



[www.amt-gmbh.com](http://www.amt-gmbh.com)



[www.enitech.de](http://www.enitech.de)



[www.ifok.uni-rostock.de](http://www.ifok.uni-rostock.de)



[www.inp-greifswald.de](http://www.inp-greifswald.de)



[www.seus-rostock.de](http://www.seus-rostock.de)

## Unterwasserbrennstoffzelle mit flüssigen Reaktanden\*

Ein erster Prototyp einer druckneutralen Unterwasserbrennstoffzelle mit flüssigem Brennstoff und flüssigem Oxidanz (LRFC) wurde in einem gemeinsamen Projekt entwickelt. Das vom Bundeswirtschaftsministerium (AiF, PRO INNO) geförderte Projekt wird gemeinsam von den Firmen AMT GmbH (MEAs, Stack), Enitech GmbH (Elektronik, Housing), Seus GmbH & Co. KG (Fließsysteme) sowie von den Instituten IfOK Rostock (Katalysatorsynthese) und INP Greifswald (Katalysatorbehandlung) bearbeitet.

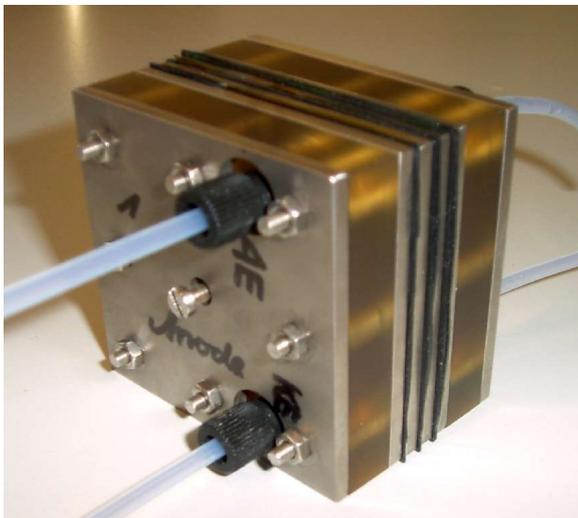


Abb.1: 3-Zeller-Stack mit Housing

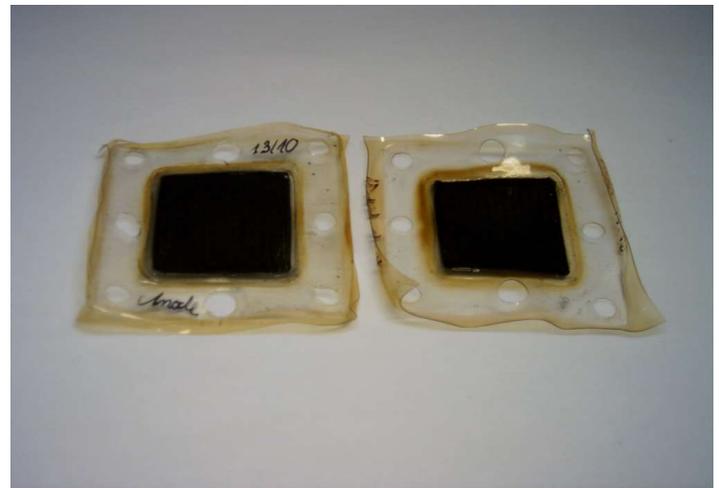
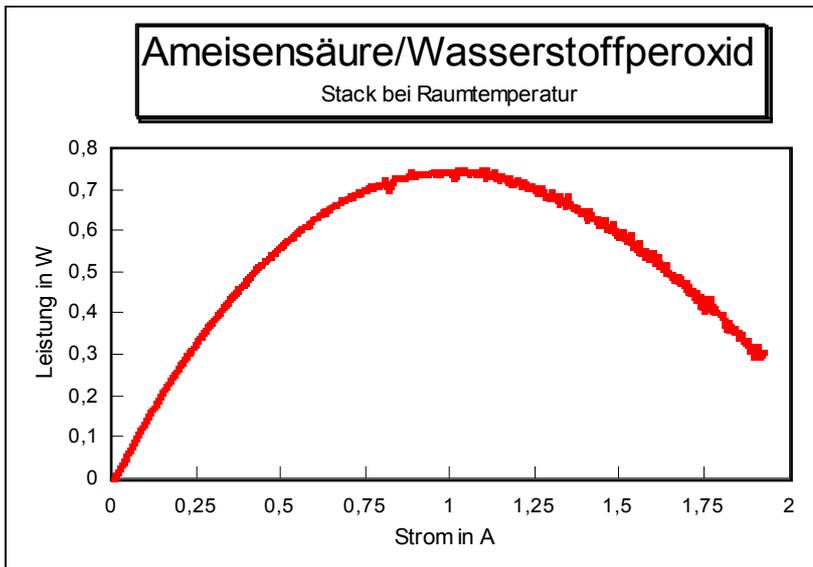


Abb.2: Verwendete MEAs

Ziel war es, eine innovative, druckstabile und wartungsarme Unterwasserbrennstoffzelle als Energiequelle für verschiedene Zwecke (Unterwassersonden, AUVs, ROVs) auch für niedrige Umgebungstemperaturen zu entwickeln. Der erste Brennstoffzellen-Prototyp enthält einen Stack mit 3 Zellen, flexible Tanks, energiesparende Pumpen und arbeitet mit zwei Flüssigkeiten. Als Brennstoff wird Ameisensäure und als Oxidanz Wasserstoffperoxid verwendet. Für den Stack sowie für die Katalysatoren auf beiden Seiten der MEA wurden zahlreiche neue Materialien eingesetzt und entwickelt.

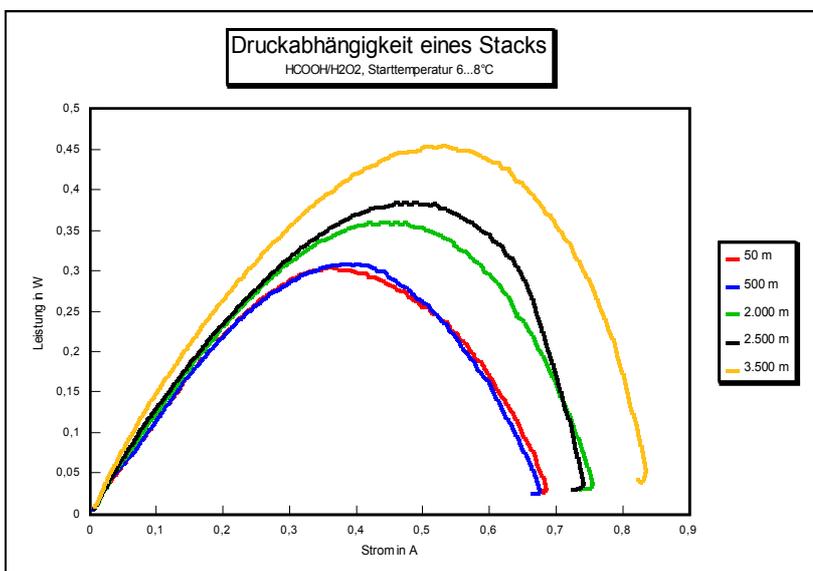
### Vorteile der Flüssig-Flüssig-Brennstoffzelle LRFC:

- ☞ zuverlässiger und sicherer als herkömmliche  $H_2/O_2$ -PEM-Brennstoffzellen
- ☞ innovative Katalysatoren für MEAs mit niedrigem Edelmetallgehalt
- ☞ keine Druckkompensation bei Tiefseeanwendungen nötig durch druckneutrales Design
- ☞ kommt ohne teure Drucktanks für Sauerstoff und Wasserstoff aus
- ☞ geringeres Gewicht und technisch einfacher als  $H_2/O_2$ -PEM-Brennstoffzellen



Links ist die Leistung des Stacks bei Raumtemperatur und Normaldruck dargestellt. Der maximale Stromfluß für diesen Prototyp-Stack betrug nahezu 2 Ampere.

Abb.3: I/W-Diagramm bei Raumtemperatur und Normaldruck.



Im Vergleich zu dem Test bei Raumtemperatur ist die Leistung und der Stromfluß in der Nähe des Leistungsmaximums bei 6-8°C Außentemperatur erwartungsgemäß niedriger. Aber es ist erkennbar, dass die Leistung mit zunehmendem Druck deutlich ansteigt.

Abb.4: I/W-Diagramm bei niedrigen Temperaturen und hohem Druck.

## Vorläufige technische Daten des Prototyps:

- ☞ Brennstoff: Ameisensäure, Oxidanz: Wasserstoffperoxid
- ☞ Katalysatoren: vorbehandelte Makrozykla/Kohle- und Edelmetall/Kohle-Gemische
- ☞ Druckbereich: 0...3.500 dbar
- ☞ Alle Bauteile druckneutral vergossen mit flexiblen Materialien
- ☞ Temperaturbereich: 2...70°C
- ☞ Leistung: bis zu 75 mW/cm<sup>2</sup> mit niedrigen Katalysatorbelegungen
- ☞ Gesamtleistungsbereich nach Kundenwunsch
- ☞ Abmessungen des Gesamtsystems variabel je nach Auslegung

### \*Beantragte Patente:

DE 103 24 200 A1, DE 103 24 201 A1, DE Az: 10 2004 060 081.3-41, DE Az: 10 2004 058 889.9

Mehr Informationen erhalten Sie hier:

**AMT Analysenmesstechnik GmbH**  
Joachim-Jungius-Strasse 9, D-18059 Rostock, Deutschland  
Tel.: +49 (0) 381/40 59 380, Fax: +49 (0) 381/40 59 383  
E-mail: [info@amt-gmbh.com](mailto:info@amt-gmbh.com) [www.amt-gmbh.com](http://www.amt-gmbh.com)

Gefördert durch BMWA (PRO INNO), KF 0455002KFK3

Die LRFC wurden gemeinsam von folgenden Partnern entwickelt:  
**AMT GmbH – Enitech GmbH – IfOK – INP – Seus GmbH & Co. KG**

Entsprechend dem Projektfortschritt können Design, Spezifikationen und Abmessungen von den in diesem Projekt gemachten Angaben abweichen.