

Ganzheitliches Aufarbeitungskonzept für Umkehrosmosemodule (RORe³)

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer wissensbasierten Grundlage für die Aufbereitung von Umkehrosmose-Modulen für die Verwendung in der Nanofiltration (NF) oder Ultrafiltration (UF) (**Refurbish + Repurpose**) oder für das stoffliche **Recycling**. Ein wichtiger Teil des Projekts ist die Entwicklung von Testmethoden zur Bestimmung des Membranzustands für die Entscheidung über den geeigneten Aufbereitungsprozess sowie die Entwicklung von chemischen Behandlungsmethoden für End-of-Life (EoL)-Membranmodule ausgerichtet und spezifiziert für die spätere Anwendung.

Die Herausforderung bei der Aufbereitung von Modulen für die Wiederverwendung, Aufarbeitung oder den Einsatz in einer neuen Anwendung (Repurpose) liegt vor allem in dem unterschiedlichen Zustand, in dem sie als End-of-Life-Module angeliefert werden. Dazu können Verunreinigungen in Form von Ablagerungen auf der Membran oder in Zwischenräumen innerhalb des Moduls ebenso gehören wie geschwächte Klebeverbindungen oder gleichmäßige Schäden an der Membrandeckschicht. Die Art der Verschmutzung, das so genannte Fouling (Scaling, organisches Fouling, Ölfouling, Partikelfouling, Biofouling) ist abhängig vom Speisewasser und den Betriebsbedingungen. Die Durchführung von Reinigungszyklen, die Gesamtstandzeit und Prozessschwankungen beeinflussen ebenfalls den End-of-Life-Status des Membranmoduls. Neben der durch Fouling verursachten Verringerung des Permeatflusses können Ablagerungen auch zu abrasiven und in einigen Fällen zu oxidativen Schäden an der Membranoberfläche führen. Häufiges oder intensives Reinigen wird aufgrund von Fouling notwendig und kann auch die Membranen und die Verklebung schwächen oder beschädigen, was zu einer Verminderung der Membranleistung oder des Rückhalts führt.

Neben den unbekanntem Verunreinigungen sind die Komplexität und Vielfalt der verwendeten Materialien, insbesondere die verwendeten Klebstoffe und Additive, ein wesentlicher Einflussfaktor für das stoffliche Recycling der Module, der im Recyclingprozess berücksichtigt werden muss.

Das Projektkonzept umfasst mehrere Arbeitsschritte, darunter die Entwicklung von Methoden zur Bestimmung des Membranstatus und die Entwicklung definierter Konditionierungsmethoden in Abhängigkeit von Membranstatus und Zielfembrantyp (Abbildung 1). Dazu gehören schrittweise Konditionierungstests, wie Reinigung, Polyamid (PA)-Abbau und Layer-by-Layer (LbL)-Beschichtung, vom Labor- bis zum Pilotmaßstab für Beispielmödule.

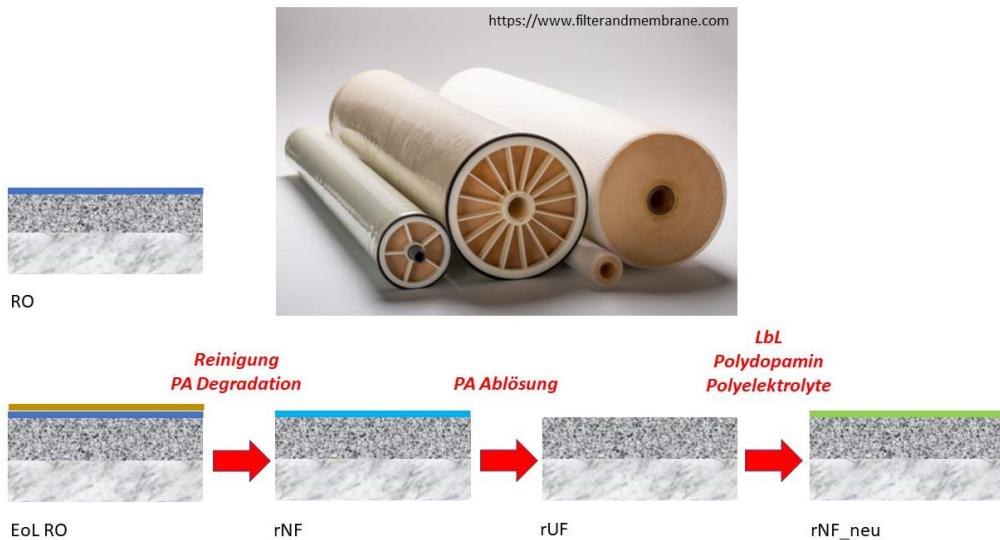


Abb. 1: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Arten von Konditionierungsmethoden von EoL-RO-Membranmodulen mit einer Polyamid-Dünnschichtkompositmembran (grau - poröse Trägermembran aus Polysulfon auf Stützvlies; blau - PA-Trennschicht; braun - irreversible Ablagerung / Fouling; hellblau - teilweise degradierte PA-Trennschicht; grün - neu aufgebrachte NF-Trennschicht)

Partner und Aufgabenteilung:

Das Projekt wird gemeinsam mit der Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl Professor Mathias Ulbricht, Technische Chemie II und der Weidner Wassertechnik GmbH durchgeführt.

Förderhinweis:

Vorhaben wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert. Die Förderung erfolgt im Rahmen der Umweltwirtschaftsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen.



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen

