PRESSEINFORMATION

H2-Transfertage in Chemnitz, 24. - 26. November 2025

Produktion von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen: Die Referenzfabrik.H2 ist fertiggestellt

Die Preise müssen runter: Eine konsequente Reduzierung der CO_2-Emissionen ist ohne verbesserte Verfügbarkeit von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen schwer vorstellbar. Noch werden diese zentralen Wasserstoffsysteme in vergleichsweise geringen Stückzahlen produziert. Ein Grund dafür sind die Herstellkosten. Die vom Fraunhofer IWU orchestrierte Referenzfabrik.H2 setzt genau dort an: Sie schafft die Voraussetzungen für eine industrielle Massenproduktion und dafür geeignete Produktionssysteme. Zum Abschluss der Wasserstoffprojekte H2GO (Brennstoffzellen insbesondere für die Lastenmobilität) und FRHY (Elektrolyseurproduktion) sind nun alle Bausteine der Referenzfabrik.H2 verfügbar. Für die Industrie ergibt sich ein erhebliches Wertschöpfungspotenzial.

»Auf 20 in 27« lautet das Leistungsversprechen der Referenzfabrik.H2: Bis 2027 sollen die Kosten für die Herstellung von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen auf 20 Prozent der aktuellen Werte gedrückt werden (Basis: 2024).

Physisch angesiedelt ist die Referenfabrik.H2 in der »Forschungsfabrik« des Fraunhofer IWU. Als Wertschöpfungsgemeinschaft mehrerer Fraunhofer-Institute und zahlreicher Partnerfirmen zeigt sie Referenzszenarien für eine effiziente, skalierbare Produktion entlang der gesamten Wertschöpfungskette auf. Prozesse und Anlagen sind auf das Rolle-zu-Rolle-Prinzip ausgerichtet. Dabei wird typischerweise Material von einer Rolle abgewickelt, bearbeitet und wieder aufgerollt. In Kombination mit der kontinuierlichen Fertigung (ohne zwischenliegende Pausen) ermöglicht dieses Verfahren eine effiziente Produktion in großen Mengen. Zur Infrastruktur der Referenzfabrik.H2 zählt insbesondere auch ein Labor, in dem die fertigungsgerechte Produktgestaltung (»Design for Production«) in mehreren Testschleifen vor Serienstart überprüft werden kann.

Modernste Infrastruktur für hochautomatisierte Produktion: Hohlprägewalzen, Elektronenstrahlschweißen, Dichten, Stacking

Hohe Produktionsraten und Wirtschaftlichkeit: BPPflexROLL und flexROLLmax
Für die Fertigung von Bipolarplatten, wesentliche Bauteile von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen, setzt die Referenzfabrik.H2 vorrangig auf das Hohlprägewalzen als kontinuierliches Verfahren. Letztlich resultieren daraus deutlich geringere Herstellungskosten pro Bauteil. Gegenüber klassischen Pressverfahren sinken die

Kontakt Pressestelle
Andreas Hemmerle | Fraunhofer-IWU | Telefon +49 371 5397-1372 |
Reichenhainer Straße 88 | 09126 Chemnitz | www.iwu.fraunhofer.de | presse@iwu.fraunhofer.de |

Prozesskräfte um den Faktor 10, wodurch die benötigte Anlagentechnik kleiner, leichter und kostengünstiger dimensioniert werden kann.

Elektronenstrahlschweißen: besonders präzise und effizient
Zum Fügen der wenige zehntel Millimeter dünnen metallischen Bipolarplatten von der Größe eines DIN A4-Blatts sind Schweißnähte mit einer Gesamtlänge von mehr als einem Meter auszuführen, sodass die Schweißgeschwindigkeit maßgeblich für die Fertigungszeit ist. Beim Elektronenstrahlschweißen sind Elektronen das Medium – mehrere elektromagnetische Linsen steuern die negativ geladenen Teilchen, welche mit bis zu zwei Dritteln der Lichtgeschwindigkeit auftreffen und die beiden Werkstücke miteinander verschmelzen. Dieses Verfahren kommt ohne träge Lenkungsmechanik wie beim Laserschweißen aus. Dank der Möglichkeit zur schnellen Ablenkung des Strahls lassen sich mehrere Prozesszonen gleichzeitig bearbeiten, wo bislang eine Fügestelle nach der anderen »abgearbeitet« werden muss.

Aus qualitativer Sicht spricht außerdem für diese Technik, dass sie unter Vakuumbedingungen zum Einsatz kommt. Diese garantieren konstante Bedingungen ohne störende Schwankungen von Luftdruck oder Luftfeuchtigkeit. Je hochwertiger die Schweißverbindung der Bipolarplatten, desto höher fällt der Wirkungsgrad des Systems aus. Sinkt zugleich die Bearbeitungszeit, reduzieren sich die Fertigungskosten. Mehr Qualität bei geringeren Kosten: So setzt das Elektronstrahlschweißen neue Maßstäbe.

Dichten: nur 100% Dichtigkeit bedeutet hohen Wirkungsgrad
Um eine durchgängig wirtschaftliche Herstellung der Stack-Komponenten im Rolle-zu-Rolle-Verfahren (R2R) zu ermöglichen, wurden außerdem neue, kontinuierliche Produktionstechnologien für die Applikation der Dichtung entwickelt.

Einzigartige Anlage für die Montage von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren
Beim Anlagendesign lag der Schwerpunkt auf der Entwicklung eines neuartigen Stacking-Konzeptes, das eine hochratenfähige Montage der Einzelkomponenten gestattet und ohne Parallelisierung bzw. Kommissionierung auskommt. Die Chance einer substanziellen Verkürzung des Stapel- und Montageprozesses ergibt sich aus der konsequenten Nutzung der Rolle-zu-Rolle-Technologie für die Herstellung der Einzelkomponenten (BPP/Bipolarplatten, PTL/Porous Transport Layer und CCM/Catalyst Coated Membrane), die bis zum Stacking im Band vorliegen und erst im Prozess separiert werden. Besonders innovativ ist die Verspannung der Komponenten als automatisierter, reproduzierbarer und kostengünstiger Prozess.

Zertifiziertes Labor

Die Referenzfabrik.H2 kann Elektrolyseur- und Brennstoff-Einzelzellen sowie -Systeme auf Herz und Nieren prüfen – um Leistung, Haltbarkeit, Zuverlässigkeit und andere wichtige Eigenschaften unter verschiedenen Betriebsbedingungen zu charakterisieren und zu

bewerten. Die Prüfstände in Chemnitz ermöglichen, das Materialkonzept zu validieren, bevor ein Produkt in die Serienfertigung geht. Ein frühzeitig abgestimmtes Material- und Produktionskonzept ist gerade mit Blick auf den zügigen Hochlauf der Großserienfertigung von Wasserstoffsystemen unerlässlich.

Kreislaufwirtschaft Brennstoffzelle

Im nationalen Aktionsplan H2GO untersuchte der Verbund Stack to Piece, welche Maschinen, Anlagen und Prozesse benötigt werden, um Brennstoffzellensysteme nicht nur automatisiert montieren, sondern am Ende ihres Produktlebens auch zerstörungsfrei in effizienten Prozessen wieder demontieren zu können. Projektpartner sind die Fraunhofer-Institute IST, IWU, IKTS und IFAM.

H2-Transfertage: 24. – 26. November in Chemnitz

Die H2-Transfertage bündeln die Abschlussveranstaltungen der Leitprojekte H2GO und H2Giga/FRHY, die sich auf die industrielle Produktion von Wasserstoffsystemen – Brennstoffzellen und Elektrolyseuren – konzentrieren. Im Mittelpunkt stehen dabei nicht nur technologische Innovationen, sondern insbesondere neuartige Produktionslösungen, die den wirtschaftlichen Transfer und die industrielle Wertschöpfung fördern. Durch die Einbindung regionaler Industriepartner und interdisziplinärer Beiträge werden konkrete Ansätze für die Markteinführung und den Aufbau nachhaltiger Wertschöpfungsketten präsentiert. Mehr Info und Anmeldung: H2 Transfertage - Referenzfabrik.H2

Auch nach Projektabschluss bleiben die Forschungsergebnisse für interessierte Industrieunternehmen auf den Webseiten der Referenzfabrik.H2 abrufbar.

Abb. 1 Blick in die Referenzfabrik.H2. Rechts vorn die BPPflexROLL, dahinter die flexROLLmax. In der Mitte die beiden Anlagen für das Elektronenstrahlschweißen; links die neue Stackinganlage.
© Fraunhofer IWU

Abb. 2 Kompakt und leistungsfähig: die flexROLLmax (links) kann Bleche bis 0,5 mm Stärke prägen (Elektrolyseure), die BPPflexROLL ist für besonders geringe Blechstärken (Brennstoffzellen) bestens geeignet.
© Fraunhofer IWU

Abb. 3 Die Referenzfabrik.H2 verfügt über zwei Elektronenstrahlanlagen. Das Elektronenstrahlschweißen erlaubt die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Fügestellen.
© Fraunhofer IWU

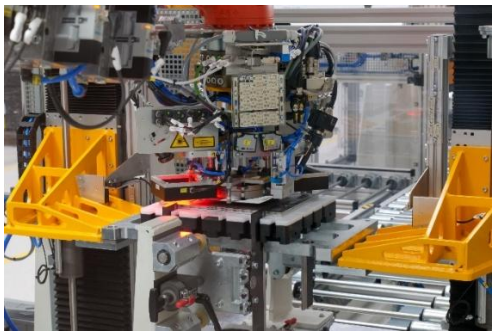

Abb. 4 Die Stacking-Anlage der Referenzfabrik.H2: Hubeinheit für Stapel (orange), Werkstückträger mit Führungen (Mitte), Transfersystem, Greifer mit Fließsauger, Abstreifer und zwei Kameras zur Lagekorrektur.
© Fraunhofer IWU

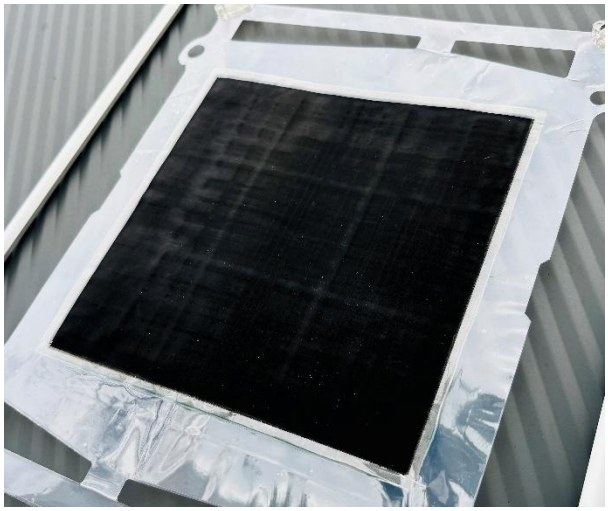

Abb. 5 Fraunhofer ENAS: Gedruckte Catalyst Coated Membrane für die Anwendung in Elektrolyseuren.
© Fraunhofer ENAS

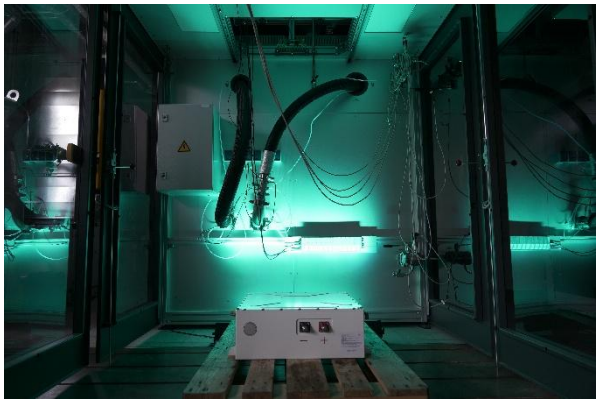

Abb. 6 80-kW-Brennstoffzellen-Prüfstand am Fraunhofer IWU
© Fraunhofer IWU

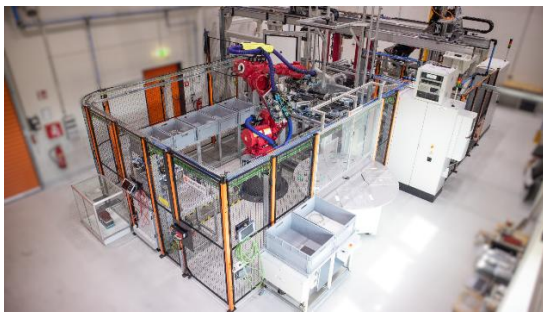

Abb. 7 Stack to Piece: Am Standort Wolfsburg e steht eine Forschungsplattform zur Untersuchung von Stack-Typen bereit.
© Fraunhofer IWU

FRHY (Referenzfabrik für eine hochratenfähige Elektrolyseurproduktion) ist Teil des vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) geförderten Wasserstoff-Leitprojektes H_2Giga. Die Produktions- und Prüftechnologien wurden entwickelt von den Instituten Fraunhofer IWU (Standorte: Chemnitz, Görlitz/ Zittau), Fraunhofer IPT (Standort: Aachen), Fraunhofer IPA (Standort: Stuttgart), Fraunhofer ENAS (Standort: Chemnitz) und Fraunhofer IMWS (Standorte: Halle/S., Leuna, Görlitz).

Gefördert durch:

Leitprojekt H_2Giga

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Finanziert von der Europäischen Union NextGenerationEU

H2GO - Nationaler Aktionsplan Brennstoffzellen-Produktion wurde gefördert vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). H2GO bündelte die Aktivitäten von 19 Fraunhofer-Instituten in insgesamt fünf Teilverbunden. Die Gesamtkoordination lag beim Fraunhofer IWU.

Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (nip)

Gefördert durch:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:

NOW GMBH.DE

ptj projektträger jülich

Das **Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU** ist innovationsstarker Partner für die angewandte Forschung und Entwicklung in der Produktionstechnik. Mit rund 670 hochqualifizierten Mitarbeitenden sind wir an den Standorten Chemnitz, Cottbus, Dresden, Leipzig, Wolfsburg und Zittau vertreten. Wir erschließen Potenziale für die wettbewerbsfähige Fertigung beispielsweise im Automobil- und Maschinenbau, der Luft- und Raumfahrt, der Elektrotechnik oder der Feinwerk- und Mikrotechnik. Im Fokus von Wissenschaft und Auftragsforschung stehen Bauteile, Verfahren und Prozesse sowie die zugehörigen komplexen Maschinensysteme und das Zusammenspiel mit dem Menschen – die ganze Fabrik. Als eines der führenden Institute für ressourceneffiziente Fertigung setzen wir auf eine hochflexible, skalierbare und von der Natur lernende, kognitive Produktion. Dabei haben wir ganz im Sinne der Kreislaufwirtschaft die gesamte Prozesskette im Blick. Wir entwickeln Technologien und intelligente Produktionsanlagen. Wir optimieren umformende, spanende und fügende Fertigungsschritte. Auch maßgeschneiderte Leichtbaustrukturen, die Verarbeitung unterschiedlichster Werkstoffe sowie neueste Technologien der additiven Fertigung (3D-Druck) sind wichtige Bestandteile unseres Leistungsportfolios. Damit die Energiewende gelingen kann, zeigen wir Lösungsräume für den klimaneutralen Fabrikbetrieb und die Großserienfertigung von Wasserstoffsystemen auf.