

Einfluss der Parameter bei Layer-by-Layer-Beschichtungsverfahren auf die mechanischen Eigenschaften keramischer Hybridmembran

Zheni Radeva*¹; Christian Göbbert¹; Robert Niestroj-Pahl²; Lars Dähne²; Axel Wolfram³,
Jürgen Wiese³;

zheni.radeva@nanostone.com

¹ Nanostone Water GmbH, Am Bahndamm 12, 38820 Halberstadt, Germany

² Surflay Nanotec GmbH, Max-Planck-Straße 3, 12489 Berlin

³ Hochschule Magdeburg-Stendal, Institut für Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit

Ziel dieser Untersuchung war die Korrelation zwischen den Prozessparametern des Layer-by-Layer Beschichtungsverfahrens und den mechanischen Eigenschaften der beschichteten Hybrid-Membran für Trink- und Abwasseraufbereitung aufzuklären.

Die Beschichtung einer Aluminiumoxidkeramik (Träger/Support) mit verschiedenen Polyelektrolyten als Funktionalisierungsschicht soll in einer Hybridmembran mit erhöhter Fouling Resistenz, hoher Selektivität gegenüber verschiedenen organischen Makromolekülen und einer pH-Steuerung für die Rückspülbarkeit resultieren.

Um die Änderung der mechanischen Eigenschaften zu untersuchen, wurde der Träger mittels Layer-by-Layer-Beschichtungsverfahrens mit ausgewählten Polyelektrolyten versetzt. Die Beschichtungsparameter wie Molekulargewicht, Ionenstärke und pH-Wert wurden variiert, um die Verfahrensbedingungen zu optimieren. Zusätzlich wurde der Einfluss einer Vorbeschichtung auf die pH-Reaktion der Membran validiert.

Mittels Fluoreszenzmikroskopie konnte die Homogenität der aufgetragenen Polyelektrolyte untersucht werden. Hierzu wurde ein fluoreszierender Farbstoff in die Elektrolyte eingebracht und durch das bildgebende Verfahren ausgewertet.

Simultan konnte die Eindringtiefe der Polyelektrolyten charakterisiert werden. Weiterhin wurde der Einfluss des Beschichtungsparameters auf die Porosität und die Permeabilität der entwickelten Hybridmembran beurteilt. Anschließend wurde das Zeta-Potential der Hybridmembran mittels Streaming-Potential-Technik analysiert. Ein finaler Vergleich zwischen den Eigenschaften der Keramikmembran vor und nach der Beschichtung wurde durchgeführt.

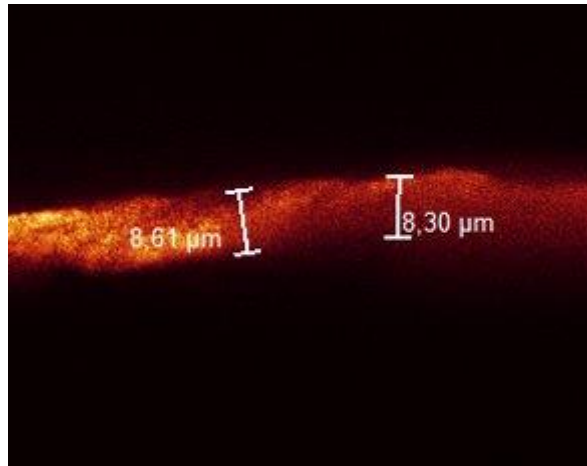


Figure. Fluoreszenzmikroskopie Untersuchung der Eindringtiefe des Polyelektrolyten mit einem Molekulargewicht von 15.000