

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

- autonome Energieversorgung • Brennstoffzellenstapel • elektrische Energieerzeugung • Forschungsprojekt
- Hilfsenergie • Hochseeschiff • konstruktive Gestaltung • konstruktiver Aufbau • Schiffbau
- Schmelzcarbonatbrennstoffzelle

## Abstract

Gegenstand des Projektes "SchIBZ - Schiffsintegration Brennstoffzelle" war die Entwicklung, Fertigung und Erprobung eines Brennstoffzellenstromaggregates mit einer Schmelzcarbonat-BZ und synthetischen Dieselmotoren für seegängige Schiffe. Die Vorteile der Hilfsenergieversorgung (Stromerzeugung, Wärmeversorgung, Raumluftinertisierung) von Schiffen mittels BZ anstelle von Dieselmotoren sind der höhere Wirkungsgrad sowie die systembedingt geringeren Emissionen (NO<sub>x</sub>, Lärm). Hieraus ergeben sich Reduzierungen der Umweltbelastungen sowie eine Verbesserung der Ökonomie durch geringere Verbrauchskosten und Hafengebühren.



Ziel des Teilvorhabens der MTU Onsite Energy GmbH war die Erstellung eines Pflichtenheftes für das zukünftige Brennstoffzellenmodul. Die Arbeiten gliederten sich in folgende Arbeitspakete (AP):

Im **AP "Machbarkeit Systementwicklung - Konzept"** wurden in einem Analyseprozess miteinander unverträgliche Anforderungen identifiziert, die eine Aufteilung in Konfigurationen erforderten. Dazu wurde eine Untermenge immer gleicher Standardanforderungen von applikationsabhängigen Anforderungen unterschieden. Die Standardanforderungen bildeten die Basis für den ersten zu entwickelnden Prototypen des maritimen Brennstoffzellenmoduls. Die beiden folgenden Anforderungen haben sich als besonders schwierig erwiesen: Die Integration in Hochseeschiffe erforderte die Einhaltung der üblichen Deckshöhen von 2,4 m sowie eine Minimierung von Volumen und Masse des Brennstoffzellenmoduls. Ferner müssen Brennstoffzellen alle 40.000 Betriebsstunden auf dem Schiff ausgetauscht werden. Dazu müssen Abmessungen und Belastbarkeit der Zugangswege eingehalten und Lösungen für die Aufteilung der für die mindestens geforderte elektrische Leistung von 500 kW notwendigen Zellen in transportable Einheiten sowie für deren Austausch an Bord entwickelt werden. Zunächst wurde deshalb eine Vielzahl von Lösungsideen zu groben Konzepten verdichtet.



Im **AP "Labortests"** wurden gemeinsam mit dem Unternehmens Aixcellsys GmbH Kriterien zur Durchführung von Labortests mit den Testreaktoren und Zellstapeln festgelegt.

Der Testreaktor für das **AP "Testreaktor 5 kW"** wurde von der Aixcellsys GmbH gefertigt und einer ersten Testphase unterzogen. Die Ergebnisse wurden von MTU Onsite Energy geprüft. Die Ergebnisse der Prüfung wurden an Aixcellsys übermittelt. Dazu wurde eine Gefahrenidentifikation (HAZID) durchgeführt.

Im Bericht werden Konzeptstudien "Maritimes MCFC-Modul" und "MCFC-Austauschmodul" vorgestellt. Mit der Dokumentation des Pflichtenheftes und der Übergabe an die Partner wurden die wesentlichen Ziele des Teilvorhabens von MTU Onsite Energy erreicht.

### Autoren und Institution

Lutz, Manuel; Burmeister, Uwe; MTU Onsite Energy, Ottobrunn, DE

### Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb11/669984574.pdf>

### Förderkennzeichen

03BI206B

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
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 €
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.