

Miniatur-Elektrolyseur zur Befüllung von Metallhydridspeichern als Ladestation für portable Brennstoffzellen (Mini-Ely)

- Erforderliche Reinheit des Elektrolyse-Wasserstoffs und Befüllungsverfahren für den Metallhydridspeicher
- Systemtechnik mit kompletter Mess-, Steuer- und Regelungstechnik inklusive Sensorik
- funktionelles Gehäuse

Das Projekt

Die Entwicklung von miniaturisierten Brennstoffzellen läuft auf Hochtouren und wird als erste marktfähige Anwendung der Wasserstofftechnologie bezeichnet. Neben Schulungssystemen werden bereits erste Brennstoffzellen in Pilotmärkte eingeführt. Eine Wasserstoff-Versorgung ist derzeit nur durch eine zentrale Befüllung mittels H₂-Druckgasflasche möglich. Der Umgang mit Druckgasflaschen erfordert allerdings eine Zulassung und geschultes Personal. Eine mobile, leicht bedienbare und sichere Wasserstoffversorgung ist bis heute nicht verfügbar.

Im vorliegenden Verbundprojekt „Mini-Ely“ wird eine Miniatur-Elektrolyse-Einheit entwickelt, die diese Marktlücke schließt. Sie dient der Wiederbefüllung von entleerten Metallhydridspeichern mit Wasserstoff. Die Einheit zeichnet sich durch eine kompakte Baugröße, hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit aus und ist für den Gebrauch durch ungelesenes Bedienpersonal geeignet. Dadurch wird eine portable Wasserstoffversorgung für miniaturisierte Brennstoffzellen-Systeme zur Verfügung gestellt. Ein typischer Metallhydridspeicher mit 20 l Wasserstoff kann mit Hilfe einer solchen Miniatur-Elektrolyse-Einheit innerhalb von 15 Minuten nahezu vollständig befüllt werden.

Die Verbundpartner bearbeiten folgende Forschungsschwerpunkte:

- Elektrolyseeinheit auf Basis der PEM-Elektrolyse
- Membranelektrodenheit auf Polymerbasis inklusive Beschichtungsverfahren
- Wasserentkeimung und -deionisierung für das Elektrolyse-Wasser
- Gastrocknung des Wasserstoffs vor der Befüllung der Metallhydridspeicher



Metallhydridspeicher der Fa. GfE (heutige HERA) für portable Brennstoffzellen

Das Verbundvorhaben ist speziell auf die Bedürfnisse von mittelständischen Unternehmen ausgerichtet. Aus technologischer Sicht stellt die Entwicklung einer herausfordernden Innovation dar, vergleichbare Produkte sind nicht bekannt. Erstmals wird ein kompaktes und vollintegriertes Elektrolysegerät entwickelt, mit dem die Voraussetzung für eine funktionierende Wasserstoffwirtschaft für portable Anwendungen geschaffen und der Grundstein für eine effektive und ökologische Energieversorgung von portablen Elektronikprodukten gelegt wird.

Neben den technischen Herausforderungen der Einzelentwicklungen steht insbesondere die Entwicklung eines funktionstüchtigen Gesamtsystems im Vordergrund. Die wissenschaftlichen Ergebnisse können aufgrund der Modularität von Elektrolysezelle und Energiesystem weitestgehend auf andere Forschungsvorhaben für portable Elektrolyse-Systeme übertragen werden.



Die Kooperation

Die beteiligten Partner aus Forschung und der mittelständischen Wirtschaft bringen in ihrem jeweiligen Teilgebiet hervorragende Entwicklungserfahrungen mit.

Das Fraunhofer ISE hat bereits zusammen mit anderen Industriepartnern eine miniaturisierte Elektrolyseeinheit zum Einsatz in gaschromen Scheiben entwickelt. Diese Einheit wird von den Industriepartnern derzeit zur Produktreife entwickelt und in 2004 auf dem Markt eingeführt.

Die Firma FUMATECH hat für diese Anwendung bereits in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ISE die katalysatorbeschichtete Membran entwickelt. Sie ist Europas führender Hersteller von Ionenaustauschermembranen. Als Mitglied der Best Water Technology Group verbindet FUMATECH die Membrantechnologie mit der Wasseraufbereitung. Daneben engagiert sich FUMATECH seit vielen Jahren als Hersteller von Membranen für Brennstoffzellen.

Als bekanntes Unternehmen aus der PU-Schlauchfertigung hat MASTERFLEX langjährige Erfahrung in der Kunststoffverarbeitung sowie in Montageprozessen. Darüber hinaus ist MASTERFLEX Mitglied der Kompetenzinitiative Brennstoffzellen Nordrhein-Westfalen und engagiert sich in weiteren Entwicklungsvorhaben zusammen mit dem Fraunhofer ISE für miniaturisierte Brennstoffzellen. MASTERFLEX will sich in den kommenden Jahren als führender Anbieter von portablen Brennstoffzellen in Deutschland etablieren.

Die Firma HYDROTECHNIK bringt jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Elektrolyseuren mit. Darüber hinaus bestehen gute Kontakte zum Fraunhofer ISE.

GKSS ist eine führende Einrichtung auf dem Gebiet der Metallhydride. Hier besteht eine enge Entwicklungszusammenarbeit mit dem Weltmarktführer HERA bzw. GfE. Des Weiteren arbeitet GKSS seit langem mit dem Partner ULTRATROC bezüglich der Entwicklung von Membrantrocknungsmodulen zusammen.

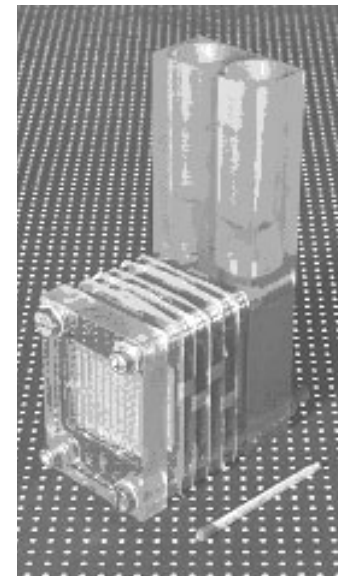
FSM kooperiert bei der Entwicklung von Ladeelektroniken mit dem Partner HERR zur Gehäuseentwicklung und -herstellung.

Somit wurden sämtliche Kompetenzen in einem Verbund zusammengeschlossen, die für eine erfolgreiche Durchführung der geplanten Entwicklungen erforderlich sind. Zwischen den Partnern besteht bereits über andere Gemeinschaftsvorhaben eine teilweise langjährige und gut eingespielte Zusammenarbeit.

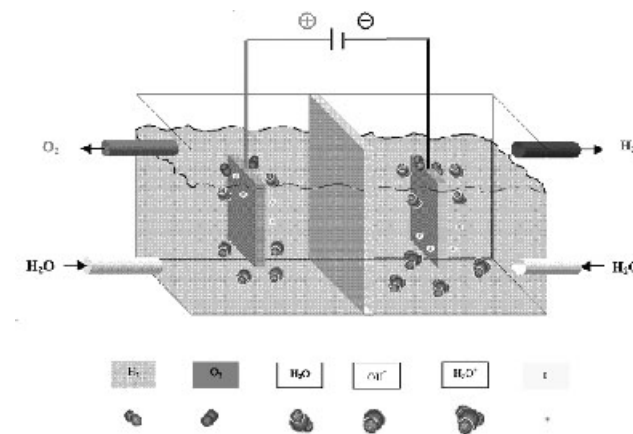
Die Perspektiven

Die Kooperation bildet die Grundlage für die spätere Serienproduktion von kleinen Membranelektrolyseuren. Zunächst sind im Konsortium alle für die Entwicklung erforderlichen Kompetenzen abgedeckt. Nach Abschluss der Entwicklung ergeben sich jedoch auch für andere Unternehmen gute Möglichkeiten für die Zusammenarbeit bei Produktion und Vermarktung. Dies bezieht sich insbesondere auf Peripherikomponenten wie Mikroventile, Mikropumpen, Sensoren und Sicherheitstechnik.

Die Produktion und Vermarktung der Miniatur-Elektrolyseeinheit wird über die beteiligten Partner erfolgen, die bereits einen hervorragenden Zugang zum Markt der Wasserstoff-Technologie haben. Die notwendigen Fertigungsressourcen sind vorhanden.



Miniatur-Elektrolyseur des Fraunhofer ISE für gaschrome Fensterscheiben.



Prinzipschema der Elektrolyse.

Das Projekt im Überblick

Miniatur-Elektrolyseur zur Befüllung von Metallhydridspeichern als Ladestation für portable Brennstoffzellen (Mini-Ely)

Technologiefeld / Branche des Projektes:

Energietechnik / Wasserstofftechnik

Laufzeit: 01.04.2003 bis 31.03.2006

Projektkosten: 1.203.500 EUR

Fördersumme: 671.040 EUR

Projektpartner **Forschung:**

Projektkoordinator:

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Ursula Wittstadt

Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg

Tel.: 0761 / 4588-5204

Fax: 0761 / 4588-9204

E-Mail: ursula.wittstadt@ise.fhg.de

Projektschwerpunkt:

Projektleitung und Koordination, Entwicklung des Miniatur-Elektrolyseurs, Entwicklung Elektronik

GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH

Dr. Thomas Klassen

Max-Planck-Straße, 21502 Geesthacht

Tel.: 04152 / 87-2525

Fax: 04512 / 87-2636

E-Mail: thomas.klassen@gkss.de

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Metallhydridspeicherung und Befüllung, Entwicklung Gastrocknung

Projektpartner **Industrie:**

Masterflex AG Brennstoffzellentechnik

Willfried Müller

Konrad-Adenauer-Str. 9-13, 45699 Herten

Tel.: 02366 / 305-190

Fax: 02366 / 305-195

E-Mail: mueller@masterflex-bz.de

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Systemtechnik

Branche:

Energietechnik / Brennstoffzelle

Wasserelektrolyse Hydrotechnik GmbH

Matthias Enseling

Pfannkuchstr. 5, 76185 Karlsruhe

Tel.: 0721 / 56589-16

Fax: 0721 / 56589-98

E-Mail: matthias.enseling@hartchrom.de

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Elektrolyse, Teilprojektleitung

Branche:

Wasserstofftechnik

FuMa-Tech GmbH

Dr. Bernd Bauer

Am Grubenstollen 11, 66386 St. Ingbert

Tel.: 06894 / 9265-0

E-Mail: bb@fumatech.de

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Membrantechnik für Elektrolyse und Wasseraufbereitung

Branche:

Membrantechnik

FSM-Elektronik GmbH

Bela Fekete

Scheffelstr. 49, 79199 Kirchzarten

Tel.: 07661 / 9895-20

Fax: 07661 / 9895-11

E-Mail: bf@fsm-elektronik.de

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Elektronik

Branche:

Elektronik

ultratroc GmbH

Michael Plonski

Ochsenweg 3, 24941 Flensburg

Tel.: 0461 / 949-156

E-Mail: michael.plonski@ultratroc.com

Projektschwerpunkt:

Entwicklung Gastrocknung

Branche:

Membrantechnik, Druckluft- und Gastrocknung

Werner Herr GmbH

Werner Herr

Alemannenstr. 2, 79285 Ebringen

Tel.: 07664 / 9713-0

Fax: 07664 / 9714-13

E-Mail: info@herr-gmbh.de

Projektschwerpunkt:

Entwicklung des Gehäuses

Branche:

Kunststofftechnik