

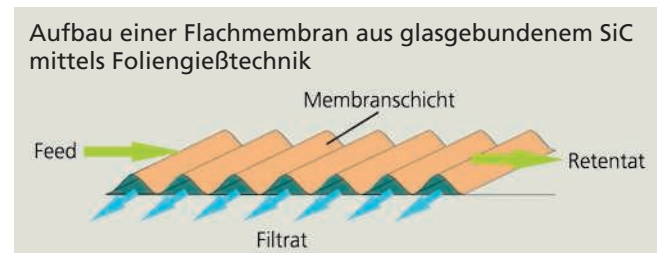
EFFIZIENTE UND PREISWERTE SILIZIUMCARBID-MEMBRANEN FÜR DIE FLÜSSIGFILTRATION

Dipl.-Krist. Jörg Adler, Dipl.-Ing. Heike Heymer, Dr. Hans-Jürgen Richter

Membranfilter aus Oxidkeramik (z. B. Al_2O_3) sind Stand der Technik für die MF/UF-Flüssigfiltration. Seit Kurzem werden zunehmend SiC-Keramiken für Flüssigfiltration eingesetzt, insbesondere bei der Aufbereitung von Öl-Wasser-Gemischen, sogenanntem »produced water« aus der Öl- und Gaskewinnung. Als wesentlicher Vorteil der SiC-Membranen wird ein höherer Flow angeführt und von potenziellen Anwendern bestätigt, so dass sich hier ein neuer Markt zu entwickeln scheint. Als Werkstoffvarianten stehen prinzipiell drei poröse SiC-Keramiken zur Verfügung: RSiC, LPS-SiC und silikatisch gebundenes SiC (z. B. mit Glasbindung). Alle drei Werkstoffe unterscheiden sich in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften, wie der chemischen Beständigkeit, der Verschleißbeständigkeit sowie deutlich in ihren Herstellungskosten. Das Fraunhofer IKTS besitzt seit vielen Jahren starke Kompetenzen auf dem Gebiet der Partikel- und Flüssigfiltration, den unterschiedlichen SiC-Werkstoffen und der Membranentwicklung. Hieraus resultieren verschiedenste Entwicklungen hinsichtlich Werkstoffadaption, Membranaufbau sowie Fertigungs- und Anwendungsszenarien.

In den letzten beiden Jahren wurden verstärkt Forschungsanstrengungen zur Entwicklung einer LPS-SiC-Mikrofiltrationsmembran unternommen. Hierfür kamen zwei extrudierte Substratvarianten mit unterschiedlichen Porenweiten ($D_{50} = 3 \mu\text{m}$ bzw. $12 \mu\text{m}$) und ca. 45 % offener Porosität zum Einsatz. Nach einer Zwischenschicht von $1,5 \mu\text{m}$ mittlerer Porenweite und ca. 45 % Gesamtporosität konnte erfolgreich eine homogene, poröse Filtrationsschicht mit ca. 400 nm Porenweite darauf abgeschieden werden (siehe Bild 1 und 2). Für die Trinkwasserfiltration und die Aufbereitung von Abwässern (z. B. von Biogasanlagen und Grauwässern) wurden am Fraunhofer IKTS in den letzten

15 Jahren Flachmembranen aus glasgebundenem SiC mittels Foliengießtechnik mit einer Wellengeometrie (über Gießen, Strukturieren, Laminieren, siehe Skizze) entwickelt, hergestellt, getestet und zu Stacks gestapelt. Durch die Glasbindung ist die chemische Beständigkeit gegenüber reinen SiC-Filtern beschränkt auf pH 2–9. Der Vorteil liegt in den geringen Herstellungskosten von ca. 110–170 €/m² Filterfläche (im Stack verbaut), bei einer am Fraunhofer IKTS etablierten Fertigungstechnik für > 5000 m² Filterfläche/a. Der Kostenvorteil entsteht im Co-Foliengießen von Substrat- und Zwischenschicht und dem möglichen Cofiring aller Schichten (niedrige Temperaturen, Schnellbrand unter Luft).



Leistungs- und Kooperationsangebot

- Auslegung, Entwicklung und Optimierung von SiC-Filterwerkstoffen und Filtersystemen für die Flüssigfiltration und Abgasreinigung
- Anwendungsbezogene Charakterisierung von Filtereigenschaften

- 1 Querschnitt eines LPS-SiC-Filters (Mehrschichtaufbau).
- 2 Oberfläche der Filtrationsschicht eines LPS-SiC-Filters.