

1



2

VOLLAUTOMATISIERTER MESSSTAND ZUR MEMBRANCHARAKTERISIERUNG

Dr. Marcus Weyd, M. Sc. Matthias Bernhardt

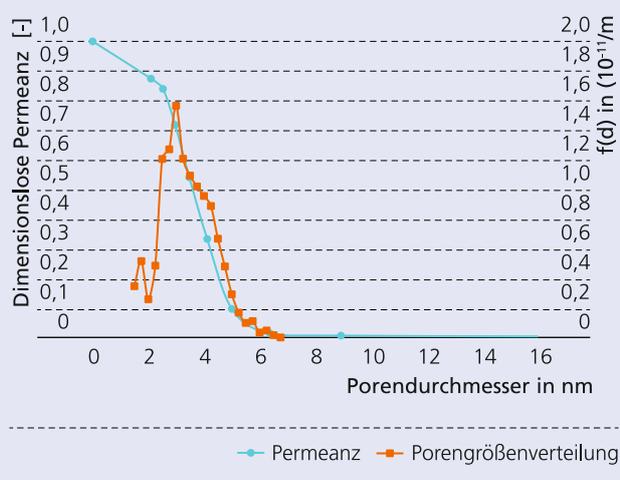
Bei der Entwicklung und Herstellung von porösen, keramischen Membranen ist die Kenntnis über die Porengrößenverteilung und die Defektfreiheit der trennaktiven Schicht von großem Interesse. Herkömmliche Analysemethoden (Quecksilberporosimetrie, Stickstoffsorption, REM, Trenngrenzenbestimmung u. ä.) erfordern entweder die Anfertigung einer speziellen Messprobe oder schädigen die Membran irreversibel. Mit der Permporosimetrie, einem relativ neuen Messverfahren, gelingt es, Defektporen und Porenverteilungen zerstörungsfrei in mesoporösen Membranen zu analysieren. Seit einigen Jahren wird am Fraunhofer IKTS erfolgreich ein selbst entwickelter und hauptsächlich manuell gesteuerter Permporosimetrie-Messstand zur Membrancharakterisierung eingesetzt.

Dieser wurde nun um einen vollautomatisierten Messstand ergänzt, welcher ebenfalls am IKTS entwickelt und gebaut wurde. Diese Anlage ermöglicht es, die bestehenden Messkapazitäten entscheidend zu vergrößern. So können bis zu drei Membranmodule gleichzeitig installiert werden. Drei Gase (Standard Stickstoff, Argon und Helium) können für die Messungen verwendet und während dieser auch automatisch gewechselt werden. Durch optimierte Leitungsquerschnitte und eine genaue Automatik-Druckregulierung sind die Messergebnisse deutlich präziser und stehen in kürzerer Zeit zur Verfügung. Unterschiedliche Befeuchtungsmittel (z. B. Wasser, Ethanol, n-Hexan) sind hierbei einsetzbar. Dosierung und Temperierung erfolgen automatisch – so ist eine hohe Temperaturkonstanz und eine präzise Einstellung der Feuchte gesichert. Durch die definierte Ablaufsteuerung und die Kontrolle und Konstanthaltung der Betriebspunkte bei den Messungen werden Membranen schneller und reproduzierbar charakterisiert.

Es können rohrförmige Membranen mit meso- und mikroporösen trennaktiven Schichten unterschiedlicher Geometrien (innen- und außenbeschichtete Ein- und Mehrkanalrohre, Scheiben/Plattenmembranen usw.) analysiert werden.

Die Anlage ist ein wichtiges Werkzeug für die Membrancharakterisierung während der Membranentwicklung. Das Verfahren hat aber auch ein hohes Potenzial für den Einsatz in der Qualitätskontrolle bei der Membranfertigung, beispielsweise zur Ermittlung von charakteristischen Gasflüssen bei definierten Prüfbedingungen.

Permporosimetrie-Messdaten und daraus berechnete Porengrößenverteilung einer Ultrafiltrationsmembran



- 1 3D-Konstruktion der Anlage.
- 2 Permporosimetrie-System im Labor.