Store

www.inventionstore.de: Ihr Zugang zu neuesten patentierten Spitzentechnologien deutscher Forschung. Der E-Mail-Service erfolgt kostenlos, tagesaktuell und maßgeschneidert gemäß Ihrem Interessenprofil.

Neuartige, funktionelle Membranbeschichtung - Feldtest

Zusammenfassung der Ergebnisse der Feldtests

Getestet wurden die erfindungsgemäßen PBM beschichteten Ultrafiltrationsmembranen in Membranbioreaktor-Modulen (MBR-Modulen) anhand von **realem Abwasser** aus einer **Textilfabrik**. Solches „textiles Abwasser“ ist üblicherweise stark gefärbt und enthält viele biologisch schwer abbaubare Stoffe.

Im Vergleich zu parallel getesteten, herkömmlichen kommerziell erhältlichen MBR konnte mit den erfindungsgemäßen Membranen eine höhere und stabilere Flussrate u.a. aufgrund reduzierten Foulings erzielt werden, so dass folgende Vorteile abgeschätzt werden können:

- die jährlichen Chemikalienkosten für die chemische Reinigung der Membranen sind um 30% niedriger,
- die jährlichen Investkosten sind um 20% niedriger,
- die jährlichen laufenden Kosten (Chemikalien, Energie) sind um 30% niedriger.

Weiterhin wurden die erfindungsgemäßen Membranen anhand von Abwasser aus einer **Mühle für Olivenöl** getestet. Solches Abwasser führt besonders häufig zu Membranfouling.

Im Vergleich zu parallel getesteten, herkömmlichen kommerziell erhältlichen MBR konnte die geringere Anfälligkeit der erfindungsgemäßen Membranen für Fouling bestätigt werden, so dass:

- eine 13% höhere Abbaueffizienz zur Entfernung von organischen Bestandteilen („COD removal efficiency“) erzielt wird und
- eine chemische Reinigung seltener erforderlich ist.

Zusätzlich wurden die erfindungsgemäßen Membranen anhand von Abwasser aus einer **Fabrik** getestet, welche **Kosmetikprodukte** herstellt.

Im Vergleich zu parallel getesteten, herkömmlichen kommerziell erhältlichen MBR gelang mit den erfindungsgemäßen Membranen:

- eine 17% höhere Abbaueffizienz zur Entfernung von organischen Bestandteilen („COD removal efficiency“) und insbesondere
- eine höhere Permeatqualität.

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: 13/003TLB