

HYBRIDMEMBRANEN ZUR ENTFERNUNG VON MIKROVERUNREINIGUNGEN

- Ziel des Projekts: Modifikation einer keramischen Ultrafiltrationsmembran der Firma Nanostone Waters GmbH (Siehe Abbildung 1) durch Layer by Layer Beschichtung (Beschichtungssystem siehe Abbildung 2)
- Absenkung der Trenngrenze in den Bereich der Nanofiltration (Trenngrenze <1.000 Da und teilweiser Salzurückhalt).
- Die Modifizierung funktionierte sehr gut und zeigte hohe Abscheideraten auf den keramischen Trägermaterial
- Eine Auswahl zur Verfügung stehender Polyelektrolyte sind in Abbildung 3 dargestellt

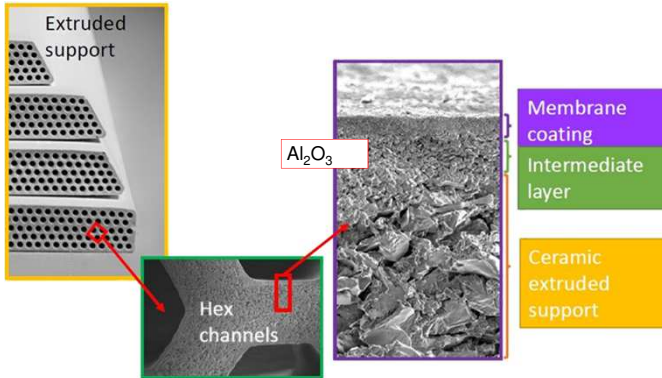


Abbildung 1: Keramischer Träger der Firma Nanostone Waters GmbH

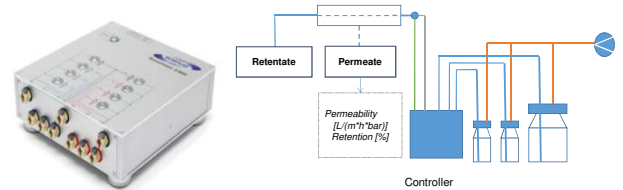


Abbildung 2: NanoCoater Beschichtungssystem für LbL-Membranen

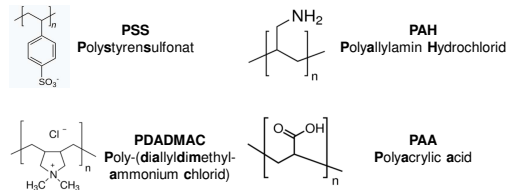


Abbildung 3: Auswahl zur Verfügung stehender Polyelektrolyte

- Untersuchte Modelllösungen: Mischungen vier ausgewählter Medikamente (Konzentration jeweils 0,1 mg/l) in Aqua dest.
- Ibuprofen (M=206 g/mol), Clofibrinsäure (M=215 g/mol), Sulfamethoxazol (M=253 g/mol) und Diclofenac (M=296 g/mol)
- Innerhalb der ersten Versuche teils stark variierende Rückhalte
- Auswertung der Rückhalte durch an der Hochschule Magdeburg installierte Methode mittels HPLC (verwendeter Detektor: Diodenarray)
- Die Varianz der Rückhalte nahm im Laufe der Versuchsdauer zu (Versuchsdauer 4 bis 8 Stunden)

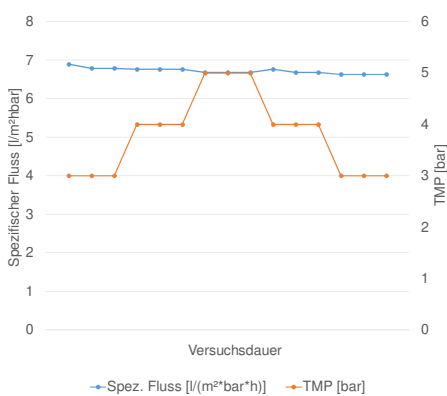


Diagramm 1: Permeatfluss (normiert auf Druck und Membranfläche) für eine ausgewählte LbL-beschichtete Membran (Überströmungsgeschwindigkeit 2 m/s, Temp. 20°C)

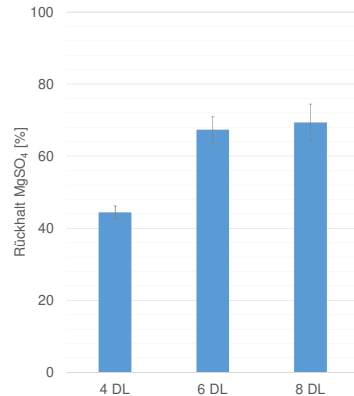


Diagramm 2: MgSO₄ Rückhalt für LbL Membran (Beispiel)

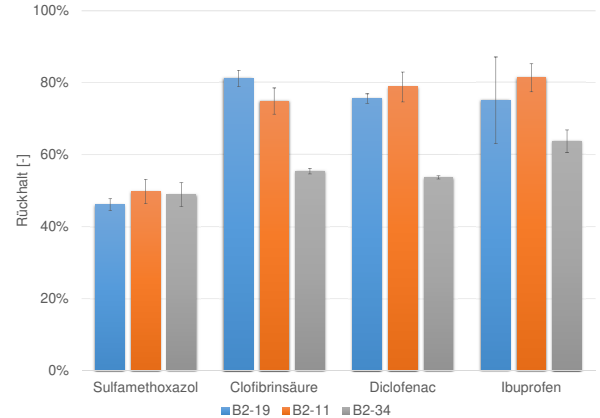


Diagramm 3: Rückhalt ausgewählter Spurenstoffe mit LbL-beschichteten Membranen (TMP 2 bar und 4 bar, Überströmungsgeschwindigkeit 2 m/s, Temp. 20°C)

- Zugabe von 600 mg/l MgSO₄ konnte Rückhalte stark verbessern und stabilisieren
- Membranen zeigen konstant hohe Rückhalte für alle vier Medikamente (siehe Diagramm 3)
- Hohe Salzurückhalte für mehrwertige Ionen (Siehe Diagramm 2)
- Die Werte für die Permeatflüsse lagen bei allen Membranen unabhängig der Ionenstärke zwischen 5 und 8 l/m²·bar (Beispiel siehe Diagramm 1)
- Flüsse bei relativ geringen Transmembrandrücken zwischen 2 und 5 bar (untypisch niedrige TMP für NF)
- Rückhalte scheinen keine proportionale Abhängigkeit zum verwendeten Druck zu besitzen (in niedrigen Bereich bereits sehr gut)
- Die Zielstellung, durch die Modifikation mit Polyelektrolyten eine Nanofiltrationsmembran für den Spurenstoffrückhalt zu erzeugen konnte somit erfüllt werden.
- Nächste Versuchsprogramme: Abhängigkeiten der Ionenstärke, Medikamentenkombination sowie Effekt von Störstoffen im Feed

Projekt-partner	Nanostone Water GmbH www.nanostone.com Am Bahndamm 12; 38820 Halberstadt	Surflay Nanotec GmbH www.surflay.com Max-Planck-Straße 3, 12489 Berlin
Koordinator	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Christian Göbbert • Dr. Anke-Gundula Roth • Dr. Jenny Radeva 	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Lars Dähne • Dipl.-Ing. Robert Niestroj-Pahl

Ansprechpartner Hochschule

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese
juergen.wiese@h2.de
M.Sc. Axel Wolfram
axel.wolfram@h2.de

HIER INVESTIERT EUROPA
IN DIE ZUKUNFT UNSERES LANDES.
www.europa.sachsen-anhalt.de