



## Workshop Bio & Medizin

„Oberflächenfunktionalisierung für die Bereiche  
Biotechnik, Medizin und Umwelt“



### Funktionalisierung von Polymermembranen für die Wasseraufbereitung

Dr. Agnes Schulze, Lutz Drößler, Steffen Weiß, Marco Went, Amira Abdul Latif, Dr. Daniel Breite, Dr. Kristina Fischer

*Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig*

[agnes.schulze@iom-leipzig.de](mailto:agnes.schulze@iom-leipzig.de)

Um die Permeationsleistung und die Antifouling-Eigenschaften von Polymermembranen zu steigern wurde eine effiziente einstufige Reaktion unter Verwendung eines niederenergetischen Elektronenstrahls entwickelt, um Polymermembranen im technischen Maßstab zu veredeln. Dieses Verfahren kombiniert die Oberflächenaktivierung des Membranpolymers und die gleichzeitige dauerhafte Immobilisierung von funktionellen (z.B. hydrophilen, biokompatiblen, katalytisch aktiven) Molekülen aus wässrigen Medien. Da der Elektronenstrahl das Polymermaterial vollständig durchdringen kann, wird auch die innere Oberfläche der Membran für die gewünschte Modifizierung aktiviert. Diese Technologie kann auf verschiedene Polymere, unterschiedliche Geometrien (Flachfilter und Hohlfaser) und auf alle Porenbereiche angewendet werden. Das dafür entwickelte Rolle-zu-Rolle-System ermöglicht eine Imprägnierung, Elektronen-Bestrahlung, Spülung (Wasser) und Trocknung in einer kontinuierlich betriebenen Maschine. Darüber hinaus ist das System mit einer inline-Analytik zur Qualitätskontrolle der Membranoberfläche ausgestattet.

Das am Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM) entwickelte Verfahren wurde über mehrere Jahre gemeinsam mit unterschiedlichen Partnern aus KMUs und Industrie erprobt, optimiert und schließlich im Applikationszentrum des IOM im Rolle-zu-Rolle-Maßstab auf eine Pilotanlage übertragen. Hier können Flachfilter- und Hohlfasermembranen als Rollenwaren kontinuierlich mit Prozessgeschwindigkeiten von 1-10 m/min modifiziert werden. Die Anlage ist modular aufgebaut und ermöglicht in zwei Tauchbädern optionale Vorbehandlungen (z.B. Entfernen von Glycerin/Additiven, Imprägnierung mit funktionellen Molekülen) vor der Elektronenbestrahlung. Im Anschluss an die Bestrahlung kann wieder in zwei Tauchbädern nicht reagiertes Material abgespült und/oder mit Glycerin/Additiven imprägniert werden. Die Membran kann anschließend in einem Trockenkanal bei max. 60 °C getrocknet und unter Bahnkantensteuerung sauber aufgewickelt werden. Direkt vor der Aufwicklung befindet sich eine inline-Analytik, die eine Qualitätskontrolle über die gesamte Breite der Membranbahn ermöglicht. Diese Anlage steht für gemeinsame Entwicklungen mit interessierten Firmen zur Verfügung und erlaubt die Herstellung von modifizierten Membranen im Pilotmaßstab für Demonstratorversuche.

Erfolgreiche Modifizierungen von Membranen als Rollenware und die positiven Rückmeldungen aus den Applikationen (Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung, Getränkeproduktion) führten zur Ausgründung der Firma qCoat GmbH, die nun die Elektronenstrahlveredlung von Polymermembranen kommerziell anbietet.