

- 1 Sauerstoffherzeugung mit sauerstoff-permeablen $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-\delta}$ - (BSCF)-Membranen.
- 2 REM-Bruch-Aufnahme einer asymmetrischen BSCF-Membran (Trennschicht auf porösem Träger).
- 3 Sauerstoff-Permeation eines monolithischen BSCF-Rohres gegenüber einer asymmetrischen BSCF-Membran.

O₂-PERMEABLE MEMBRAN-SCHICHTEN MIT HOHEM FLUSS

Erzeugung von Sauerstoff mit einer Reinheit von 98 %

Entscheidend für den Sauerstoffdurchsatz mischleitender Membranen ist neben den Faktoren Temperatur, Sauerstoffpartialdruckverhältnis und ambipolarer Leitfähigkeit die Dicke der Membran. Beschrieben wird dies in der Wagner-Gleichung:

$$j_{O_2} = \frac{RT}{16 F^2} \frac{1}{L} \delta_{amb} \ln \frac{p'}{p''}$$

Im Fraunhofer IKTS wurden rohrförmige asymmetrische $Ba_{0,5}Sr_{0,5}Co_{0,8}Fe_{0,2}O_{3-x}$ -Membranen entwickelt, die aus einer Funktionsschicht von 10–30 µm auf einem porösen Träger bestehen (Bild 2). Mit diesen Membranen lassen sich bis zu 6-fach höhere Flüsse im Vergleich zu monolithischen Membranen mit einer Membrandicke von 1 mm erreichen (Bild 3).

Die asymmetrischen rohrförmigen Membranen sind derzeit mit einem Durchmesser von 10 mm und einer Länge von bis zu 700 mm herstellbar.

Diese Membranen erreichen einen weltweit einzigartig hohen Sauerstoff-Durchsatz und ermöglichen dadurch kleinere Baugrößen von Membrananlagen als bisher. Die Reinheit des so erzeugten Sauerstoffs liegt bei ca. 98 Vol.-%.

Anwendung

Die asymmetrischen sauerstoffpermeablen Membranen sind vor allem geeignet für Hochtemperaturprozesse in der Keramikindustrie, der Glasproduktion und der Metallurgie, um die Produktionskapazität zu steigern, Primärbrennstoff einzusparen und umweltschädliche Abgase wie NO_x zu senken. Darüber hinaus können sie zur lokalen Sauerstoffherzeugung für die Medizintechnik, die chemische Industrie oder zur Reinigung von Abwässern eingesetzt werden.

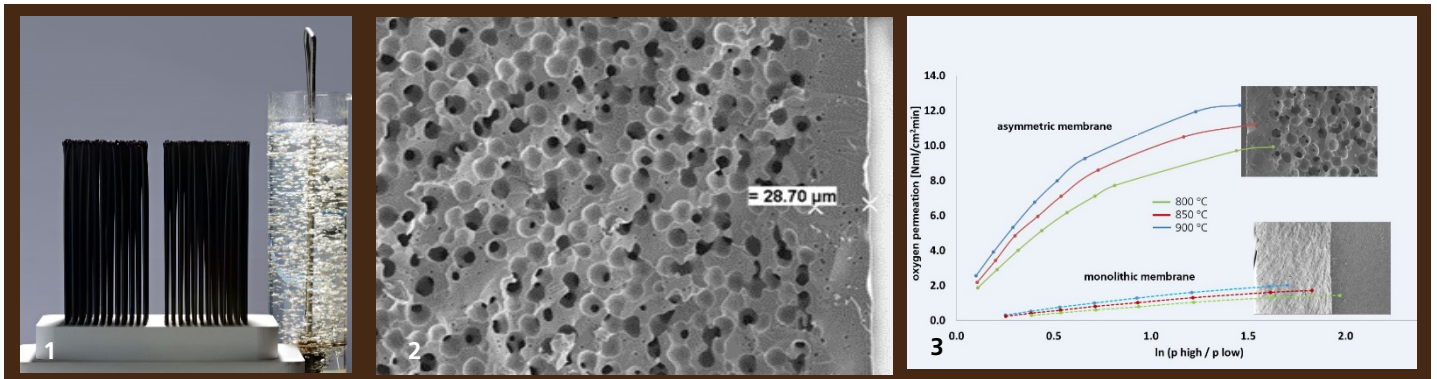
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Michael-Faraday-Straße 1
07629 Hermsdorf

Ansprechpartner

Ute Pippardt
Telefon +49 36601 9301-4919
ute.pippardt@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



- 1 Oxygen generation with mixed-conducting $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ membranes.
- 2 SEM: cross section of a BSCF membrane applied on a porous support.
- 3 Comparison of the oxygen permeation of monolithic BSCF tube and asymmetric BSCF membrane.

HIGH FLUX OXYGEN-PERMEABLE MEMBRANE COATINGS

Separation of oxygen with a purity of 98 %

Besides temperature, oxygen partial pressure ratio and ambipolar conductivity, the membrane thickness is an important factor, which determines the oxygen flow rate of mixed-conducting membranes.

This is also described by Wagner equation:

$$j_{O_2} = \frac{RT}{16F^2} \frac{1}{L} \delta_{amb} \ln \frac{p'}{p''}$$

Fraunhofer IKTS has developed tubular asymmetric BSCF membranes consisting of a dense functional layer (thickness in the range of 10–30 μm) on a porous support (Figure 2). These membranes are reaching oxygen flow rates up to six times higher than those of monolithic membranes with thicknesses in the range of 1 mm (Figure 3).

Currently, the tubular asymmetric membranes can be manufactured with diameters around 10 mm and lengths up to 700 mm.

With these membranes, exceptionally high oxygen fluxes can be reached, which enables downscaling of the whole membrane device. Using these membranes, oxygen with a purity in the range of 98 % can be produced.

Applications

Asymmetric oxygen-permeable membranes are especially suited for an increase in production capacity, for saving primary fuel and for the reduction of ecologically hazardous exhaust gases (NO_x) in high-temperature processes in ceramic industries, glass manufacturing or metallurgical processes. In addition, they can be used for the local oxygen production in medical technology, applications in chemical industries or waste water cleaning.

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Michael-Faraday-Strasse 1
07629 Hermsdorf, Germany

Contact

Ute Pippardt
Phone +49 36601 9301-4919
ute.pippardt@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de