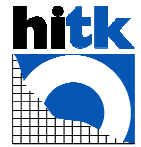


Nanoporöse Kohlenstoffschichten auf porösen keramischen Trägern zur Gastrennung



S. Müller, N. Kaltenborn, I. Voigt, H. Richter

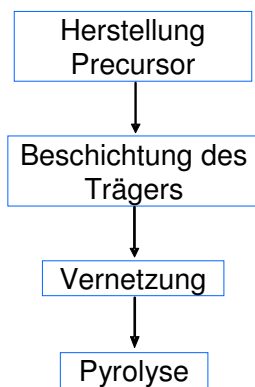
Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V., D-07629 Hermsdorf / Thüringen

Bei der Entwicklung neuer Kraftwerkskonzepte mit verringerter Schadstoffemission und höherem Wirkungsgrad wird die Verwendung gastrennender Membranen diskutiert. Die Motivation für den Einsatz von Kohlenstoffmembranen ist der Schichtebenenabstand im Graphit, der mit 0,34 nm im Größenordnungsbereich kleiner Gasmoleküle liegt. Kohlenstoffmembranen besitzen ein hohes Anwendungspotential zur Trennung von Gasgemischen unterschiedlicher Molekülgrößen (MSCM) wie z.B. der H_2/CO_2 -Trennung oder auch zur adsorptionsselektiven Trennung (ASCM) von Gasgemischen ähnlicher Molekülgröße, wie z.B. der Olefin/Parafin-Trennung.

Hergestellt werden Kohlenstoffmembranen durch Abscheidung dünner C-Schichten auf der Innenseite poröser rohrförmiger Träger. Ein polymerer Vorläufer (Precursor) wird auf die Rohrinneinnenseite aufgebracht und anschließend unter Inertgasatmosphäre zersetzt.

Alternativ kann die Abscheidung von Kohlenstoff auch über eine Gasphase erfolgen. Das CVD-Verfahren stellt eine Methode dar auf geeigneten keramischen Trägerrohren Kohlenstoff-Nanoröhren zu synthetisieren.

Nasschemische Route

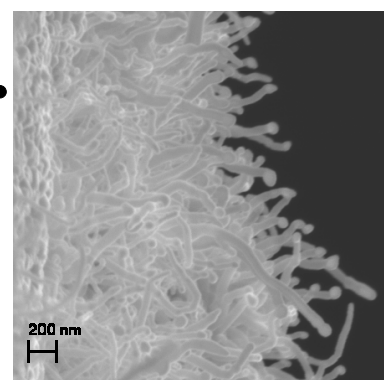
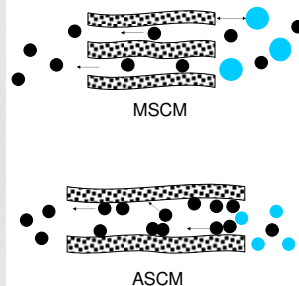
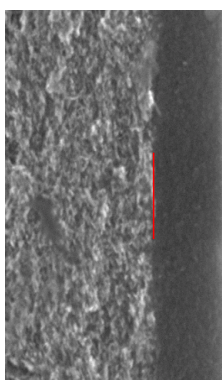
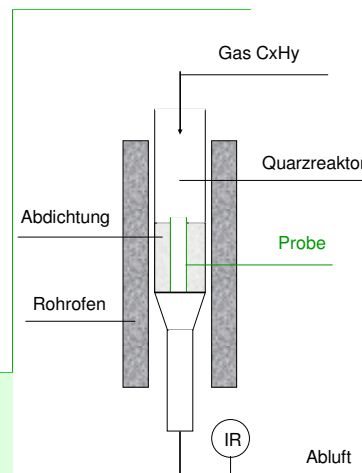


Abhängig von Precursormaterial und Pyrolysetemperatur entstehen poröse, molsiebende Kohlenstoffschichten mit Schichtdicken um 100 nm.



Im CVD-Verfahren können auf unterschiedlichen Trägern adsorptionsselektive Kohlenstoffschichten mit nanoröhrenförmigen Strukturen abgeschieden werden.

CVD-Route



Der Netzebenenabstand der erzeugten turbostratischen Kohlenstoffstruktur, hergestellt durch nasschemische Verfahren, liegt mit 0,43 nm in der Größenordnung kleiner Gasmoleküle. Ergebnisse der Gaspermeationsmessungen bestätigten für diese Kohlenstoffmembranen molsiebende Trenneigenschaften (MSCM). Durch Nachbehandlung können Membranen mit adsorptionsselektiver Eigenschaften (ASCM) erzeugt werden. Das Einbringen von nanoröhrenförmigen Kohlenstoffstrukturen könnte auf Grund der großen Oberfläche zur Verbesserung des Adsorptionsvermögens führen. In Abhängigkeit der Herstellungsprozesse besitzen die hergestellten Kohlenstoffmembranen ein hohes Anwendungspotential in der Trennung von Einzelgasen $< 0,5$ nm und Gemischgasen wie z.B. der H_2/C_2H_4 - oder Parafin/Olefin-Trennung.

