

# Fuel cell 4 leisure – Stromversorgung von Booten und Caravans im Freizeitbereich mit 250 Watt Brennstoffzellensystemen im Bodenseeraum – Schlussbericht

- Betriebsverhalten • Brennstoffzelle • Brennstoffzellenstapel • elektrische Ausrüstung • Energiemanagement
- Fahrzeugelektrik • Flüssigerdgas • Sportboot • Wohnanhänger • Wohnmobil

## Abstract

Überall dort wo die autarke Energieversorgung sichergestellt werden muss, kann der Einsatz eines Brennstoffzellensystems (BZS) sinnvoll sein. Bei Kopplung einer Brennstoffzelle mit einem Reformersystem kann das benötigte wasserstoffreiche Gas direkt aus dem flächendeckend vorhandenen und umweltfreundlichen Flüssiggas (LPG) erzeugt werden.

Das Gesamtziel des Projektes "Fuel Cell 4 Leisure" war die Entwicklung eines seriennahen BZS auf Basis des Brennstoffs LPG für den Einsatz auf Freizeitfahrzeugen zur Bordstromversorgung. Kooperationspartner der enymotion GmbH waren Dometic und das Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT). In Feldtests sollte das BZS mit Blick auf die Anforderungen hinsichtlich der Alltagstauglichkeit und Zuverlässigkeit untersucht und weiterentwickelt werden. Die Prüfung des Systems bei extremen Außenbedingungen gehörte ebenfalls zu den Projektaufgaben.

Nachdem die Dometic GmbH die Teilaufgabe Simulation und Erstellung eines Energiemanagementsystems (EMS) bearbeitet hatte, lagen die Schwerpunkte der enymotion GmbH auf der Fertigstellung der Entwicklung sowie der Integration des EMS. Im Einzelnen bearbeitete die enymotion GmbH die folgenden Aufgaben: Anpassung des BZ-Systems an die Anwendung Caravan und Boote, Durchführung und Auswertung der Feldtests, Qualifikation der Entschwefelung für den Einsatz im Reisemobil, Redesign des Systems aus den Feldtesterfahrungen, Prüfung des Betriebsverhaltens bei extremen Außenbedingungen, Kraft-Wärme-Kopplung.

Die HeaTec GmbH hat im Unterauftrag von enymotion folgende Arbeitspakete bearbeitet: Entwicklungsanpassung einer sicherheitsgerichteten Steuerung, Gasdosierung. Aus der Marktpotentialuntersuchung zur Brennstoffzellentechnologie für die Boots- und Caravan-Anwendung ging hervor, dass im Caravan- und Bootsbereich ein mittlerer Leistungsbedarf von 3 kWh bis 6,8 kWh pro Tag zu erwarten ist. Ein System mit einem Leistungsumfang von 4,8 kWh pro Tag deckt damit den mittleren Bedarf. Durch die Kopplung des BZS mit einer Batterie über ein Energiemanagementsystem (EMS) ist es zudem möglich Lastspitzen abzufangen.



Im vorliegenden Bericht werden der Ablauf und die Ergebnisse der Arbeiten zu den o. g. Aufgaben ausführlich dargelegt. Nach dem letzten Redesign konnte das aktuelle (gamma-)Stack-Design für die geplante Serienproduktion übernommen werden. Eine Abbildung zeigt das gamma-Design, verbaut in einem Wohnmobil.

Die Ergebnisse des Vorhabens ermöglichen innerhalb kurzer Zeit einen Markteintritt im Sektor Stromversorgung von Freizeitfahrzeugen. Für den Vertrieb des BZS wurden bereits zahlreiche interessierte Händler gewonnen, sowie auch von Herstellerseite Interesse geäußert und Kooperationen abgeschlossen. Als sogenannter "Früher Markt" kann der erfolgreiche Einsatz von Brennstoffzellen auch als Referenz für andere Märkte genutzt werden.

### Autoren und Institution

Sczodrok, Simon; Wieland, Steffen; enymotion, Heilbronn, DE

### Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb13/743869710.pdf>

### Förderkennzeichen

03BS207A

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
EnyMotion GmbH	01.06.2009	30.06.2012	1.047.104 €	502.610 €
Dometic GmbH	01.06.2009	31.12.2010	35.446 €	17.014 €
Zentrum für Brennstoffzellen- Technik GmbH	01.06.2009	30.06.2012	366.605 €	175.970 €
<b>Gesamt</b>			<b>1.449.154 €</b>	<b>695.594 €</b>



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.