

Bachelorarbeit

Einflussfaktoren der Tintenalterung bei der Herstellung von katalysatorbeschichteten Membranen für Brennstoffzellen oder Wasserelektrolyseure

Hintergrund:

Im Hinblick auf den angestrebten Energiewandel kommt Brennstoffzellen und Wasserelektrolyseuren eine wichtige Rolle zu. So können beispielsweise (Über-)Kapazitäten aus erneuerbaren Energien chemisch in Form eines Brennstoffs (z. B. grünem Wasserstoff) gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgerufen werden. Eine wesentliche Komponente in Elektrolyseuren oder Brennstoffzellen mit einer Protonenaustauschmembran (PEM) ist die Catalyst Coated Membrane (CCM). Die beschichtete Membran trennt die Reaktanten, leitet die an der Anode entstehenden Protonen zur Kathode und führt die freiwerdenden Elektronen ab.

Der Katalysator wird bei der nasschemischen Prozessierung zusammen mit einem protonenleitenden Polymer in einem wässrig-alkoholischen Lösungsmittelgemisch dispergiert. Die so hergestellte Tinte wird anschließend in einem Beschichtungsprozess aufgebracht. Industriell werden CCMs überwiegend im Dekal-Verfahren hergestellt. Hierbei wird zunächst auf ein inertes Substrat beschichtet und anschließend die Katalysatorschicht auf die Membran übertragen. Um den Prozessschritt des Übertrags einzusparen, ist die Direktbeschichtung der Membran derzeit Gegenstand aktueller Forschung (vgl. Abb. 1).

Beim Entfernen der Lösemittel im Trocknungsprozess kann es zu Fehlstellenbildungen kommen (siehe Abb. 2). Ein in der Literatur bislang wenig erforschter Zusammenhang ist der Einfluss des Alterungsverhaltens verschiedener Tinten auf das Auftreten möglicher Defekte. Eine Alterung der Tinte könnte die Schichteigenschaften sowohl negativ als auch positiv beeinflussen.

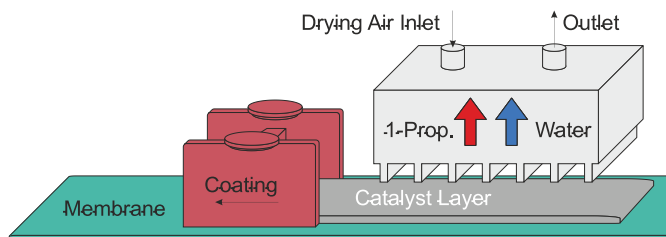


Abb. 1: Beschichtungs- und Trocknungsprozess für die Herstellung von Katalysatorschichten.



Abb. 2: Defekte (z.B. Risse oder Agglomerate) in einer trockenen Katalysatorschicht

Ziele der Arbeit:

Ziel der studentischen Arbeit ist es, die Einflussfaktoren auf die Alterung von Katalysatortinten und den daraus hergestellten Beschichtungen systematisch zu untersuchen. Hierfür sollen mithilfe der Literatur geeignete Messverfahren identifiziert werden, um das Alterungsverhalten zu charakterisieren. Ein besonderer Augenmerk soll dabei auf der Sensibilität der Parameter während der Trocknung der gealterten Tinten liegen. Dadurch soll besser verstanden werden, wie sich die Lagerstabilität von Katalysatortinten auf Brennstoffzellen- oder Wasserelektrolyseurschichten auswirkt.

Start: ab Oktober 2025 – Bei Interesse melde Dich einfach bei uns per Email (bei beiden Adressen).