



## FORSCHUNGSMEDIENSERVICE (FMS 01.06)

### Neue Trennmethoden mit Nanopartikeln

Beschichtungen mit speziellen Trenneigenschaften möglich

Am Institut für Verfahrenstechnik ist es gelungen, mit speziell hergestellten Nanopartikeln extrem feine molekularporöse Strukturen zu schaffen, die als Trennfilter eingesetzt werden können. Im Gegensatz zu herkömmlichen Nanofiltern weisen die nun entwickelten Nano-partikelfilter eine große spezifische Oberfläche, geringe Porengröße und enge Porengrößenverteilung auf. Damit können reproduzierbare homogene und dünne Schichtstrukturen hergestellt werden.

Um derartige Nanopartikelschichten zu erhalten, müssen kugelförmige Polystyrol-Partikel in einer Größe von unter 100 Nanometern an der Oberfläche einer Polymermembran aufgebracht werden. Dabei lagern sich die Partikel dicht aneinander und bauen eine dünne, für verschiedene Stoffe unterschiedlich durchlässige, so genannte permselektive Schicht auf. An die in diesen Partikelschichten vorhandenen kleinen Zwischenräume, die aus konvexen Oberflächen gebildet werden und die man sich quasi als Löcher mit sehr kleiner Größe vorstellen kann, werden bestimmte chemische, funktionelle Gruppen gebunden. Derartige dünne, aus Nanopartikeln aufgebaute Schichten, können somit außergewöhnliche Trenneigenschaften aufweisen: Moleküle und Ionen werden in dieser Weise auf Grund von molekularen Wechselwirkungskräften zwischen den funktionellen Gruppen und den zu separierenden Stoffen unterschiedlich durch diesen Zwischenpartikelraum transportiert. Dadurch kann eine selektive Trennung von gelösten Stoffen, wie sie z.B. organische Moleküle oder Ionen von Salzen darstellen, erreicht werden. Je nach Aufbau, Struktur und Funktionalität können Trennmechanismen beschrieben und in der Folge Beschichtungen mit ganz speziell gesuchten Selektivitäten hergestellt werden.

Es gibt eine große Bandbreite an chemischen Funktionalitäten, die über die Nanopartikel in die Schicht eingebracht werden können. Die Anzahl der chemischen Gruppen ist bei der Synthese der Partikel variierbar und wird beim Schichtbildungsprozess nicht beeinflusst, wodurch man beispielsweise Beschichtungen mit selektiven Oberflächeneigenschaften erhält, die als reaktive Schichten für Stoffumsetzungen oder insbesondere auch für Trennaufgaben Verwendung finden können. Derzeit werden am Institut für Verfahrenstechnik unterschiedlich aufgebaute Nanopartikelschichten und deren Einsatzmöglichkeiten untersucht. „Schichten mit Nanopartikeln werden heute schon in antireflektierenden und schmutz- oder wasserabweisenden Oberflächen angewendet“, so o. Univ.Prof. Dr. Wolfgang Samhaber vom Institut für Verfahrenstechnik. „Wir verwenden diese Schichten aber zu ganz anderen Zwecken.“ Denkbar sind Einsätze derartiger Trennschichten zur selektiven Trennung von Ionen, z.B. für die Wasserenthärtung, in der Medizintechnik oder etwa zur Isolierung und Reinigung von beispielsweise biologischen Produkten.

Nanofilter sind seit 20 Jahren bekannt und werden in vielen industriellen Anwendungen genutzt, von der Aufbereitung von Trinkwasser über die Isolierung von Inhaltsstoffen der Nahrungsmittelindustrie bis zur Reinigung von biologisch nicht behandelbaren Abwässern. Diese Trennfilter werden aus mehreren dünnen Schichten membranbildender Polymere mit einer Porenstruktur, die im Nanometerbereich liegt, hergestellt. 1 Nanometer sind  $10^{-9}$  Meter.

Das Institut für Verfahrenstechnik beschäftigt sich mit der Auslegung, Modellierung, Simulation und mit der Pilotierung sowie Umsetzung von Verfahren in den industriellen Maßstab, insbesondere im Bereich der Membrantechnologie. Ein weiterer Schwerpunkt des IVT liegt in der Charakterisierung von nicht-porösen oder auch Lösungs-/Diffusions-membranen.

#### Projektleitung & Rückfragen:

o.Univ.Prof. Dr. Wolfgang Samhaber, Tel. 0732/672509-0

e-mail: [wolfgang.samhaber@jku.ac.at](mailto:wolfgang.samhaber@jku.ac.at)