

06.12.2016

NIP-Programmbereich:
Strombasierte Kraftstoffe

Projekttitle:
**Kompaktes 1 MW-PEM-Wasserelektrolyse-System –
Regenerativer Wasserstoff für Mobilität und Energiespeiche-
rung**

Zuwendungsempfänger:



Laufzeitbeginn & -ende:

November 2012 – September 2016

Relevanz für das NIP/ Ziele des Vorhabens:

Ziel dieses Projekts war es, erstmalig einen PEM Wasserelektrolyseur in der 1 MW Leistungsklasse zu entwickeln, als Pilotanlage zu bauen und in einer relevanten Anwendung im Realeinsatz zu erproben. Die entwickelte PEM Elektrolyseanlage soll die Vorteile der PEM-Technologie (z.B. dynamisches Betriebsverhalten und hohe Leistungsdichte) in einer neuen Leistungsklasse zur Verfügung stellen und durch das Upscaling der Einheitengröße Kostenvorteile ermöglichen. Die Entwicklung des PEM Elektrolyseurs sollte dabei den Anforderungen für den Einsatz im Mobilitätssektor (Erzeugung von grünem Wasserstoff als Treibstoff) sowie der hochflexiblen Integration erneuerbarer Energien im Energie und Wärmesektor genügen.

Herangehensweise, Methode/Technologie, Zeitplan:

Die Pilotanlage in Reitbrook wurde durch die beteiligten Partner entwickelt, errichtet und unter realen Bedingungen getestet.

Hydrogenics war verantwortlich für die Konstruktion und den Bau der PEM Elektrolyseanlage. Greenerity war zuständig für die Entwicklung und Lieferung der Membran Elektroden Einheiten, Uniper für die Errichtung der erforderlichen Nebenanlagen und für den Betrieb. Die wissenschaftlichen Partner, DLR und Fraunhofer ISE, unterstützen das Projekt durch Laboruntersuchungen an Membran Elektroden Einheiten und Kurzstacks, sowie diversen weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen für eine Verbesserung der nächsten Generation von Elektrolyse-Systemen. Beide Institute haben auch umfangreiche Messprogramme konzipiert, an der Pilotanlage durchgeführt und ausgewertet.

Nach dem Projektstart im November 2012, wurde die PEM Elektrolyse durch Greenerity (Membrantechnologie) und Hydrogenics (Stack und Anlage) bis zur Marktreife entwickelt und das eigentliche Stackdesign konzipiert.

Der Bau der Pilotanlage erfolgte 2014. Parallel wurden die Genehmigungsprozesse durchgeführt und Betriebspläne erstellt. Die offizielle Inbetriebnahme der Pilotanlage fand am 15.10.2015 statt. Bis zum Ende des Projekts im September 2016 wurde die Anlage unter realen Bedingungen erprobt, getestet und an verschiedenen Stellen weiter optimiert.

Issuer:
National Organisation Hydrogen and
Fuel Cell Technology

Telephone: +49 30 31161 1616
Telefax: +49 30 31161 1699
Internet: <http://www.now-gmbh.de>

Nationale Organisation Wasserstoff- und Brenn-
stoffzellentechnologie – NOW GmbH
Fasanenstraße 5
10623 Berlin

Konkrete Errungenschaften, Ergebnisse:

Es konnten deutliche Effizienzsteigerungen gegenüber bestehenden Anlagen nachgewiesen werden. Insgesamt produzierte die Pilotanlage mehr als 100.000 Nm³, die in das Erdgasnetz eingespeist wurden.

Die folgende Tabelle stellt die finale Anlagenspezifikation den ursprünglichen Projektzielen aus dem Antrag gegenüber. Die gesetzten Ziele wurden vollumfänglich erreicht.

Tabelle 1: Vergleich der ursprünglichen Projektziele mit den realen Werten der Pilotanlage

Parameter	Spezifikation/Wert	Spezifikation/Wert
	Antrag	Ausgeführt
Stack Volumen	0,25 m ³	0,38 m ³
Wasserstoffproduktionsrate bei Nennlast	k. A.	229 Nm ³ /h
Elektrische Leistung bei Nennlast	1 MW	1 MW
Wasserstoffproduktionsrate bei Überlast	k. A.	290 Nm ³ /h
Elektrische Leistung bei Überlast	1.5 MW	1.5 MW
Auslegungsdruck (DP)	k. A.	40 barü
Maximaler Betriebsdruck (MOP)	10-30 barü	30 barü
Betriebstemperatur	50 - 80 °C	50 – 80 °C
Wasserstoffreinheit	>99.99 %	>99.99 %
Energieverbrauch	3.8 – 4.86 kWh/Nm ³	4.0 – 5.2 kWh/Nm ³

Neben den Industriepartnern Uniper, Greenerity und Hydrogenics haben die beiden wissenschaftlichen Partner Fraunhofer ISE und DLR das Projekt begleitet und dabei z. B das Alterungsverhalten untersucht.

Schwierigkeiten, Lerneffekte:

Die PEM-Technologie kann durch kompakte Bauweise und effizienten Betrieb die Wasserstoffgestehungskosten signifikant verringern.

Die Einordnung von P2G Anlagen als Letztverbraucher und der damit verbundenen reale Strompreis erlauben derzeit keinen wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb. Die betriebswirtschaftliche Realisierung des volkswirtschaftlichen Nutzens von P2G Anlage muss durch die Anpassung des rechtlichen Rahmens unterstützt werden.



Abbildung 1: Elektrolyse Reitbrook - Vor-Ort-Montage abgeschlossen



Abbildung 2: Blick in den Prozessraum mit 1 MW PEM Zellstapel