

Entwicklung einer Crossover-freien Mikro Direkt-Methanol-Brennstoffzelle auf Basis Mikro-Elektro-Mechanischer Systeme

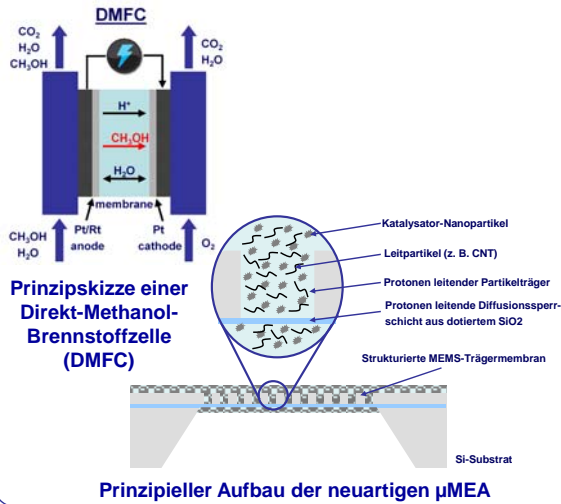


B. Funke^{*1}, A. Heinzel¹
S.-H. Sun², F. Letzkus², J. Burghartz²

¹ Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT) GmbH
² Institut für Mikroelektronik Stuttgart



(*) b.funke@zbt-duisburg.de



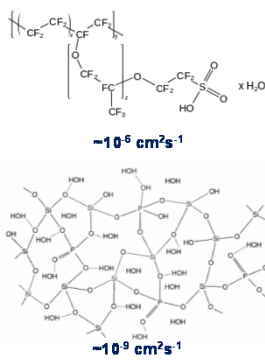
Projektziel

Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Membran-Elektroden-Einheit (µMEA) für Mikro-Direkt-Methanol-Brennstoffzellen (DMFC), die einen signifikant reduzierten Methanol-Crossover aufweist. Dadurch werden Anwendungen in kleinen portablen Elektronikgeräten wie Smartphones, Tablets oder Wearables möglich. Zur Erreichung des Forschungszieles wird eine dünne (100 – 1000 nm), hochdotierte SiO₂-Diffusionssperrschicht entwickelt, die auf einer mikrostrukturierten Si-Trägermembran integriert wird. Durch die Beschichtung mit einer funktionalen Stromableiter-/Katalysatorschicht entsteht eine ultraflache Mikro-Membran-Elektroden-Einheit.

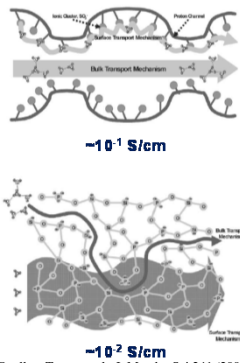


Versorgung eines Smartphones mit Hilfe einer Mikrobrennstoffzelle (Skizze)

Chemischer Aufbau/ Methanolpermeabilität



Protonenleitung



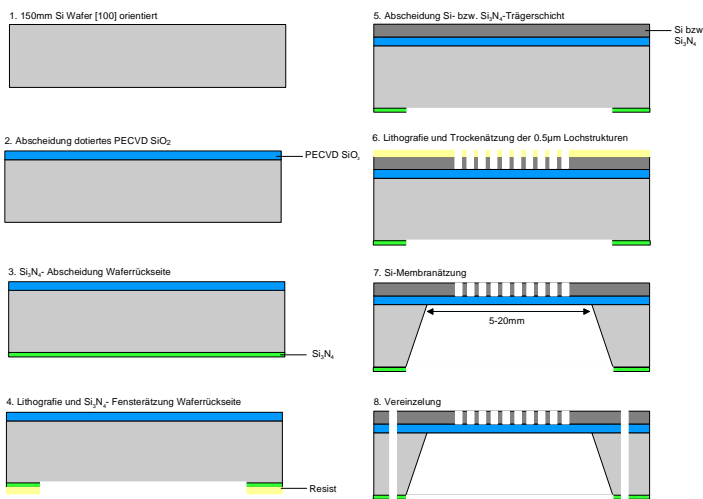
Quelle: Tung et al., J. Membr. Sci 241 (2004)
Tung et al., J. Mat. Chem. 15 (2005)

Vorgehen

Der Fokus des Projekts liegt in der Entwicklung eines Prozesses zur Herstellung protonenleitender SiO₂-Schichten mit Leitfähigkeiten über 1,25*10⁻⁴ S/cm und deren Integration in eine Trägermembran, welche eine Dicke von weniger als 10 µm aufweist. Daneben sind die Entwicklung der Stromableiter-/Katalysatorschicht mit hoher elektrischer Leitfähigkeit und katalytischer Aktivität als Ersatz für konventionelle Gasdiffusionslagen angestrebte Ergebnisse des Projekts. Schließlich ist der Aufbau eines Mikro DMFC-Funktionsmusters mit einem deutlich verbesserten Wirkungsgrad geplant.

Gegenüberstellung des chemischen Aufbaus und des Protonenleit-mechanismus von PFSA und P₂O₅-SiO₂

Herstellungprozess MEMS-Membran



Prozessschritte zur Herstellung der MEMS-Trägermembran mit integrierter SiO₂-Diffusionssperrschicht

Ergebnisse

