

Effizienter Einsatz von Katalysatormaterial in Polymer-Elektrolyt-Membran Brennstoffzellen

Wie kann der großkommerzielle Einstieg der PEM-Brennstoffzellen beschleunigt werden?

PEM-Brennstoffzellen: Eine gute Option

Durch den Energiewandel stehen unterschiedliche Methoden zur Energiespeicherung im Fokus der wissenschaftlichen Diskussion. Eine geeignete elektrochemische Methode zur umweltfreundlichen Speicherung großer Energiemengen ist die Wasserstofftechnologie, bei der die Wasserelektrolyse Wasser in seine Elemente Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Das erzeugte Gas kann hierbei in großer Quantität z. B. in Druckbehältern gespeichert werden, sodass die Langzeitspeicherung abgebildet werden kann. Die Rückverstromung kann mittels Brennstoffzellen (BZ) bei niedrigen Temperaturen mit hohen Wirkungsgraden und frei von umweltschädlichen Emissionen erfolgen. Brennstoffzellen nach dem Prinzip der Polymer-Elektrolyt-Membran (PEM) zeichnen sich dabei durch ihre hohe Eignung, ihren Betrieb dynamisch an Einspeise- und Laständerungen im elektrischen Verbundnetz anzupassen, aus. Der Einsatz dieser Technologie im Sektor der Elektromobilität bietet sich darüber hinaus an und kann zu einem umweltfreundlichen Transportsektor beitragen (Abb. 1 a).

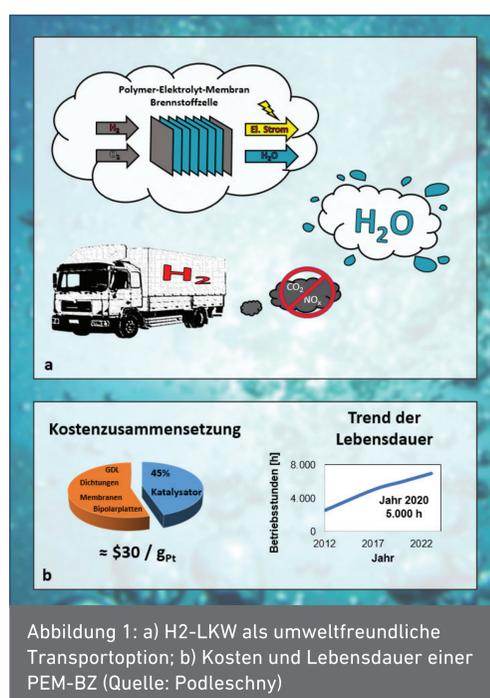


Abbildung 1: a) H₂-LKW als umweltfreundliche Transportoption; b) Kosten und Lebensdauer einer PEM-BZ (Quelle: Podleschny)

Hürde für die Kommerzialisierung

Die Kommerzialisierung der PEM-BZ im großen Maßstab ist bis heute nicht gelungen, was primär auf hohe Herstellungskosten und moderate Haltbarkeiten zurückzuführen ist (Abb. 1 b).

Projektziel und der Weg dahin

Es soll gezeigt werden, dass die anwendungsnahe Präparation der PEM-BZ-Elektroden nach innovativer Architektur der Katalysatorschicht in einer höheren Katalysatorausnutzung resultiert und dadurch das Potenzial zur Kosteneinsparung weiter ausgeschöpft wird (Abb. 2). Das vorgestellte Konzept der Katalysatorabscheidung sieht den Einsatz von Katalysatormaterial nur in den Bereichen vor, die zur Leistungsfähigkeit der PEM-BZ beitragen können (»Dreiphasengebiet«).

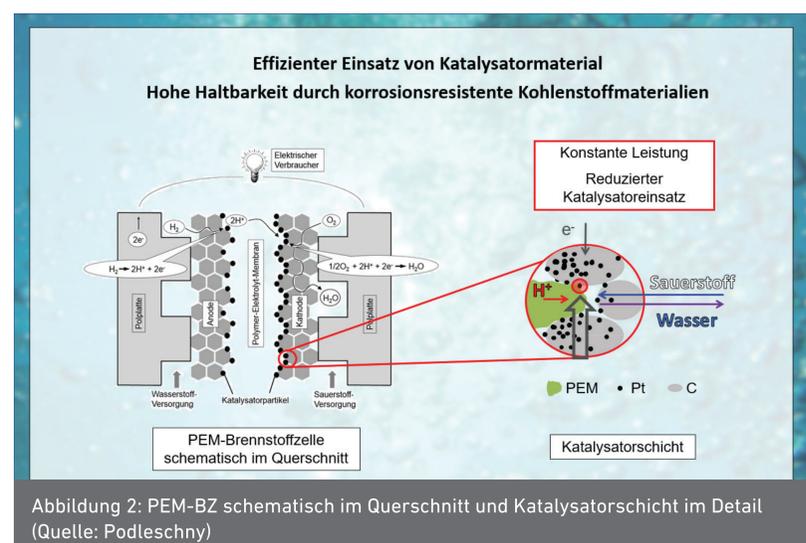


Abbildung 2: PEM-BZ schematisch im Querschnitt und Katalysatorschicht im Detail (Quelle: Podleschny)



Pit Yannick Podleschny

Pit Yannick Podleschny hat sein Studium im Maschinenbauingenieurwesen (Master of Science) an der Ruhr-Universität Bochum mit dem Abschluss in 2015 beendet. Seit 2016 ist er kooperativer Doktorand am Lehrstuhl für Technische Chemie an der Ruhr-Universität Bochum und am Westfälischen Energieinstitut der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen.