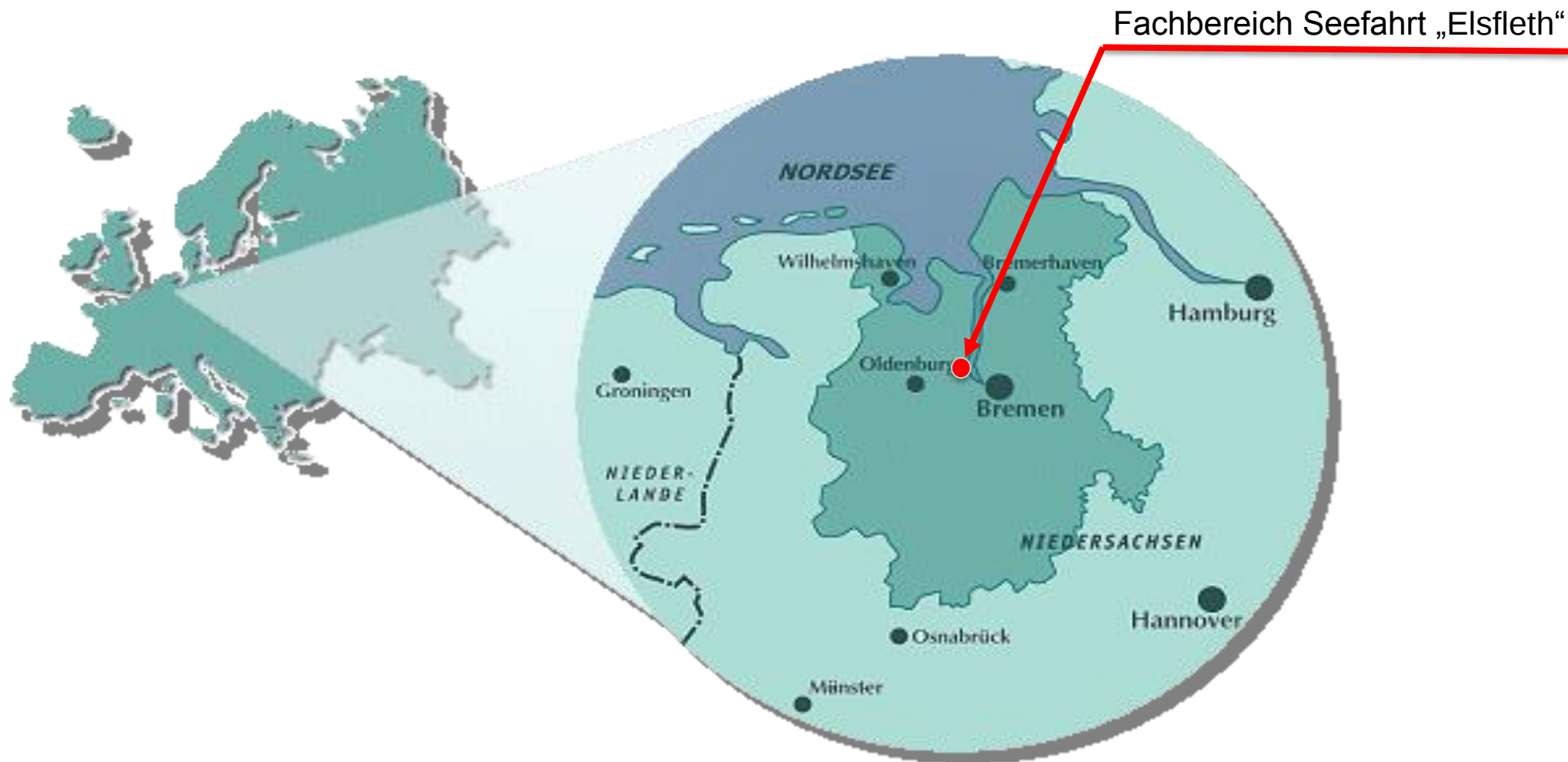


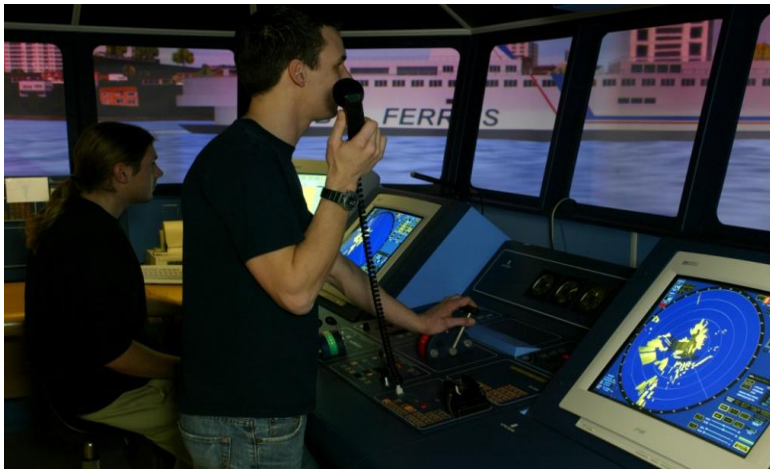
„Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff in der maritimen Wirtschaft“







- Master Mariner (B.Sc.)
- Maritime Economics & Port Management (B.Sc.)
- International Logistic Management (B.Sc.)
- Maritime Management (M.Sc.)



**Maritimer
Umweltschutz/
Meeres- u.
Klimaforschung**
(Emissionsreduzierung,
Meteorologie etc.)



**Schiffbau und maritime
Systemtechnik**
(Schiffsdynamik,
Schiffsantrieb,
Messtechnik etc.)

Forschungsfelder

**Maritime Infrastruktur
und Logistik**
(Hafenmanagement,
Ladungstechnik,
Stauplanung etc.)



**Maritime Aus-/
Weiterbildung**
(Weiterbildung nach
IMO-Vorschriften,
Safety and Security etc.)



Maritime Technologie
(Angewandte Informatik,
Elektronische Schiffsportale,
Elektronische Ladungsinformation,
Informationssysteme etc.)

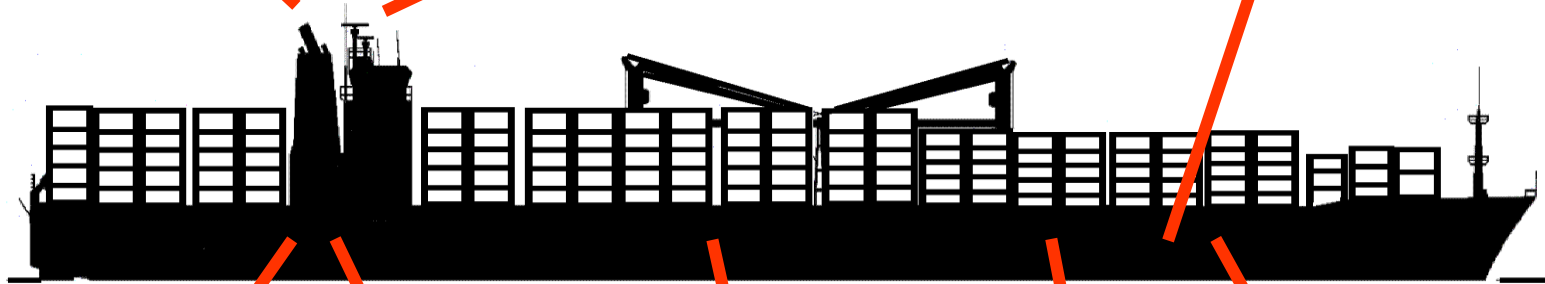
„Green Shipping“

Emissions to the air

CO₂, NO_x, SO_x

Black Carbon

VOCs (Tanker)



Bilge water / oil

Waste water

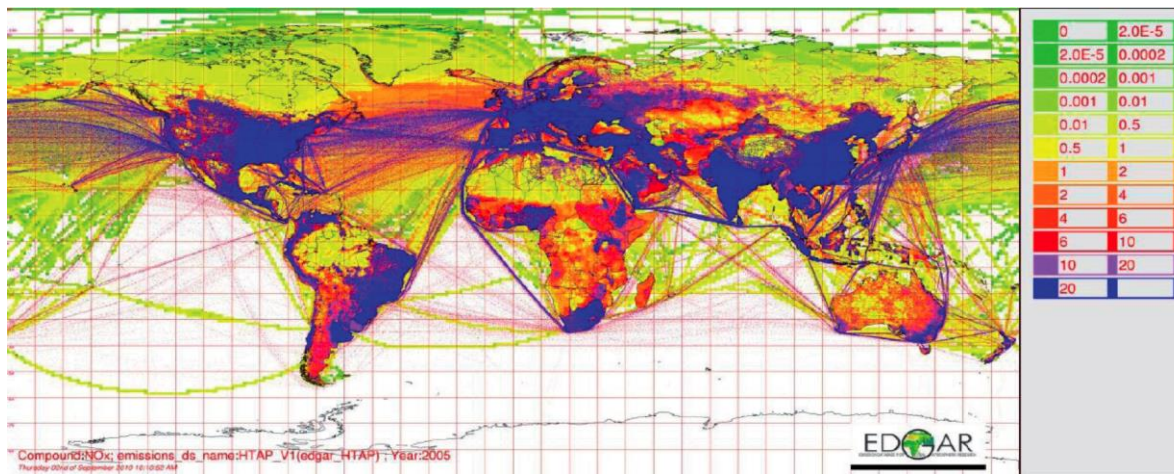
Garbage

Antifouling

Ballast water

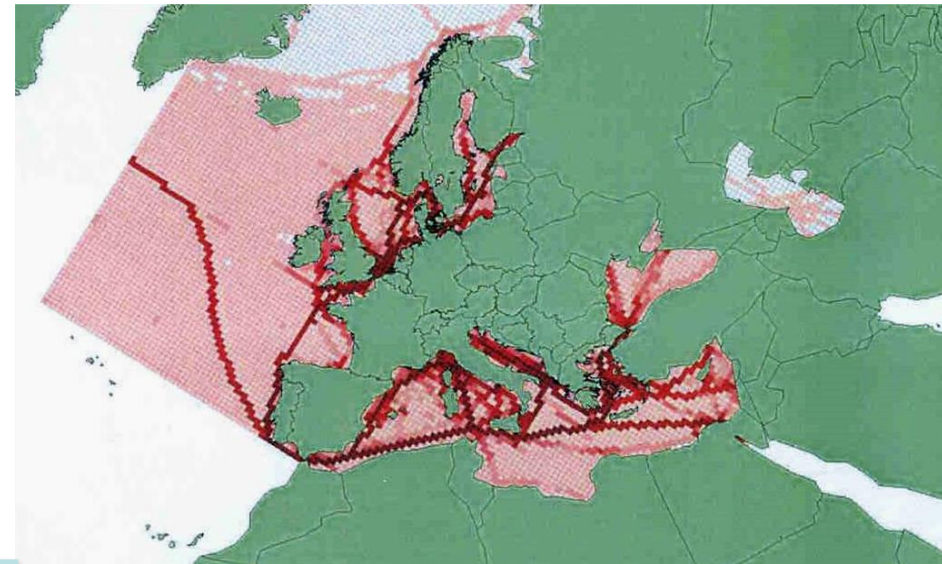
Emissions to the Sea

NO_x and SO_x emissions

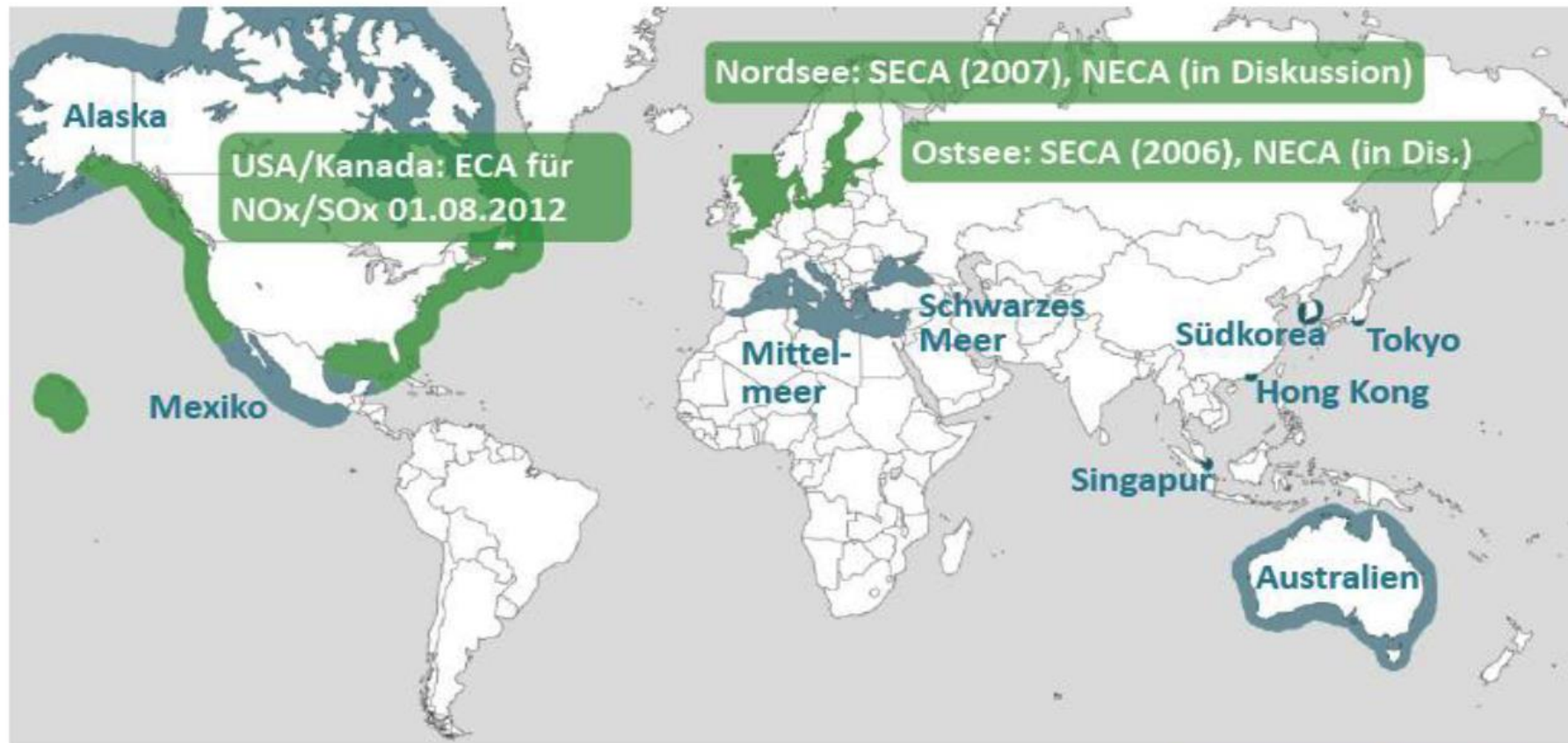


NO_x emissions

SO_x emissions



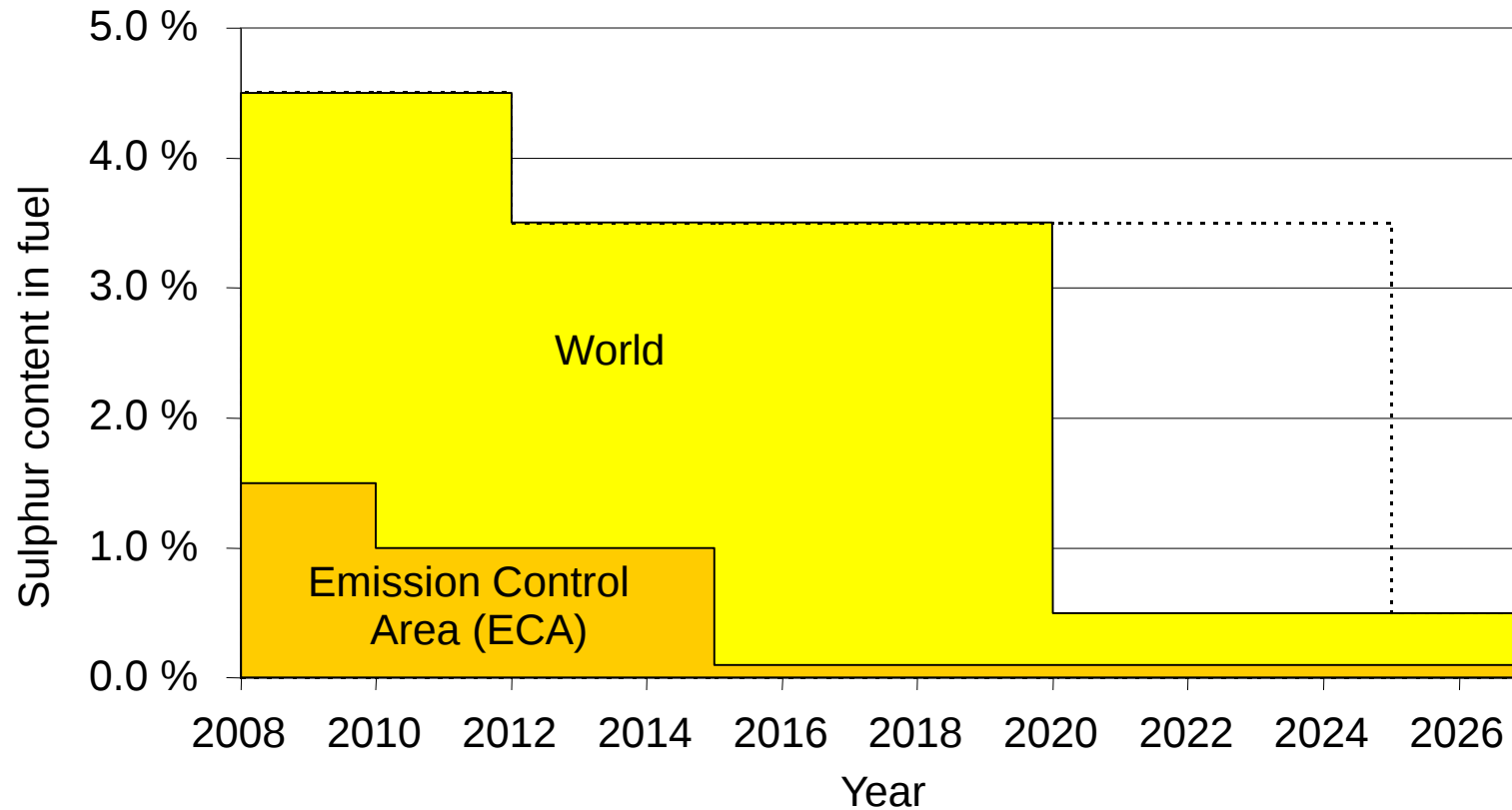
Emissionskontrollgebiete (ECAs)



Bestehende ECAs
Evtl. zukünftige ECAs

Schwefel in Bunkeröl

MARPOL
Annex VI 2008



Abgasreinigung – Scrubber und Katalysatoren

Trocken – Scrubber:

Prototyp MS „Timbus“:

- Maschinenleistung:
3600 kW
- Granulatverbrauch:
Pro Stunde: 16 Kg
Pro Tag: 384 Kg
Gips pro Tag: 672 Kg

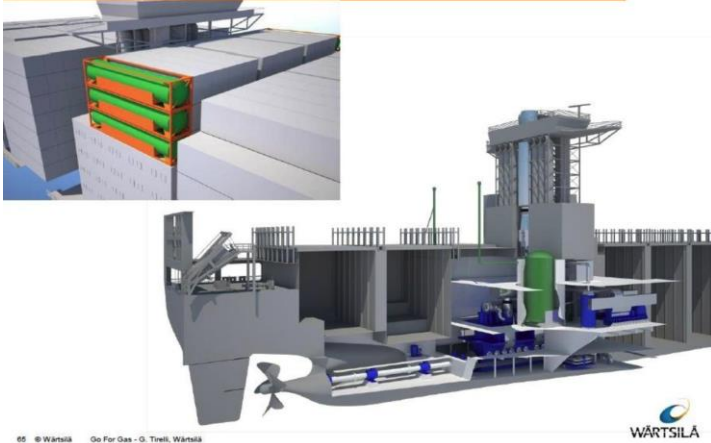


Nass – Scrubber:

Reinigung mit Süßwasser mit Natronlauge oder Meerwasser

Liquefied Natural Gas (LNG), Dual Fuel Engines

LNG storage alternatives: fixed and containerized



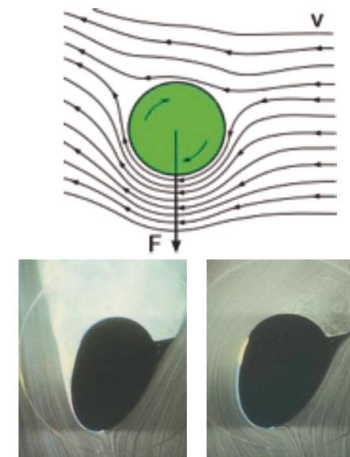
Hybrid (Kite)



Hybrid (Sails)



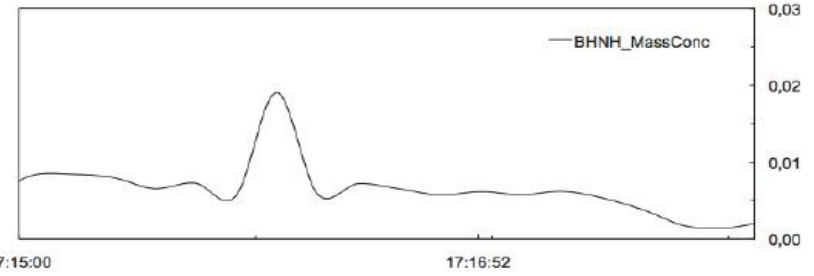
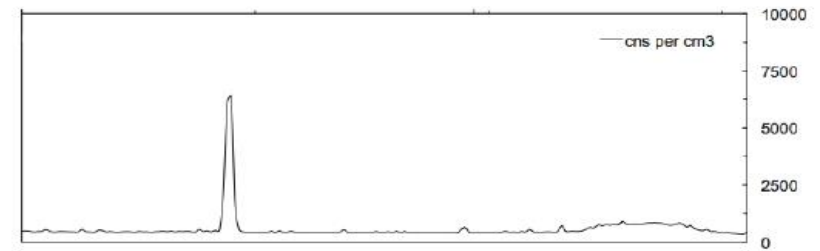
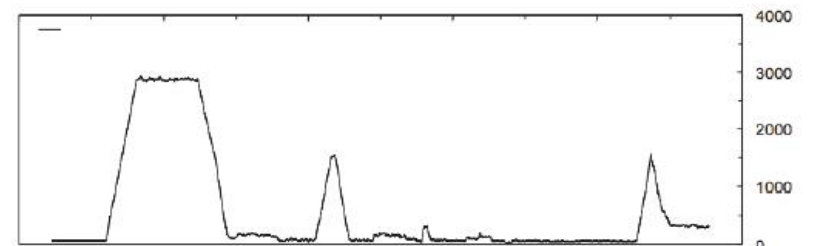
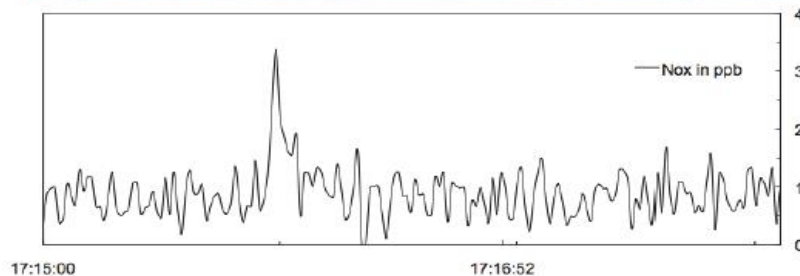
Hybrid (Flettner)





Ship plume detection (example during NETCARE)

1. Ship emission measurements means: SO₂, NO_x, CO₂, CO, BC, Particle, O₃
2. Detection of the ship plume and their extension / distribution – example CCGS Amundsen on July 19, 2014 in the Lancaster Sound
3. Using a WRF forecast model from LATMOS to optimize the flight pattern



Polar 6 meets CCGS Amundsen (left top - photo: M. Levasseur – NAVAL); Measurements for the July, 19, 2014 for NO_x (left bottom); altitude and particle concentration as well as BC signal in the plume (right side).

The data of the particle concentration and NO_x were provide from University of Toronto (J. Burkhardt).

- auf See- und Binnenschiffen
- in Häfen

...mit dem/der:

- Verbrennungsmotor
- Brennstoffzelle

Verbrennungsmotor:

- Prinzip der Knallgasreaktion, ähnlich Ottomotor
- äußerer Gemischbildung (Saugrohr-Einspritzung)
- innerer Gemischbildung (Direkt-Einspritzung)

Brennstoffzelle:

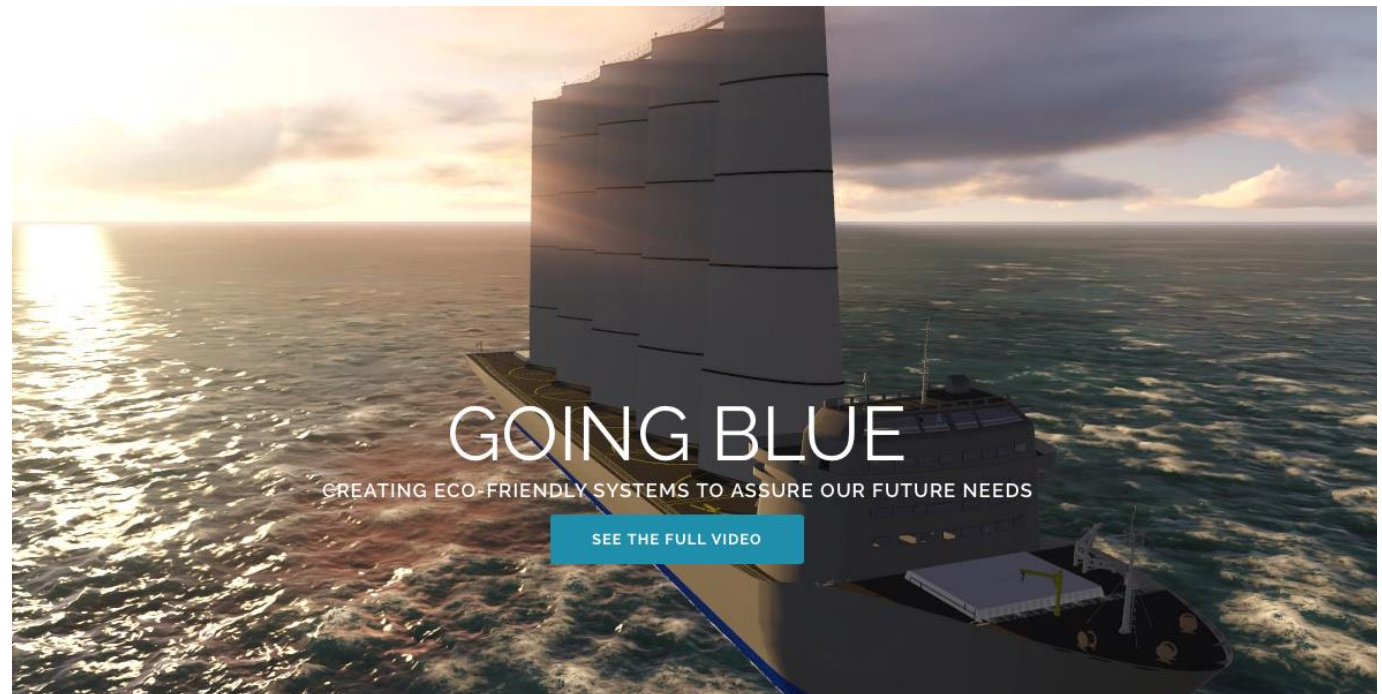
- Energiewandler, elektrischer Strom wird erzeugt
- Antrieb mittels Elektromotor, teils auch hybrid, Batterien
- geräuscharm, effizient, keine Emission von Schadstoffen, da lediglich Wasserdampf ausgestoßen wird

Wasserstoff

- Elektrolyse aus Sonnen-, Wasser- und Windenergie, Dampfreformierung von Erdgas hergestellt (Nebenprodukt CO_2).
- Boil-Off-Effekt bei Lagerung, ähnlich LNG
- Wasserstoff ist neutral. Es ist weder giftig, ätzend noch umweltschädlich

Herstellung H_2 :

www.bound4blue.com



Anwendung auf Seeschiffen

U-Boot 212

Antriebsanlage:

Brennstoffzelle / Diesel- elektrisch
mit 3.120 kW (4.243 PS)



Quelle: © 2010 Bundeswehr / Achim Winkler/Außenstelle Kiel

Projekt ZEmShips (Zero Emission Ships)

- Fähre Alsterwasser (gebaut 2008, 25 m lang)

...fährt mit Brennstoffzellen und Blei-Gel-Akkus, 12 Tanks, Leistung 100 kW



Plattformversorger „Viking Lady“

- Hauptmaschine mit LNG
- Brennstoffzelle (330 kW) von MTU mit Spannungswandler als Container an Bord
- Test an Bord für einen Zeitraum von 2 Jahren



PSV Viking Lady, Quelle: www.gcaptain.com



PSV Viking Lady, Quelle: skipsrevyen.no

Projekt Pa –X- ell (Meyer Werft)




e4ships | Home

Projekt Pa-X-ell

- Inhalt und Ziel
- Projektpartner

Projekt Toplaterne

Projekt Pa-X-ell

Projekt SchIBZ

Prinzip Brennstoffzelle

Inhalt und Ziel

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 einer Erdgasreformers. In einer zweiten Phase soll ein dezentrales Energienetz mit mehreren Anlagen erprobt werden.

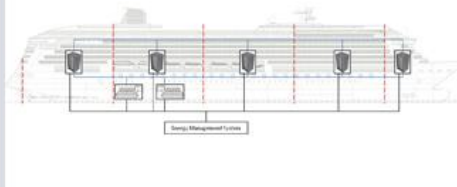


Bild oben: Prinzip dezentrales Netzwerk mit Brennstoffzellen zur Hotelversorgung und konventionellen Verbrennungsmotoren zum Antrieb des Schiffes



Bild unten: Innenleben des Moduls, das Modulgehäuse und der Brennstoffzellenschrank

Kontakt | Impressum

nach oben

SchIBZ (SchiffsIntegration Brennstoffzelle)

- Ziel: Hochtemperatur-Brennstoffzelle für Generatorsatz von 500 kW für Megayachten und Spezialschiffe
- Einsatz auf „MS Cellus“ geplant



MS Cellus, Quelle : www.berufsbildungsee.de

Hochschule Konstanz

- Forschungsschiff Solgenia:
- zwei Brennstoffzellen je 1,2 kW und Photovoltaikgenerator



Auf Binnenschiffen möglich?

- MS Goblin
- Antrieb mit Diesel- und Elektromotoren



Quelle: Hybrid Ship Propulsion B.V. (Hrsg.) (Hybrid-Binnenschiff, 2014).

Binnenschiff-Prototyp

- Projekt der „University of Birmingham“
- Seit 2007
- Fährt mit Brennstoffzelle



In den Häfen

- Brennstoffzellen können leichte LKW oder andere Fahrzeuge im Hafen versorgen



Landanschluss



Quelle: Shoreside Power Supply

- Power-Barge für seeseitige Stromversorgung
- bisher Anwendung mit LNG



Quelle: Becker Marine Systems

Zukunft:

- Weitere Anwendungen testen?
- Vorschriften und Sicherheitsstandards weiter entwickeln?
- Treibstofflagerung und Betankung?

.....Forschung und Anwendung!!!