

Der Förderrahmen

Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie wird künftig eine wesentliche Rolle bei Fragen der Mobilität und der sauberen Energieversorgung spielen. Um die globale Wettbewerbsfähigkeit für Deutschland auch in Zukunft sicherzustellen, haben Bund, Industrie und Wissenschaft in einer strategischen Allianz das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) initiiert. Hier werden neben Forschungs- und Entwicklungsarbeiten umfangreiche Demonstrationsprojekte erarbeitet. Für die wesentlichen Aufgaben werden so genannte Leuchtturmprojekte gebildet, in denen Projekte unter realen Alltagsbedingungen umgesetzt und auf ihre technische und wirtschaftliche Marktfähigkeit überprüft werden. Das Gesamtbudget des bis 2016 angelegten NIP beträgt 1,4 Milliarden Euro und wird je zur Hälfte vom Bund - dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) bzw. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) - und der beteiligten Industrie bereitgestellt. Die Koordination und Steuerung des NIP liegt bei der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW).

Ausblick

Über die geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte in e4ships hinaus ist die Entwicklung einer gezielten Markteinführungsstrategie notwendig, um die Integration von Brennstoffzellensystemen an Bord von Schiffen weiter zu unterstützen. Dazu ist die Initiierung von Projekten zur künftigen Marktgestaltung eine logische Anknüpfung an die bisherigen Aktivitäten. Dabei ist die Berücksichtigung der maritimen Entwicklungsziele und -anforderungen im Zuge der Fortschreibung der förderpolitischen Ziele der Bundesregierung von zentraler Bedeutung. Sie trägt zur Sicherung des Hochtechnologiestandortes Deutschland im europäischen und internationalen Kontext maßgeblich bei und unterstützt die Wertschöpfung in der Region.



Die Projektpartner



Im Projekt arbeiten namhafte deutsche Reedereien und Werften, führende Hersteller von Brennstoffzellen sowie Klassifikationsgesellschaften zusammen.

e4ships
c/o VSM - Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V.
Steinhöft 11, 20459 Hamburg

c/o hySOLUTIONS GmbH
Steinstraße 25, 20095 Hamburg

info@e4ships.de www.e4ships.de



Unser Kurs:
Klimafreundliche Energieversorgung auf Schiffen mit Brennstoffzellen

Über e4ships

„e4ships - Brennstoffzellen im maritimen Einsatz“ ist ein Zusammenschluss von führenden deutschen Werften, Reedereien, Brennstoffzellenherstellern, Zulieferern und Klassifikationsgesellschaften in einem Gemeinschaftsprojekt mit staatlich geförderten Teilprojekten („Modulen“). Das gemeinsame Interesse liegt in der Nutzung der Brennstoffzellentechnologie für die klimafreundliche Energieversorgung von Nebenaggregaten und Versorgungssystemen auf Schiffen.

Darüber hinaus werden in einem übergeordneten Modul Fragen zu den Klimaschutzeffekten, der Wirtschaftlichkeit, sicherheitstechnischer Standards sowie der Markteinführungsstrategie auch für die bislang noch nicht üblichen Brennstoffe wie schwefelfreien Dieselmotoren oder Erdgas bearbeitet.

Die konkreten Ziele dieses Strategiemoduls sind:

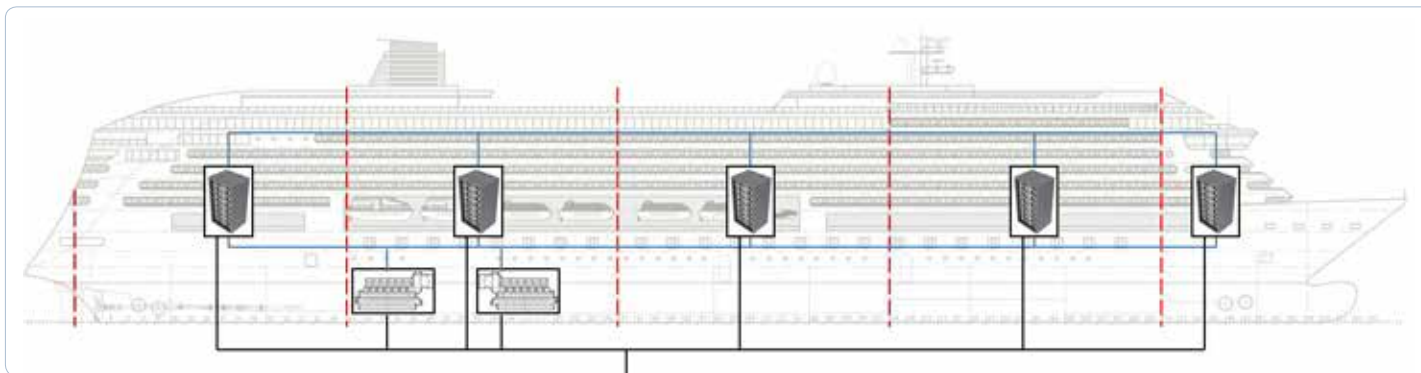
- ≡ Vergleich und Bewertung bestehender Energieversorgungssysteme von Schiffen mit den im Rahmen dieses Forschungsprojekts realisierten Systemen der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie unter Gesichtspunkten ökologischer Nachhaltigkeit und energetischer Effizienz,

- ≡ Ermittlung der Investitions- und Betriebskosten der Brennstoffzellensysteme und daraus folgend Ableitung künftiger Optimierungspotentiale und deren Einflüsse auf die Wirtschaftlichkeit,

- ≡ Definition technischer Nutzungs- und Ausbaustrategien in Bezug auf die typischen Platz-, Gewichts- und Leistungsbedarfe von seegehenden Schiffen.

Zu den Aufgaben gehört außerdem die Mitwirkung bei der Formulierung von weltweit gültigen Regeln und Standards für die Zulassung und Installation von Brennstoffzellen und für die Nutzung emissionsarmer Treibstoffe wie schwefelfreien Diesel, Erdgas oder Methanol auf Schiffen und ihre Bereitstellung in Häfen. Ein Schwerpunkt ist hierbei die Abstimmung mit der International Maritime Organisation (IMO).

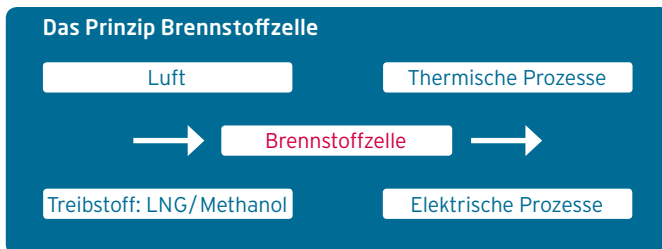
Innerhalb des Leuchtturmes e4ships werden zwei Demonstrationsvorhaben der Brennstoffzellenanwendungen an Bord von Schiffen umgesetzt.



Prinzip des dezentralen Netzwerks mit Brennstoffzellen zur Hotelversorgung und konventionellen Verbrennungsmotoren zum Antrieb des Schiffes



Zusammenstellung zur Brennstoffzelle mit dem Innenleben des Moduls, des Modulgehäuses und dem Brennstoffzellenschrank



Projekt Pa-X-ell

Im Vorhaben Pa-X-ell wird unter Federführung der MEYER WERFT mit ihren Projektpartnern der Einsatz von Hochtemperatur-PEM Brennstoffzellen auf einem Passagierschiff erprobt. Grundlage sind dabei standardisierte Einheiten, die modular aufgebaut sind und durch Zusammenschalten zu beliebigen Leistungsgrößen skaliert werden können.

Die entsprechenden Brennstoffzellensysteme werden in handelsübliche 19-Zoll-Schränke integriert. In der ersten Phase wird eine 30 kW-Demonstrationsanlage aufgebaut, bei der die Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte (Trigeneration) gezeigt wird. Darauf aufbauend wird ein 120 kW-System auf einem Passagierschiff parallel zur konventionellen Energieversorgung installiert und der produzierte Strom in das Bordnetz eingespeist.

Die Anlage wird zunächst mittels eines internen Reformers mit Methanol betrieben. Mittelfristiges Ziel ist jedoch die Nutzung von Erdgas als Treibstoff unter Zuhilfenahme eines Erdgasreformers. In einer zweiten Phase soll ein dezentrales Energienetz mit mehreren Anlagen erprobt werden.

Projekt SchIBZ

Das Projekt SchIBZ wird von einem Projektkonsortium realisiert, das von ThyssenKrupp Marine Systems geleitet wird. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung eines skalierbaren, integrierten hybriden Brennstoffzellensystems mit einer Leistungsfähigkeit von 50 bis 500 kW für seegehende Schiffe.

Die Anlage soll als Hauptenergiequelle die Stromversorgung von Hochseeschiffen aller Art übernehmen. Als Brennstoff wird schwefelarmer Straßendiesel eingesetzt, wie er schon im Straßenverkehr Verwendung findet. Eine Adaption des Systems für Erdgas wird mittelfristig angestrebt.

Es handelt sich um ein effizientes Hybridsystem mit einem elektrischen Wirkungsgrad von ca. 50%, bei dem eine leistungsfähige Li-Ionen Batterie die Unterschiede in der Dynamik der Brennstoffzelle und des Bordnetzes ausgleicht. Zudem soll eine thermische Nutzung der Abluftenergie berücksichtigt werden. Für die praktische Erprobung wird eine 100 kW Anlage gebaut, die containerisiert auf einem Schiff für 12 Monate im Echtbetrieb in der Versorgung des Bordnetzes auf See getestet werden soll.

CAD-Darstellung des Demonstratoraufbaus mit einem hybridisierten 100 kW SOFC-System auf der MS Forester



Neuentwickeltes 25 kW SOFC Grundmodul nach dem ersten Test über mehr als 1000 h, aus diesen Modulen werden die künftigen Anlagen zusammengestellt

Frontansicht des Diesel-Laborreformers für den Test mit zwei 5 kW SOFC Modulen



Teil des SOFC Laboraufbaus mit einem der beiden 5 kW Module



Test eines SOFC Moduls auf maritime Tauglichkeit (Neigung, Vibration)