

Masterarbeit

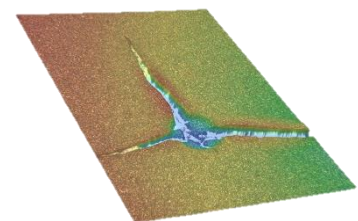
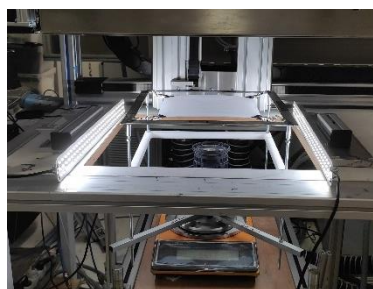
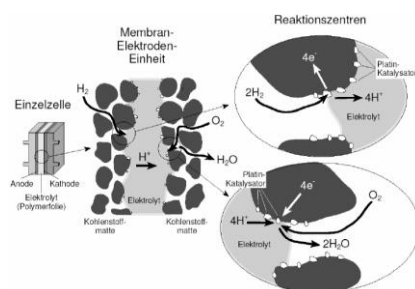
Untersuchung des Trocknungsverhalten von lösungsmittelbasierten Katalysator-tinten für Brennstoffzellen

Hintergrund

Im Hinblick auf den angestrebten Energiewandel fällt den Brennstoffzellen eine wichtige Rolle zu. So können beispielsweise (Über-)Kapazitäten aus erneuerbaren Energien chemisch in einem Brennstoff (z.B. Wasserstoff oder Methanol) gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt direkt abgerufen werden. Damit sind sie prädestiniert für Kraft-Wärme-Anlagen bei autarken Gebäudeanwendungen oder im Verkehrsbereich. (Ehsani et al. 2018)

Die Herausforderung bei der Entwicklung effizienter und kostengünstiger Brennstoffzellen liegt zum einen bei der optimalen Auswahl und Herstellung der Aktivkomponenten und zum anderen bei der großtechnischen Prozessierung der mit Katalysator beschichteten Membranen, kurz „Catalyst Coated Membranes“ (CCM). Die CCM ist das Herzstück der Brennstoffzelle. Ihre Mikrostruktur ist entscheidend für den effektiven Betrieb des Systems.

Die Prozessierung umfasst die Dispergierung der Katalysator-tinte, die Applikation der flüssigen Tinte auf Membran/Decal-Substrat und die anschließend optimierte Trocknung. Hierbei ist besonders der Trocknungsschritt entscheidend für die spätere Struktur der porösen Aktivschicht und damit für die Performance des Systems. Die Trocknung der komplexen Tinte, bestehend aus einem Lösungsmittelgemisch, einem Binder und dem Katalysatormaterial, stellt dabei häufig Probleme dar. So kann es beispielweise zu unerwünschter Rissbildung in den Katalysatorschichten kommen.



Links: Aufbau einer CCM (Zahoransky, R.A. (2002) Brennstoffzellen. In: *Energietechnik. Studium Technik*); Mitte: Experimenteller Aufbau zur Untersuchung des Trocknungsverhaltens und der Rissbildung in Katalysatorschichten, rechts: Beispiel eines Risses im Höhenprofil.

Arbeiten

Der Schwerpunkt der studentischen Arbeiten liegt in der Untersuchung verschiedener Prozessparameter bei der Trocknung von Katalysator-tinten mit unterschiedlichen Formulierungen. Da es sich bei dem Stoffsystem um ein Multikomponentensystem handelt, müssen Effekte wie Gemischverdunstung betrachtet werden. Der Zusammenhang zwischen der Trocknung und der Rissbildung können sowohl simulativ als auch experimentell untersucht werden.