

## ***Keramische Hohlfasermembranen – Experimentelle Untersuchungen zum Fouling- und Reinigungsverhalten***

F. Arndt<sup>1</sup>, F. Ehlen<sup>2</sup>, I. Unger<sup>2</sup>, S. Schütz<sup>2</sup>, H. Anlauf<sup>1</sup>, H. Nirschl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

<sup>2</sup>MANN+HUMMEL GmbH; Ludwigsburg

Fouling spielt in nahezu allen Membrantrennprozessen eine Rolle und führt zu einem Anstieg des Filtrationswiderstandes und somit zu einer Zunahme der Betriebs- und Instandhaltungskosten dieser Anlagen. Extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) wird in der Fachliteratur zur Wasseraufbereitung häufig ein hohes Foulingpotential zugeschrieben.

Die Foulingneigung der Membran kann durch eine geeignete Gestaltung der Oberfläche und Materialauswahl beeinflusst werden. Keramische Membranen besitzen beispielsweise eine hohe chemische, thermische und mechanische Stabilität im Vergleich zu Polymermembranen. Die Hohlfasergeometrie erlaubt die Installation einer hohen spezifischen Membranfläche. Die hier untersuchten keramischen Hohlfasermembranen besitzen einen asymmetrischen Aufbau aus einer grobporösen Trägerschicht ( $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) und einer feinporigen trennaktiven Schicht. Diese trennaktive Schicht kann aus  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC oder TiO<sub>2</sub> bestehen.

Zur Untersuchung des Foulingverhaltens keramischer Hohlfasermembranen in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsparameter wird Natriumalginat als Modellsubstanz für EPS verwendet.

An einer Laborfiltrationsanlage zur Analyse von einzelnen Hohlfasermembranen sind die Einflüsse unterschiedlicher Betriebsbedingungen (z.B. TMP,  $v_{CF}$  und Ca<sup>2+</sup>-Konzentration) auf den resultierenden Permeatfluss und die Rückspülbarkeit untersucht worden. Hierbei wurden sowohl die Transmembrandrücke (0,25 - 2,5 bar) variiert, wie auch Dead-End Versuche und Experimente bei verschiedenen Crossflow-Geschwindigkeiten (1 – 3 m/s) durchgeführt. Die Konzentration der eingesetzten Natriumalginatlösung betrug in allen Fällen 50 mg/l. Die Calciumionenkonzentration wurde zwischen 0 und 2 mmol/l variiert. Es konnte gezeigt werden, dass diese unter den gewählten Bedingungen einen signifikanten Einfluss auf das Filtrationsverhalten, die Filtrationsmechanismen und die Rückspülbarkeit der Membran besitzt.