

The Marine Hydrogen and Fuel Cell Association (MHFCA) e.V.



Hydrogen on Islands

www.mhfca.org

Bol, Island of Brač, Croatia, October 22-25, 2008

Presented by Panos Coroyannakis, ISLENET



**MARINE HYDROGEN
AND FUEL CELL ASSOCIATION**

The aims of the MHFCA:

- platform for international hydrogen and marine projects and products
- support the introduction of hydrogen into the marine sector by networking and dissemination of project information
- proposals for regulations, codes and standards (RCS)
- support members with expertise resulting from a strong network
- dissemination of information on the use of hydrogen in the marine sector

The members of the MHFCA:



10 individual members

Why hydrogen and fuel cells in marine applications?

- No / low emissions (GHG reduction)
- No noise / vibrations
- No water pollutants
- No dependency on imported oil

- Production of hydrogen (H₂) is possible from a variety of primary energies (e.g. renewable electricity)
- Electric propulsion systems on ships are superior to conventional combustion engines
- Fuel Cells generate water which can be used on board
- Infrastructure implementation is much easier than for cars on land
- conjunction with „island systems“ possible

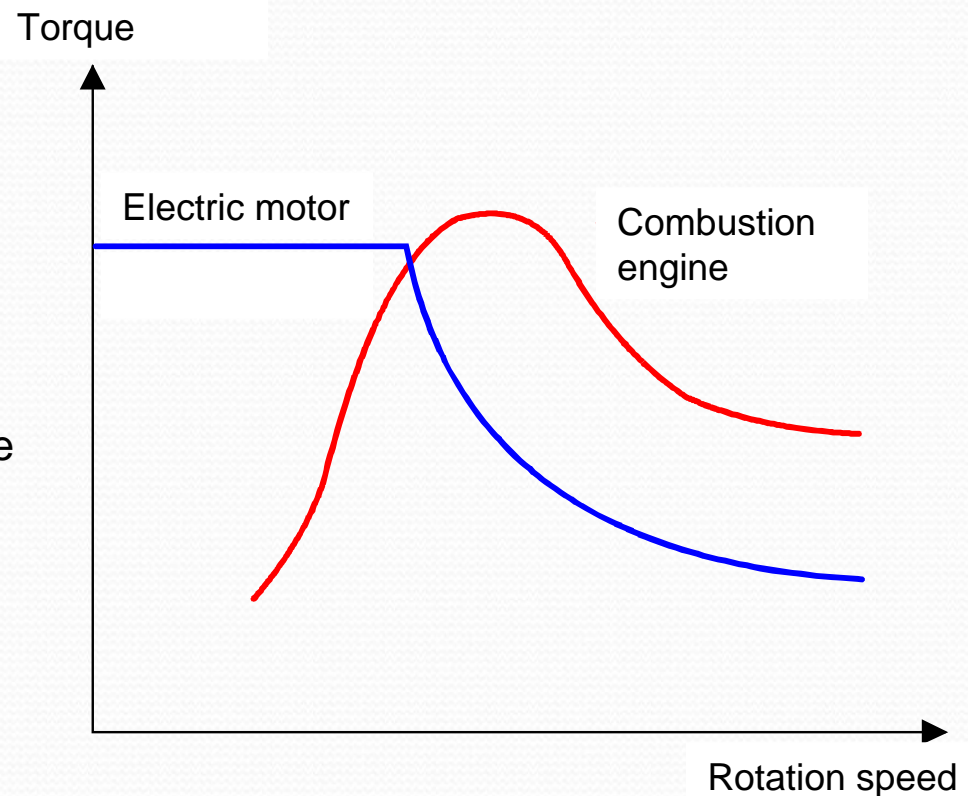


Why are electric propulsion systems superior to conventional combustion engines?

- direct drive (no gear necessary)
- high torque at low rotation speed
- larger propeller diameter possible
- steeper blade angle possible



- DC propulsion motors coupled to Z-dive thrusters (no rudder)
- no emissions
- no (much less) vibrations
- more freedom for ship design: decentralised location of engine room possible

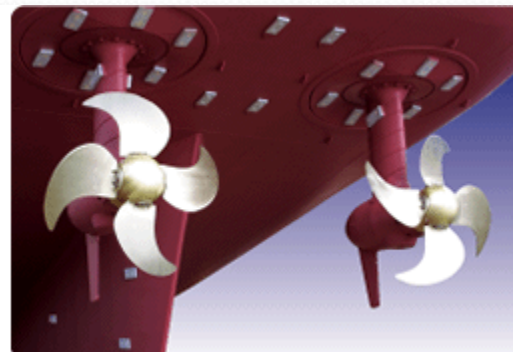


Hydrogen and Fuel Cells: the way to the „all-electric-ship“



© the economist (2007)

- flexible placement of „energy-generator“ and electric engines
- higher efficiency than conventional engine-generator set for electricity production
 - Fuel cell: ~ 50%
 - Diesel GenSet: ~ 15%
- lower rotation speed and larger diameter of propellers



Hydrogen and Fuel Cells: efficient energy supply for propulsion and hotel power

“Fuel cell drive concepts with highly efficient electric drive systems can provide a fuel-efficient, zero emission propulsion concept for the future. Fuel cells are up to three times as efficient as the internal combustion engine with mechanical transmission systems and therefore seem to be one of the most promising option for clean and low-noise propulsion of the future. Achievable fuel efficiencies range in the order of 40 % - 50 % for internal combustion engines and of 45 % - 75 % for methanol or hydrogen fuel cell powered electric drives.”

(from: IMO Study of Greenhouse Gas Emissions from Ships)




Photo by Steve Ringman, The Seattle Times

Fuel Cells in boats



World's first GL-certified fuel cell ship „HYDRA“ (2000), Machens


Germanischer Lloyd

**Gutachterliche Stellungnahme
zum Prototypen eines Brennstoffzellenantriebes
für das BZ-Boot 'Hydra'**

GL-Auftrags-Nr.: 6678 00 9509 80

Hersteller des Systems: etang GmbH
Friedensplatz 16
D-53 111 Bonn

Typ: EUCOP 21, alkalische Brennstoffzelle
Nichtleistung: 5 kW
Wasserstoffspeicher: Metallhydrid

Aufbauort: BZ-Boot 'Hydra'
Herstellungsjahr: 2000
Prüfzeitraum: Januar bis Oktober 2000

Der gutachterlichen Stellungnahme lagen die folgenden Dokumentationen zugrunde:

- R&I Schema BZ-System 1 Rev. 11 vom 2000-09-29 mit Stückliste System, Stand 2000-09-29
- Kühlsystem Rev. 10 vom 2000-05-24 mit Stückliste Kühlkreislau und Beschreibung
- Produktinformationen zu den Komponenten
- Betriebshandbuch, Version 1.1 vom 2000-10-18
- Dokumentation Anlagen-Steuerung (Flexiv), Stand 2000-04-25, mit Geräterkennung und Nachweisen
- Dokumentation der P10-Sicherheitsbewertung vom 2000-09-25


Im Rahmen der gutachterlichen Stellungnahme ist durch den Germanischer Lloyd die sicherheitstechnische Beurteilung der technischen Unterlagen, die Dringungsprüfung, die Dichtheitsprüfung der Systeme innerhalb des Brennstoffzellensystems, die Druck- und Dichtheitsprüfung des Gasesystems sowie Messwert im Boot und die Funktionsprüfung der Sicherheitssteuerung und der Brennstoffzellenanlage durchgeführt worden.


Die Prüfungen ergaben keine wesentlichen Beanstandungen. Gegen eine Inbetriebnahme der Prototypanlage des Brennstoffzellenantriebes bestehen keine sicherheitstechnischen Bedenken. Die Anlage ist wiederholenden Prüfungen zu unterziehen.

Änderungen am System oder an den Erhebungsparametern der Sicherheitsbewertung dürfen nur nach Anfrage und mit schriftlicher Genehmigung des Germanischer Lloyd durchgeführt werden. Für den Betrieb sind die in unserem Schreiben 53293/00 vom 2000-10-27 genannten Auflagen zu beachten.

Hamburg, den 2000-10-27



Germanischer Lloyd


M. Schmidt
Besichtigter des Germanischer Lloyd


125

Germanischer Lloyd AG, Postfach 11 16 06, D-20416 Hamburg, Deutschland

The boat's license to operate as a hydrogen boat in German canals

Bootszulassung Nr. 044/2000 L - 155		technische Angaben		amtliche Vermerke	
Das vorstehende amtliche Kennzeichen ist Vorname, Name (ggf auch Geburtsname), Firma Fa. etaing GmbH geb. am Anschrift Friedensplatz 16 53111 Bonn		1 Art des Fahrzeuges	Fahrz. zur Pers.beförderung	Antriebsenergieerzeugung Brennstoffzellensystem EUROP 21	
		2 Tragfähigkeit Wasserverdrängung	ca. 3 t	Wasserstoffbevorratung in Metallhydridspeichern	
		3 Art des Motors	Elektromotor	Name d. Fahrzeuges: Hydra -----	
		4 Fabrikat des Motors	Lynch		
		5 Motornummer	-----		
		6 Motorleistung kW bei U/min	9		
		7 Hubraum cm³	-----		
		8 Segelfläche in m²	-----		
		9 Kraftstoffmischungsverhältnis	entfällt	10 Drehmoment des Motors Nm	33 Nm
Standort, Geltungsbereich Standort: K.-Heine Kanal Bereich: Am Kanal 28 gültig: entspr. wasserr. Genehmigung: *Karl-Heine-Kanal, *Weiße Elster, *Elsterflutbett		11 Mindestbesatzung	1 Pers.	12 zul. Anzahl von Fahrgästen	20
 14.11.2000 <i>Hellmann</i> Unterschrift		13 Motorlänge m L	12,0	14 Motorbreite m B	3,0
		14 Leergewicht kg	3000	15 Motorhöhe m T	0,5m
		16 vorgeschriebene Ausrüstung	Rettungsmittel, Seile Löscheinrichtung Sani-Kasten		
		17 Bedingungen/Auflagen			

US Navy High-speed Catamaran



Submarines (Germany, in service)



Source: HDW. Type: 212a

Advantages:

Up to 3 weeks submerging time

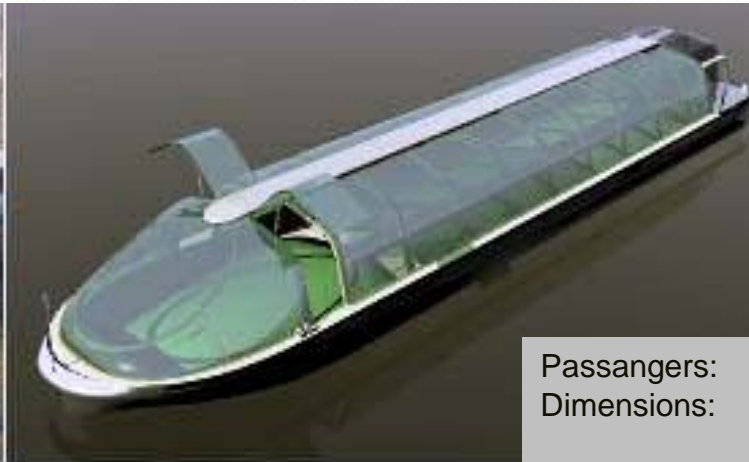
No heat-signature

Noiseless operation

Water production for the crew



Tourist boat in Amsterdam



Passangers:	100
Dimensions:	20 m long 4 m wide
Drought:	1 m
2 electric motors	
Hybride-drive:	60-70 kW PEM fuel cell
Batteries	30-50 kW
Hydrogen bunker:	40 kg in 8 cylinders at 350 bar pressure
Speed:	16 km/h
Action range:	9 hrs at 7,5 knots

<http://www.fuelcellboat.nl/>

Whale-watching boat (Iceland, in service)



The Elding, is a 125-ton, well equipped cruiser with a capacity of 150 passengers and is a safe and extremely stable ship, originally built in Iceland as a rescue ship, for the treacherous Nordic conditions. Today's el-generation in Elding is based on two 50kW generators, however the basic load of the system is only about 5-10kW, with peak up to 15kW.

Hydrogen and Fuel Cells in marine applications:

Stationary applications

- Many island communities rely on diesel generators for electricity production
- Hydrogen and Fuel Cells can help island communities to get rid of their dependency from imported oil.
- On islands, the production of hydrogen from wind or other regenerative sources is possible
- Commuting ferries are a first very interesting field of application of hydrogen and fuel cells in the marine sector

Please contact us:

www.mhfca.org

info@mhfca.org