

Press release**Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE****Diana Bribach**

03/30/2023

<http://idw-online.de/en/news811730>Research results, Transfer of Science or Research
Chemistry, Energy, Mechanical engineering
transregional, national**Halbzellenverbund: Neue Zellkonzepte für die großskalige Massenproduktion von PEM-Elektrolyseuren**

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg haben ein fortschrittliches Zell- und Stackdesign für Elektrolyseure entwickelt und patentieren lassen. Mit diesem neuartigen Halbzellenverbund (HZV) werden die Material- und Herstellungskosten für PEM-Elektrolyseure gesenkt und so eine großskalige Massenproduktion ermöglicht. Diesen Halbzellenverbund wird das Fraunhofer ISE neben weiteren Innovationen für die Wasserstoffwirtschaft vom 17. bis 21. April 2023 auf der Hannover Messe in Halle 13, Stand D35 vorstellen.

Um bereits in naher Zukunft konkurrenzfähige Stacks für die PEM-Elektrolyse in hoher Stückzahl produzieren zu können, sind Innovationsschritte sowohl im Design als auch in der Herstellung erforderlich. Der am Fraunhofer ISE entwickelte Halbzellenverbund (HZV) vereint nun die Funktionalität der Einzelkomponenten konventioneller Designs wie Einfassung, Dichtelement, Kanalstrukturen für die Medienversorgung und poröse Transportschicht in nur einem Bauteil – jedoch ohne Verwendung eines zusätzlichen Rahmenteils. Die Vorteile, die durch den Einsatz des Halbzellenverbunds entstehen, sind vielfältig: Damit werden Material- und Herstellkosten reduziert, die Bauteilanzahl verringert und somit die Montage vereinfacht. Zudem bieten sich so neue Möglichkeiten wie Flächenskalierung, automatisierte Herstellverfahren sowie eine vereinfachte Qualitätsprüfung eines Halbzellenverbunds vor der Montage.

Ohne Rahmenteil zu vereinfachter Montage: positive Ergebnisse der Machbarkeitsanalyse

Auf einer Fläche von 150 cm² konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zeigen, dass der Halbzellenverbund im Betrieb in der Lage ist, Druck- und Temperatur-wechselbelastungen auf der Anode bzw. Kathode bis 10 bar und 80 °C ohne nennenswerte Leistungseinbußen zu gewährleisten. Aufgrund dieser positiven Ergebnisse der Machbarkeitsanalyse wurde das entwickelte Design und Herstellverfahren zum Patent angemeldet. Aktuell wird eine Skalierung auf größere Zellflächen bis 600 cm² mit höherem Wasserstoffgasdruck angestrebt, um eine industriell relevante Ausführung bei vergleichbaren Leistungsdichten wie in der Machbarkeitsanalyse zu erreichen.

Wasserstoff und seine Derivate sind eine wichtige Säule in einem nachhaltigen globalen Energiehandelssystem, da sie große Mengen an Energie über lange Zeiträume speichern können. Sie können zudem in Schiffen oder Pipelines transportiert und in naher Zukunft in allen energieverbrauchenden Sektoren als Ersatz für fossile Energieträger eingesetzt werden. Außerdem ist Wasserstoff das Grundmolekül für die Erzeugung erneuerbarer synthetischer Kraftstoffe oder Chemikalien. Per Elektrolyse wird Wasser unter Einsatz von Strom in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten; die Protonen-Austauschmembran-Elektrolyse (PEM) zeichnet sich durch eine dynamische Betriebsweise aus, so dass sie flexibel mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden kann. Das Fraunhofer ISE beschäftigt sich seit 30 Jahren mit verschiedenen konstruktiven und produktionstechnischen Fragestellungen zur PEM-Elektrolyse.

Innovationen für die Wasserstoffwirtschaft vom 17. bis 21. April 2023 auf der Hannover Messe in Halle 13, Stand D35

Auf der Hannover Messe werden am Stand des Fraunhofer ISE noch weitere Innovationen vorgestellt: So ist eine im Decalverfahren hergestellte Membran-Elektroden-Einheit für PEM-Brennstoffzellen mit im Siebdruckverfahren produzierten Katalysatorschichten zu sehen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts zeigen außerdem die Charakterisierung von Zellkomponenten und Lebensdaueruntersuchungen anhand einer Test-Brennstoffzelle und einen Power-to-X-Würfel, der die relative Energiedichte verschiedener wasserstoffbasierter Energieträger im Vergleich zu drucklosem, komprimiertem sowie tiefkalt verflüssigtem Wasserstoff veranschaulicht. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer ISE geben zudem Einblick in ihre Arbeit während öffentlicher Vorträge und Diskussionen auf dem Messegelände.

Hydrogen Towards Net Zero Pathway

Prof. Dr. Christopher Hebling, Bereichsleiter Wasserstofftechnologien, Fraunhofer ISE

17. April, 15:00-15:20 Uhr, Public Forum, Halle 13, D 25

Green electrons will be the backbone of the future energy supply. However, renewables cause seasonal fluctuations in energy production or an imbalance between production and demand. In this presentation Prof. Dr. Christopher Hebling will show how hydrogen and its derivatives can fill these gaps and will be part of the pathway to a net zero society.

Green Hydrogen Production & Electrolyzers

Dr. Tom Smolinka, Abteilungsleiter Chemische Energiespeicherung, Fraunhofer ISE

Dr. Sean Mackinnon, Chief Scientist, Loop Energy

17. April, 17:00-17:15 Uhr, Technical Forum, Halle 13, B 51

Discussion: Next Generation Electrolyzers

Sebastian Kopp, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Gruppe Elektrolyse, Fraunhofer ISE

Dr. Isabel Kundler, Senior Advisor Electrochemistry, DECHEMA

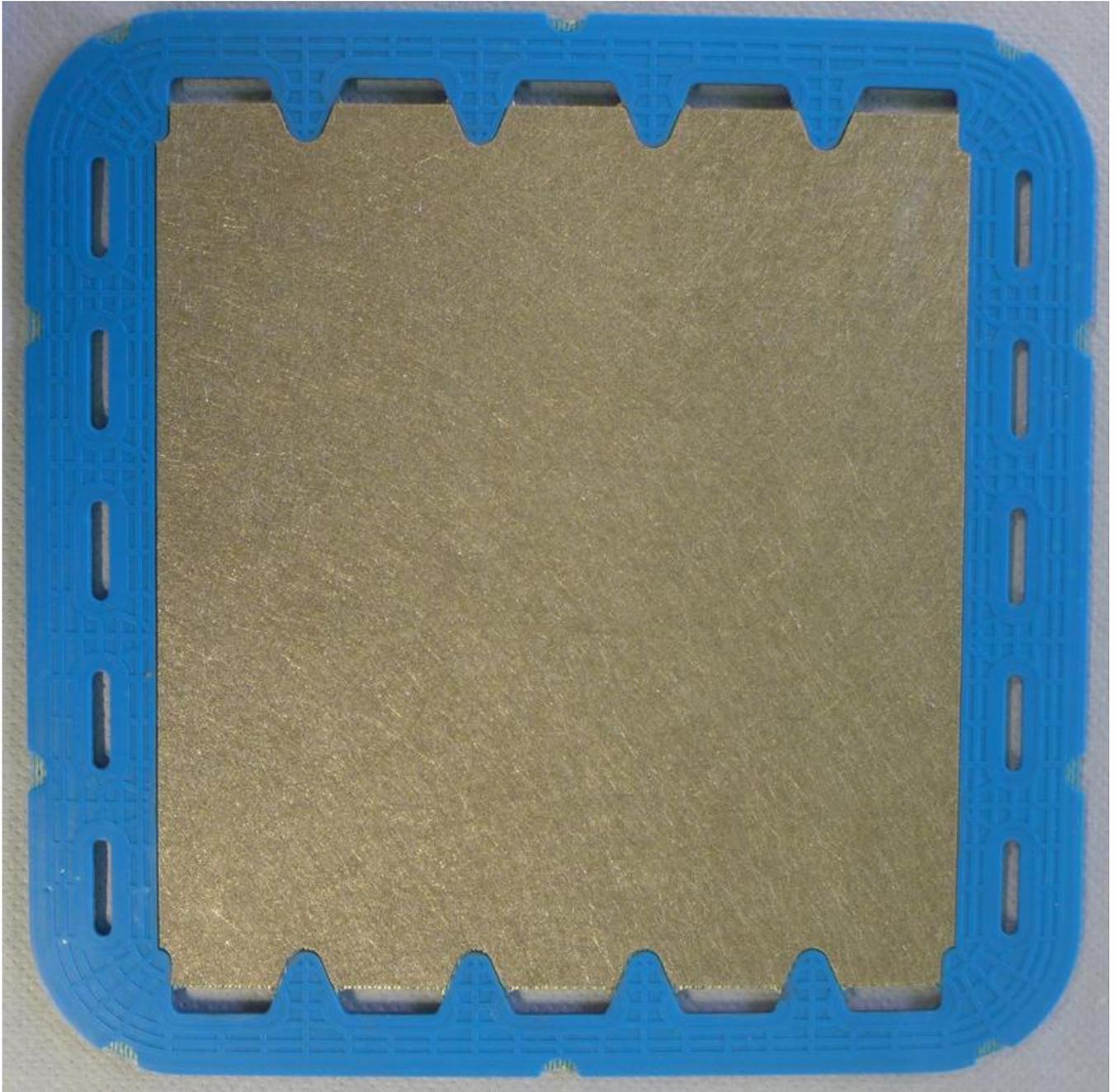
Jan-Justus Schmidt, CTO/MD, Enapter

Dr. Frank Meyer-Pittroff, Head of Components & Modules, R&D; Hydrogen, Schaeffler

19. April, 14:00-14:40 Uhr, Public Forum, Halle 13, D 25

contact for scientific information:

Kolja Bromberger: kolja.bromberger@ise.fraunhofer.de



Neuartiger Halbzellenverbund für eine PEM-Elektrolysezelle, bestehend aus einem porösen Grundelement, einem Streckmetall, einer porösen Transportschicht und einer eingebrachten Fügmasse aus Elastomer, um die Dichtungs- und Kanalstrukturen auszuformen.
Fraunhofer ISE