

# SchIBZ – Schiffsintegration Brennstoffzelle: Entwicklung, Bau und Test eines Demonstrators für ein hochseetaugliches Stromaggregat – Schlussbericht

- Auslegungsparameter • Brennstoffzellenstapel • elektrische Energieerzeugung • Forschungsprojekt
- Hilfsenergie • Hochseeschiff • Hochtemperaturbrennstoffzelle • konstruktive Gestaltung
- konstruktiver Aufbau • Schiffsbau

## Abstract

Die Aufgaben der Imtech Marine Germany GmbH in dem Projekt "SchIBz - Schiffsintegration Brennstoffzelle" gliederten sich in die folgenden Aktivitäten:

- Ingenieursdienstleistung zur Auslegung der Container für das geplante hochseetaugliche Stromaggregat mit einer Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle und der Integration in das Schiff;
- Definition des Automationssystems mit Schnittstellen, Reglerstruktur, Schiffseinbindung und Benutzerinterface;
- Definition des Feuermeldesystems, der Feuerlöschanlage und des Gaswarnsystems;
- Definition der Schalttafel, des Power Management Systems und der Alarmanlage;
- Definition und Spezifikation der Leistungselektronik zur Einspeisung in das 400 VAC Drehstrom-Bordnetz;
- Lieferung der Automation, des Power Managements, der Leistungselektronik sowie der Feuermeldeanlage, der Feuerlöschanlage und des Gaswarnsystems;
- Inbetriebsetzung aller Systeme im Landbetrieb und an Bord; Einweisung des Schiffspersonals;
- Serviceunterstützung während der Erprobung.



Die verwendeten Komponenten für die Leistungselektronik sowie die Automation basierten auf marktgängigen Komponenten und Software entsprechend dem aktuellen technischen Stand. Besonderes Gewicht lag dabei auf der Erreichung eines optimalen Wirkungsgrades der Leistungselektronik. Zur Ermittlung einer optimalen Architektur der Automation wurden Simulationen durchgeführt. Der wichtigste Simulationsparameter war der maximal zulässige Gradient der Laständerung für die Brennstoffzellen.

Die Lebensdauer der Brennstoffzellentürme sollte durch eine möglichst geringe und seltene Laständerung optimiert werden. Die Simulationsergebnisse zeigten, dass die Parametrierung der Gradienten sowie die Vergrößerung der Speicherkapazität starken Einfluss auf die Eignung eines



Brennstoffzellensystems haben, insbesondere im Inselbetrieb. Mit der Kenntnis der Leistungsanforderung der angeschlossenen Lasten, die in jedem Einzelfall für eine passende Systemauslegung und Parametrierung bekannt sein müssen, ist ein Brennstoffzellensystem auch für einen Inselbetrieb geeignet. In einem Parallelbetrieb mit Dieselgeneratoren sollte über das Power Management versucht werden, die Belastung des Brennstoffzellensystems möglichst konstant auf hohem Niveau einzustellen, um die Brennstoffzellen mit ihrem hohen Wirkungsgrad optimal und möglichst schonend zu betreiben. In einer solchen Konstellation kann dann auch die Batteriekapazität deutlich reduziert werden. Es wurden Abschätzungen zu den Abmessungen und dem Gewicht der Anlage vorgenommen. Ein Lösungsvorschlag für die Stackverschaltung wird angegeben.

Eine lange Verschiebung des Projektes und die sehr fernen Aussichten, einen wirtschaftlich erfolgreichen Einsatz dieser Brennstoffzellen-Technologie zu erreichen, haben die Imtech Marine Germany bewogen, aus wirtschaftlichen Gründen zum 31.12.2013 die Zusammenarbeit zu kündigen.

#### **Autoren und Institution**

Imtech Marine Germany, Kiel, DE

#### **Link zum vollständigen Abschlussbericht**

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb16/855385189.pdf>

#### **Förderkennzeichen**

03BI206D

<b>Partner</b>	<b>Laufzeitbeginn</b>	<b>Laufzeitende</b>	<b>Projektbudget</b>	<b>Fördersumme</b>
ThyssenKrupp Marine Systems GmbH	01.06.2009	31.12.2016	2.829.432 €	1.358.127 €
MTU Friedrichshafen GmbH	01.06.2009	31.12.2010	576.859 €	276.892 €
Imtech Marine Germany GmbH	01.06.2009	31.12.2013	150.112 €	72.054 €
DNV GL SE	01.06.2009	31.12.2016	751.011 €	360.485 €
Helmut-Schmidt-Universität - Universität der Bw. Hamburg	01.06.2009	31.03.2013	145.627 €	61.216 €
Rörd Braren Bereederungs-GmbH & Co. KG	01.06.2009	31.12.2016	57.976 €	27.828 €
OWI OEL-WAERME-INSTITUT gGmbH	01.04.2010	31.12.2016	2.905.520 €	2.905.520 €
Topsoe Fuel Cell A/S	01.03.2011	31.07.2013	582.521 €	279.610 €
ThyssenKrupp Marine Systems GmbH	01.05.2011	31.12.2016	4.880.356 €	2.342.571 €



<b>Partner</b>	<b>Laufzeitbeginn</b>	<b>Laufzeitende</b>	<b>Projektbudget</b>	<b>Fördersumme</b>
Leibniz Universität Hannover	01.09.2013	31.12.2016	201.071 €	96.514 €
M & P Motion Control and Power Electronics GmbH	01.12.2014	31.12.2016	606.961 €	291.341 €
<b>Gesamt</b>			<b>13.687.446 €</b>	<b>8.072.158 €</b>



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