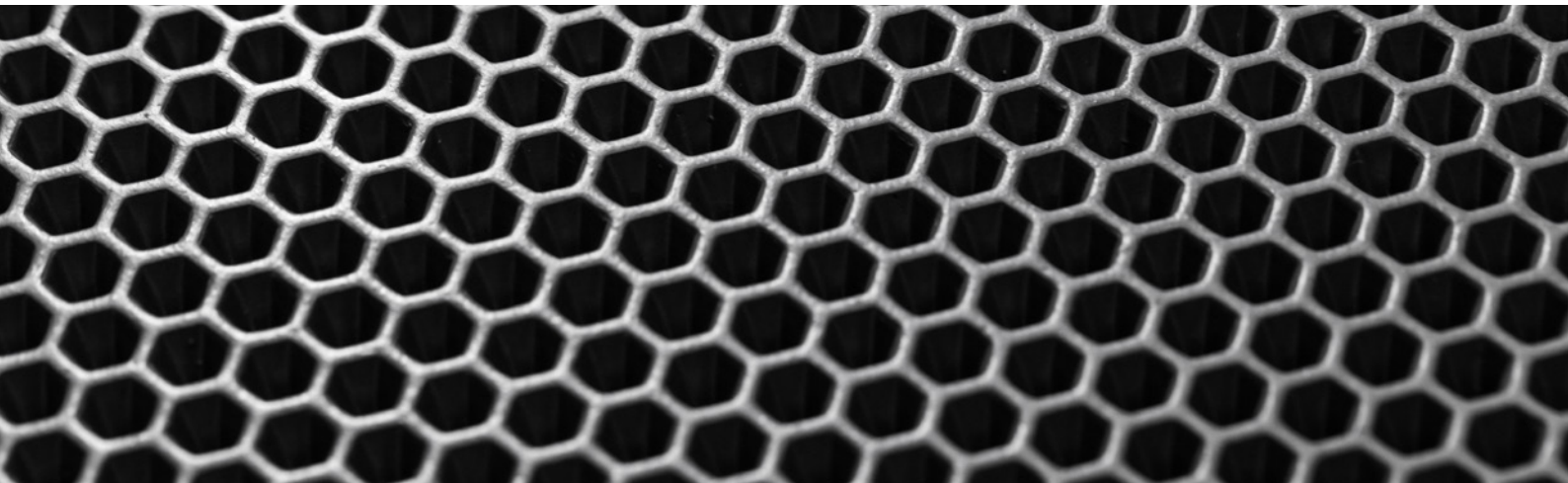




Wie Membranen für die PEM-Elektrolyse langsamer altern und effizienter arbeiten



Grünen Wasserstoff effizienter erzeugen – mit innovativen Hochleistungsmembranen

Grüner Wasserstoff gilt als wesentlicher Baustein für das Gelingen der Energiewende. Um ihn effizient und in großem Maßstab herzustellen, bedarf es entsprechender Verfahren. Die saure Wasserelektrolyse mit Festelektrolytmembran (Proton Exchange Membrane) – auch PEM-Elektrolyse – gilt als eine der effizientesten und flexibelsten Technologien zur Wasserstoff-Produktion. Allerdings zählt dabei die bisher eingesetzte Membran zu den kritischen Elementen. Sie altert zu schnell und senkt damit die Effizienz der Elektrolyse. Zudem könnte die Grundfunktion der Membran als leitfähige Barriere gegen den schädlichen Übertritt des entstehenden Wasserstoffs auf die falsche Seite der Elektrolysezelle noch gesteigert werden. Das Projekt PowerMem – koordiniert vom Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien – will durch die Kombination verschiedener innovativer Ansätze besonders dünne, aber gleichzeitig sehr gasdichte und stabile Hochleistungsmembranen für die PEM-Elektrolyse entwickeln.

Wasserstoff kann äußerst vielseitig eingesetzt werden – in der Mobilität, für stationäre Systeme oder auch als wichtiger Grundstoff für die chemische Industrie. Derzeit wird Wasserstoff aber noch hauptsächlich aus fossilen Brennstoffen hergestellt. Um die selbst gesteckten Klimaziele erreichen zu können, setzt Deutschland zukünftig auf Grünen Wasserstoff – hergestellt aus Erneuerbaren Energien mittels Wasserelektrolyse. Eine Elektrolyse-Technologie, die schon bald im großen Stil eingesetzt werden könnte, ist die saure Wasserelektrolyse mit Festelektrolytmembran (PEM-Elektrolyse). Bisher altern die eingesetzten Membranen jedoch sehr schnell und machen das Verfahren dadurch weniger effizient.

Ziel des Projekts PowerMem ist es daher, neue Hochleistungsmembranen für die PEM-Elektrolyse zu

erforschen und ein tiefgreifendes Verständnis der Alterungsphänomene in Membranen zu erarbeiten.

Besonders dünn und gasdicht – die Hochleistungsmembran

Im Detail wollen die Forschenden Membranen entwickeln, die geringe Gasübertritte von Sauerstoff und Wasserstoff sowie gleichzeitig eine hohe Lebensdauer und eine hohe Umwandlungseffizienz erlauben. Hierfür werden dünne Membranen von circa 60 Mikrometern hergestellt – damit sind sie weniger als halb so dick wie bisherige Membranen mit Dicken von circa 150 bis 200 Mikrometern. Neue und bessere Materialien sollen ungewollte Gasübertritte reduzieren und die Lebensdauer der Membranen erhöhen. Darüber hinaus verbessern die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Funktionalität der Membran

durch zusätzliche Zwischenschichten und verstärken sie mechanisch mit Hilfe von Elektrospinnen.

Verstehen, wie Membranen altern

Die Membranen gehören bei der PEM-Elektrolyse zu den Komponenten mit den schwerwiegendsten Alterungseffekten. Daher will PowerMem erarbeiten, wie die Membranen konkret altern und abschätzen, wie sich die Materialmodifikationen auf das Alterungsverhalten auswirken.

In PowerMem arbeiten Fachleute aus den Bereichen Herstellung und Synthese sowie elektrochemische Charakterisierung, Alterungsanalyse und modellgestützte Simulation eng zusammen. Während der dreijährigen Projektlaufzeit wollen sie folgende Ziele erreichen:

- den Gasübertritt durch Nafion-basierte Membranen auf weniger als ein Drittel im Vergleich zu Membranen mit vergleichbaren Dicken senken
- Übertragungsverluste, sogenannte Ohmsche Verluste, auf weniger als ein Drittel im Vergleich zu den derzeit überwiegend eingesetzten Membransystemen reduzieren
- wenigstens eine gleichbleibende Lebensdauer für neuentwickelte Membranen im Vergleich zu aktuellen Membranen
- die Membran-Materialkosten um mindestens die Hälfte der derzeitigen Kosten verringern

Fördermaßnahme

Förderaufruf Ideenwettbewerb Wasserstoffrepublik Deutschland, Modul 2 „Grundlagenforschung Grüner Wasserstoff“

Projekttitle

PowerMem – Höhere Lebensdauer und Umwandlungseffizienz durch Hochleistungsmembranen für die saure Wasserelektrolyse mit Festelektrolytmembranen

Laufzeit

01.01.2021–31.12.2023

Förderkennzeichen

03EW0012

Fördervolumen des Verbundes

circa 2 Millionen Euro

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Simon Thiele
Forschungszentrum Jülich GmbH
Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für
Erneuerbare Energien
Egerlandstraße 3
91058 Erlangen
Telefon: 09131 85-20843
E-Mail: si.thiele@fz-juelich.de

Projektbeteiligte

Forschungszentrum Jülich GmbH,
Leibniz Universität Hannover

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Energie; Wasserstofftechnologien, 53170 Bonn

Stand

November 2021

Redaktion und Gestaltung

Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

evannovostro - stock.adobe.com