

Masterarbeit – In Kooperation mit dem Forschungszentrum Jülich

Untersuchung der Prozessierung von katalysatorbeschichteten Membranen für die AEM-Elektrolyse

Hintergrund:

Im Hinblick auf den angestrebten Energiewandel kommt Wasserelektrolyseuren (WE) eine wichtige Rolle zu. So können beispielsweise (Über-)Kapazitäten aus erneuerbaren Energien chemisch in Form eines Brennstoffs (z. B. als grüner Wasserstoff) gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgerufen werden. Eine wesentliche Komponente in Elektrolyseuren mit Anionen-Austausch-Membranen (Anion Exchange Membrane - AEM) ist die Membran-Elektroden-Einheit, die unter anderem oder zum Beispiel als katalysatorbeschichtete Membran (Catalyst Coated Membrane - CCM) vorliegen kann. Die Membran Elektroden-Einheit (MEA) oder CCM trennt die Anode und Kathode und leitet die an der Anode entstehenden Protonen zur Kathode. Die Struktur der CCMs wirkt sich daher direkt auf die Systemleistung aus und bietet somit Potenzial zur gezielten Optimierung der Prozessbedingungen.

Zur Herstellung der CCMs wird der Katalysator zunächst bei der nasschemischen Prozessierung zusammen mit einem anionenleitenden Polymer in einem Lösungsmittel(gemisch) zu einer Tinte dispergiert. Die Direktbeschichtung der Katalysator-tinte auf die Membran, welche mit den Tintenlösemitteln wechselwirkt, und die anschließende Trocknung der Katalysatorschichten sind Gegenstand aktueller Forschung (vgl. Abb. 1).

Beim Entfernen der Lösemittel im Trocknungsprozess kann es zu Fehlstellenbildungen (z. B. Risse, siehe Abb. 2) oder Delamination der Schicht kommen.

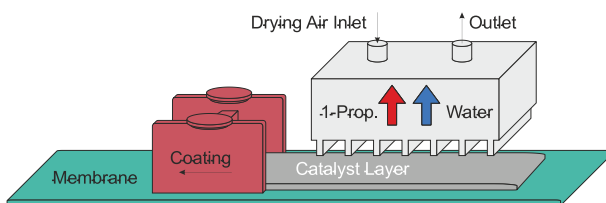


Abb. 1: Beschichtungs- und Trocknungsprozess für die Herstellung von katalysatorbeschichteten Membranen.

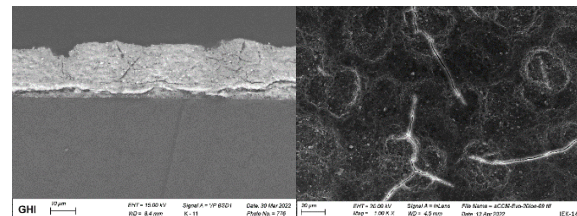


Abb. 2: Defekte in einer Katalysatorschicht.

Links: Delamination von der Membran.

Rechts: Auftretende Risse nach der Beschichtung.

Ziele der Arbeit

Ziel der studentischen Arbeit ist es, katalysatorbeschichtete Membranen für die AEM-WE herzustellen. Hierfür sollen mithilfe der Literatur geeignete Prozessierungsmöglichkeiten identifiziert werden, um das Beschichtungs- und Trocknungsverhalten möglichst optimal einzustellen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Vermeiden der Delamination der Katalysatorschicht von der Membran während und nach der Herstellung. Die Haftung wird dabei vor und nach dem Betrieb in einem Elektrolyseur durch ausgewählte mechanische Untersuchungen überprüft. Dadurch soll besser verstanden werden, wie CCMs für die AEM-WE optimal prozessiert werden können. Die Arbeit wird am KIT in der Arbeitsgruppe *Thin Film Technology* (KIT-TFT) durchgeführt. Inhaltlich betreut wird die Arbeit von KIT-TFT in Kooperation mit der Gruppe „Funktionale Schichtsysteme“ (Elektrochemische Verfahrenstechnik) am Forschungszentrum Jülich (FZJ-IET4).

Start: ab sofort

Bei Interesse melde Dich einfach bei uns per E-Mail mit einem aktuellen Notenauszug und Lebenslauf.

Alexandra Decker / Linus Janning
a.decker@kit.edu / linus.janning@kit.edu
KIT – TFT

Irina Galkina
ir.galkina@fz-juelich.de
FZJ – IET4