

MultiSchIBZ startet in nächste Projektphase

Strom aus dem Labor: Die e4ships-Forschungspartner entwickeln zwei Demonstratoren eines Brennstoffzellensystems zur alternativen Stromerzeugung auf Schiffen



EFFEKTIV. Neuer Hochleistungs-Rekuperator (rechts) – gleiche Leistung bei 25-fach geringerer Baugröße.

Sie sind leise, stoßen kaum CO₂ oder geruchsintensive Abgase aus und laufen nahezu vibrationsfrei: Brennstoffzellensysteme in Schiffsanwendungen können einen wertvollen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten. Auch das Forschungsprojekt „MultiSchIBZ“ setzt auf die innovative Technologie. Aktuell geht es in die nächste Phase: Die Forschungspartner im MultiSchIBZ-Konsortium entwickeln zwei Demonstratoren eines Brennstoffzellensystems zur alternativen Stromerzeugung auf Schiffen.

Die Systeme basieren jeweils auf Hochtemperatur-Brennstoffzellen (SOFC), unterscheiden sich jedoch im Energieträger. Eine Entwicklungslinie setzt Mitteldestillate wie schwefelarmen

Dieselmotoren oder paraffinische Kraftstoffe wie Gas-to-Liquid/hydriertes Bioöl ein. Die zweite Entwicklungslinie fokussiert sich auf das verflüssigte Erdgas LNG. Damit lassen sich auch beim Einsatz fossiler, kohlenstoffhaltiger Brennstoffe die Effizienz der Anlagen erhöhen und Emissionen verringern – sowohl im Liegebetrieb in Häfen und in der Binnenschifffahrt als auch auf hoher See.

Gegenüber konventionellen Antrieben mit Schiffsdiesel ist eine Reduzierung der Emissionen um 99 Prozent bei Stickoxiden und Feinstaub sowie um mehr als 25 Prozent bei Kohlendioxid zu erwarten. Durch die Nutzung treibhausgasarmer Kraftstoffe aus erneuerbaren Quellen könnten die CO₂-Emissionen weiter sinken.



„e4ships – Brennstoffzellen im maritimen Einsatz“ ist ein Zusammenschluss von führenden deutschen Werften, Reedereien, Brennstoffzellenherstellern, Zulieferern und Klassifikationsgesellschaften in den Demonstrationsprojekten Pa-X-ell 2, SchIBZ2, MultiSchIBZ, ELEKTRA und RiverCell2.

Im Rahmen des zweiten Projektclusters e4ships2 werden nun Konzepte für eine Umstellung von Schiffen auf klima- und umweltfreundliche Systeme für die Energie-

„e4ships“ sucht Mitstreiter!

versorgung und je nach Schiffstyp für den Antrieb mit Brennstoffzellen entwickelt und unter realen Bedingungen erprobt.

Die Projekte werden im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) durch das Bundesverkehrsministerium gefördert. Das Clustermanagement e4ships2 ist aktiv an der Entwicklung von Regularien zum Einsatz von Brennstoffzellen an Bord beteiligt. Das geschieht sowohl bei der Inter-

national Maritime Organization (IMO) als auch bei den für die Binnenschifffahrt zuständigen internationalen Institutionen (ZKR/CESNI). Neben den technologischen Anforderungen müssen auch Fragen der technischen Sicherheit sowie der Genehmigungen geklärt werden.

Für interessierte Unternehmen besteht noch die Möglichkeit, in bestehende Projekte einzusteigen bzw. eigene Projekte anzumelden. Weitere Informationen unter:

www.e4ships.de



LABOR. Die LNG-Entwicklungslinie im Aufbau.

Die Projektpartner:

- OWI Science for Fuels gGmbH (Projektkoordination)
- Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH

- Hülsenbusch Apparatebau GmbH & Co. KG
- Sunfire GmbH
- Institut für Thermodynamik (IfT) an der Leibniz Universität Hannover

- Institut für Elektrische Energiesysteme (IfES) an der Leibniz Universität Hannover
- Tec4Fuels GmbH
- Rosswag GmbH
- DNV SE

Koordiniert durch:

- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW)

Gefördert durch:

- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Für den Aufbau der Demonstratoren im Laborbetrieb kommen Prototypen neuartiger SOFC-Brennstoffzellenmodule mit einer Leistung von 15 kWel zum Einsatz. Diese sind in ein Gesamtsystem eingebunden, das aus einem Brenngaserzeuger, einem Nachbrenner für heißes Abgas und einem AC-DC-Konverter besteht. Der Brenngaserzeuger (Dampfreformer) wandelt flüssigen Kraftstoff in ein wasserstoffreiches Brenngas zum Betrieb des Brennstoffzellenmoduls um. Im LNG-Demonstrator übernimmt das ein neu entwickeltes Prozessgasmodul zur Wandlung von Methan, dem Hauptbestandteil von LNG, in Wasserstoff und Kohlenstoffmonoxid.

Das heiße Abgas aus dem Brennstoffzellenmodul verbleibt in beiden Entwicklungslinien zunächst im System und wird weiter genutzt. Ein Teil davon geht in den Nachbrenner zur Abgasreinigung und von dort weiter in einen Hochtemperatur-Wärmetauscher, wo das heiße Abgas zur Erwärmung des Wassers in der Dampfreformierung bzw. zur direkten Erwärmung des Reformierungsreaktors im LNG-Demonstrator dient. Der gewählte Rohrbündelwärmetauscher ist resistenter gegen Wechselbeanspruchungen als Plattenwärmetauscher. 3-D-Metal-Printing erlaubt die Fertigung kompakter Apparate, die deutlich weniger Platz im System einnehmen. Aus dem anderen Teil des Abgases soll in einer Heißgasrezirkulation der ungenutzte Wasserstoffanteil in das

Brennstoffzellenmodul zurückgeführt werden. Der LNG-Demonstrator nutzt darüber hinaus das im rezirkulierten Gas enthaltene Produktwasser der SOFC, um dieses als Reaktionspartner für die Reformierung bereitzustellen. Eine Dosierung flüssiger Medien ist in diesem System nicht mehr erforderlich.

NEUE PROJEKTPARTNER GESUCHT

Parallel zum Aufbau und Betrieb der Demonstratoren finden Systemsimulationen zur Modellierung unterschiedlicher Betriebsweisen statt. Anhand der durch den Demonstratorbetrieb validierten Simulationen ist die Hochskalierung der Systemsimulationen auf 320 kWel geplant.

Das ist die angestrebte Leistung für die in einer zweiten Projektphase zu bauenden Prototypen der beiden Brennstoffzellensysteme, die anschließend auf Schiffen in Praxistests gehen sollen. Da sich der ursprüngliche Konsortialführer ThyssenKrupp Marine Systems Ende 2020 aus dem Projekt zurückgezogen hat, finden derzeit parallel zu den Entwicklungsarbeiten Gespräche mit interessierten Projektpartnern zur Realisierung späterer Integrationskonzepte und möglicher Pilotprojekte statt.



English abstract see page 42



www.e4ships.de

„e4ships – Brennstoffzellen im maritimen Einsatz“ ist ein Gemeinschaftsprojekt von Werften, Reedereien, Zulieferern und Klassifikationsgesellschaften.