



VIK Mitteilungen

Das Fachmagazin des Verbands der Industriellen Energie- & Kraftwirtschaft



TECHNIK FÜR DIE TRANSFORMATION

Elektrifizierung
von industrieller
Prozesswärme

Predictive
Maintenance mit
Loctite Pulse

Energieversorgung
mit klimafreundlichen
Schaltanlagen



© AdobeStock.com/mshynkarchuk

Grüne Wasserstofftechnologie Made in Germany

Mit automatisierter Serienfertigung in Hamburg setzt Quest One neue Maßstäbe für Produktion von PEM-Elektrolyse Stacks

Dr. Dominik HeiB, Executive Vice President Strategy & Product, Quest One

Das Bundes-Klimaschutzgesetz fordert, dass Deutschland seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 65 Prozent (gegenüber dem Jahr 1990) reduziert und bis ins Jahr 2045 die sogenannte Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Grüner Wasserstoff spielt dabei eine zentrale Rolle, um viele Bereiche in Industrie und Mobilität zu dekarbonisieren. Häufig ist das Molekül Wasserstoff technisch erforderlich und der Energiebedarf ist oftmals zu groß für eine direkte Elektrifizierung. Im Gegensatz zu „grauem“ oder „blauem“ Wasserstoff basiert grüner Wasserstoff nicht auf dem Einsatz fossiler Energieträger und

ist damit CO₂-neutral. Grüner Wasserstoff wird mithilfe erneuerbarer Energiequellen erzeugt und ist für das Erreichen der Klimaziele daher von zentraler Bedeutung. Vor allem die Elektrolyse-Industrie hat vor diesem Hintergrund das Potenzial, sich zu einer Zukunftsbranche zu entwickeln.

Die Anwendungsbereiche von grünem Wasserstoff sind vielfältig: Er wird zur Dekarbonisierung energieintensiver Industriebranchen wie der Stahl- und Chemieproduktion, zur Speicherung überschüssiger Energie aus PV- oder Windparks sowie zur Einspeisung in Erdgas-Pipelines genutzt. Zudem ermöglicht er emissionsfreie Mo-

bilität, insbesondere im Schwerlast- und Schiffsverkehr. Immer mehr Referenzprojekte belegen, dass der Einsatz von grünem Wasserstoff bereits heute Realität ist. Entsprechend hoch ist die Nachfrage und damit auch der Bedarf an einem schnellen Markthochlauf für Wasserstofftechnologie. Mit innovativen PEM-Elektrolyseuren, also mit Anlagen zur Herstellung von grünem Wasserstoff, hat es sich Quest One (vormals H-TEC SYSTEMS) zur Aufgabe gemacht, den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft voranzutreiben, und die wachsende Nachfrage aus der Energiewirtschaft, der Industrie und von Kommunen nach grünem Wasserstoff gezielt zu bedienen.

Als technologischer Vorreiter entwickelt und produziert Quest One modulare und skalierbare PEM-Elektrolyseure sowie Elektrolyse-Stacks, die eine wirtschaftliche, effiziente und zuverlässige Produktion von grünem Wasserstoff ermöglichen. Die PEM-Elektrolyse, die auf der Protonenaustausch-Membran (PEM)-Technologie beruht, ist eines der wichtigsten Verfahren für die industriell skalierte Wasserstoffgewinnung aus erneuerbaren Energien. Quest One operiert an zwei Standorten in Deutschland (Augsburg und Hamburg) sowie einem Standort in Houston, Texas, USA. Als Teil von MAN Energy Solutions und damit auch der Volkswagen-Gruppe vereint Quest One die Stärken einer unabhängigen, flexiblen Struktur mit der industriellen Erfahrung und dem Kundenzugang von MAN ES sowie der Kompetenz in Serienproduktion und Lieferkettenmanagement von Volkswagen und liefert damit die Schlüsseltechnologie für die Power-to-X-Wertschöpfungskette.

PEM-Elektrolyse als Schlüsselfaktor

Die PEM-Elektrolyse hat sich als äußerst geeignetes Verfahren zur Erzeugung von grünem Wasserstoff etabliert. Ein entscheidender Vorteil liegt in der Flexibilität des Betriebs im Teillastbereich, wodurch die Schwankungen in der Stromversorgung aus erneuerbaren Energien effizient ausgeglichen werden. Mit dem wachsenden Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien wird diese Eigenschaft immer wichtiger. Zudem ist die PEM-Elektrolyse sehr effizient und erzeugt hochreinen Wasserstoff, der beispielsweise ohne weitere Aufbereitung direkt in Brennstoffzellen eingesetzt werden kann. Ferner verzichtet das Verfahren auf aggressive Chemikalien, was sie umweltfreundlich und sicher macht.

Bisher bestand eine bedeutende Herausforderung darin, dass die Elektrolyse-Stacks, das Herzstück eines Elektrolyseurs, meist in Handarbeit und Einzelanfertigung hergestellt wurden. Durch die Nutzung moderner Robotertechnologien und automatisierter Produktionslinien kann Quest One künftig Stacks in großem Umfang fertigen und Herstellungszeiten reduzieren. Dies ermöglicht es, die Produktionsmenge schnell zu steigern und somit den Wasserstoffhochlauf erheblich zu beschleunigen. Durch diese Skaleneffekte können sich

wiederum die Kosten von grünem Wasserstoff erheblich verringern. Die Serienproduktion ist ein wichtiger Schritt, damit grüner Wasserstoff in großen Mengen zur Verfügung stehen und so eine verlässliche Alternative zu fossilen Brennstoffen werden kann.

Gigahub für Entwicklung, Serienfertigung und Testing

Zum Oktober 2024 hat Quest One seinen Gigahub zur Serienfertigung von PEM-Elektrolyse Stacks in Hamburg eröffnet. In der nachhaltigen Fertigungsstätte bündelt der Hersteller auf einem Grundstück von über 26.000 m² insgesamt über 12.000 m² Fläche für die Produktion, Entwicklung und das Testing von Stacks sowie Büro- und Gemeinschaftsflächen.

Mit Eröffnung des Gigahubs werden künftig Elektrolyse-Stacks automatisiert hergestellt. Bis 2026 wird eine Kapazität von einem Gigawatt anvisiert. Die volle Ausbaustufe des Gigahubs soll circa 2030 erreicht sein und somit eine automatisierte Serienproduktion von Stacks mit einer potenziellen Gesamtelektrolysekapazität von über fünf Gigawatt jährlich ermöglichen.

Die hochautomatisierte Stack-Produktion erfolgt auf zwei Fertigungslinien: „Titan“ mit Lineartransportsystem und „Gerd“ mit Schwenkarmrobotern. Namenspaten sind zwei Monde des Planeten Saturn, der selbst zu rund 95 Prozent aus Wasserstoff besteht. Viele Arbeitsschritte, die bisher in Handarbeit ausgeführt wurden, werden nun automatisiert. Dadurch reduziert sich die Herstellungszeit eines Stacks um etwa 75 Prozent – diese lassen sich in Hamburg jetzt in weniger als einer Stunde fertigen. Durch die automatisierte Produktion werden außerdem die Effizienz und Präzision in der Herstellung gesteigert und auch Logistikprozesse optimiert, was zu einer gleichbleibend hohen Produktqualität und schnellen Lieferzeiten führt.

Skalierbare Lösungen für wachsende Bedarfe

Die in Hamburg hergestellten Stacks kommen in den Elektrolyseuren von Quest One zum Einsatz, die am Firmenstandort in Augsburg mit etwa 350 Mitarbeitenden montiert werden.

Der 1-MW-Elektrolyseur ME450, der sich besonders für dezentrale Wasserstoffprojekte mit kurzen Realisierungszeiträumen eignet, enthält beispielsweise neun dieser Stacks. Der erprobte Plug-and-Play-Elektrolyseur kann täglich bis zu 450 kg hochreinen Wasserstoff der Qualität 5.0 (99,999 % Reinheit) produzieren. Diese Kapazität eignet sich beispielsweise für dezentrale Wasserstofftankstellen oder verschiedenste Power-to-X-Anwendungen bei Energieversorgern, Industriebetrieben, Forschungseinrichtungen oder auch Stadtwerken.

Für Großprojekte in der Industrie und Energiewirtschaft bietet Quest One die Modular Hydrogen Platform (MHP) an. Die Lösung ist als skalierbares Baukastensystem konzipiert, das durch seinen modularen Aufbau einzelne 10-MW-Blöcke zu Multi-Megawatt-Systemen von 100 MW oder mehr Anschlussleistung kombiniert und somit die industrielle Produktion von grünem Wasserstoff ermöglicht.

Mit einer klaren Vision vor Augen will Quest One bis zum Jahr 2050 durch den Einsatz seiner Elektrolyseure ein Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen eindämmen. Dieser Beitrag ist ein wesentlicher Baustein im globalen Klimaschutz. Quest One arbeitet dabei auch in Zukunft eng mit Partnern aus Industrie und Energiewirtschaft zusammen, um die Produktion von grünem Wasserstoff weiter zu steigern und einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung zu leisten. ✔



© Dr. Dominik HeiB

Dr. Dominik HeiB
Executive Vice President
Strategy & Product
Quest One