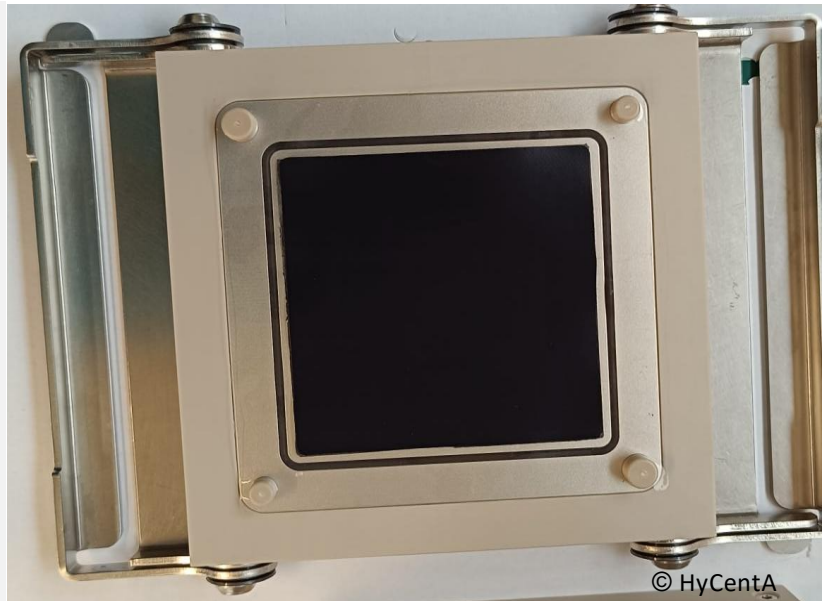


COMET-Zentrum HyCentA

Programm: COMET
Competence Centers for Excellent
Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum

Projekttyp: ProGen/2023-2026 /
multi-firm



© HyCentA

HIGH-PERFORMANCE CCM SENKT IRIDIUMBEDARF DRASTISCH UND STEIGERT PERFORMANCE

70 % WENIGER IRIDIUM, 16 % WENIGER VERLUSTE UND ERREICHEN DER INTERNATIONALEN ZIELPERFORMANCE:
EIN MEILENSTEIN FÜR KOSTENEFFIZIENTEN GRÜNEN WASSERSTOFF

Die Protonenaustauschmembran-Elektrolyse (PEM) gilt als Schlüsseltechnologie für die nachhaltige Wasserstoffproduktion. Gleichzeitig steht sie vor einer ihrer größten Herausforderungen: dem Einsatz von Iridium als Katalysatormaterial auf der Anodenseite. Iridium ist nicht nur extrem teuer, sondern zählt auch zu den kritischsten Rohstoffen (Critical Raw Materials, CRM). Die Reduzierung des Iridiumeinsatzes bei gleichzeitiger Steigerung der Performance und Beibehaltung der Lebensdauer ist daher ein zentrales Entwicklungsziel für eine wirtschaftlich skalierbare PEM-Elektrolyse.

Vor diesem Hintergrund wurde eine neue Generation einer High-Performance Catalyst Coated Membrane (CCM) entwickelt, die genau dieses Ziel verfolgt. Der Fokus lag darauf, die Ir-Beladung signifikant zu

verringern, ohne Kompromisse bei Effizienz, Leistungsdichte oder Lebensdauer einzugehen. Der entscheidende Innovationsansatz bestand darin, die aktive Oberfläche des Iridium-Katalysators durch den gezielten Einsatz eines geeigneten Support-Materials deutlich zu vergrößern. Dadurch konnte die katalytisch aktive Fläche maximiert und die Ausnutzung des Edelmetalls erheblich verbessert werden.

Wirkungen und Effekte

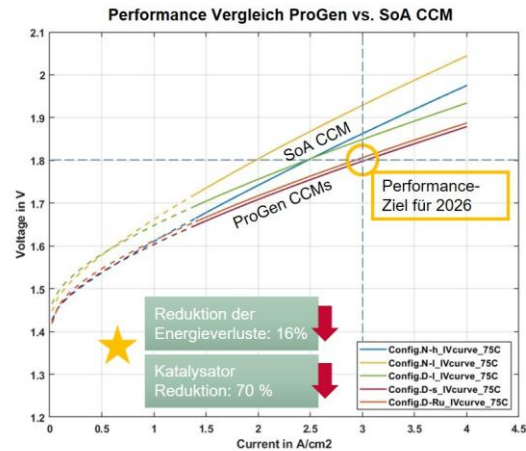
Die experimentellen Ergebnisse bestätigten diesen Ansatz eindrucksvoll. Mit der neu entwickelten CCM konnte das international gesteckte Entwicklungsziel der Performance der PEM-Elektrolyse für 2026 von 3 A/cm² bei 1,8 V erfolgreich erreicht werden. Dies ist

SUCCESS STORY

ein klarer Benchmark für industrielle Hochleistungs-PEM-Systeme. Gleichzeitig wurde die Iridium-Beladung im Vergleich zu einer State-of-the-Art-CCM um 70 % reduziert. Dieser drastische Rückgang stellt einen wesentlichen Schritt zur Verringerung der Abhängigkeit von Iridium und zur nachhaltigen Sicherung der Lieferketten dar.

Zusätzlich wurde eine dünnere Membran eingesetzt, die zu einer weiteren Optimierung der Zellperformance beitrug. Durch reduzierte ohmsche Verluste konnten die gesamten Energieverluste um 16 % reduziert werden (relativ zum theoretischen Limit @ 1.48V). Das Ergebnis ist eine CCM, die nicht nur materialeffizienter, sondern auch deutlich leistungsfähiger ist.

Um die Praxistauglichkeit zu validieren, wurden umfassende beschleunigte Stress-Tests durchgeführt. Auch unter diesen anspruchsvollen Langzeit-Belastungsbedingungen zeigte die neue CCM-Generation eine gute Stabilität und Performance. Es konnten keine relevanten Degradationsmechanismen beobachtet werden, was die Eignung für den industriellen Dauerbetrieb unterstreicht.



©HyCentA; Performance Verbesserung der entwickelten niedrig Beladung Gen II CCM im Vergleich zu State-of-the-Art

Diese Entwicklung markiert einen bedeutenden Meilenstein auf dem Weg zu kosteneffizienter, skalierbarer PEM-Elektrolyse. Die Kombination aus deutlich reduziertem Iridiumeintrag, höherer Performance und hoher Langzeitstabilität leistet einen wichtigen Beitrag zur Senkung der Systemkosten und zur Beschleunigung des Markthochlaufs von grünem Wasserstoff.

Projektkoordination (Story)

Rebekka Köll
Researcher und Projektleitung
T +43 (0) 316 873 - 9480
koell@hycenta.at

HyCentA COMET Center
HyCentA Research GmbH
Inffeldgasse 15
8010 Graz
T +43 (0) 316 873 – 9500
www.hycenta.at

Projektpartner

- Andritz AG (AUT)
- Energienetze Steiermark (AUT)
- Heraeus (DE)
- Laueberg (DE)
- Miba Sinter (AUT)
- OMV (AUT)
- Profactor (AUT)
- TU Graz, CEET (AUT)
- Simon Fraser University (CA)

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung freigegeben. Das COMET-Zentrum HyCentA wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMIMI, BMWET, dem Land Steiermark, Oberösterreich, Tirol, Wien sowie der SFG gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet