



H2

Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg e.V.

Brennstoffzelle an Bord eines Kreuzfahrtschiffes

Hamburg, 07.06.2011



Inhalt

- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

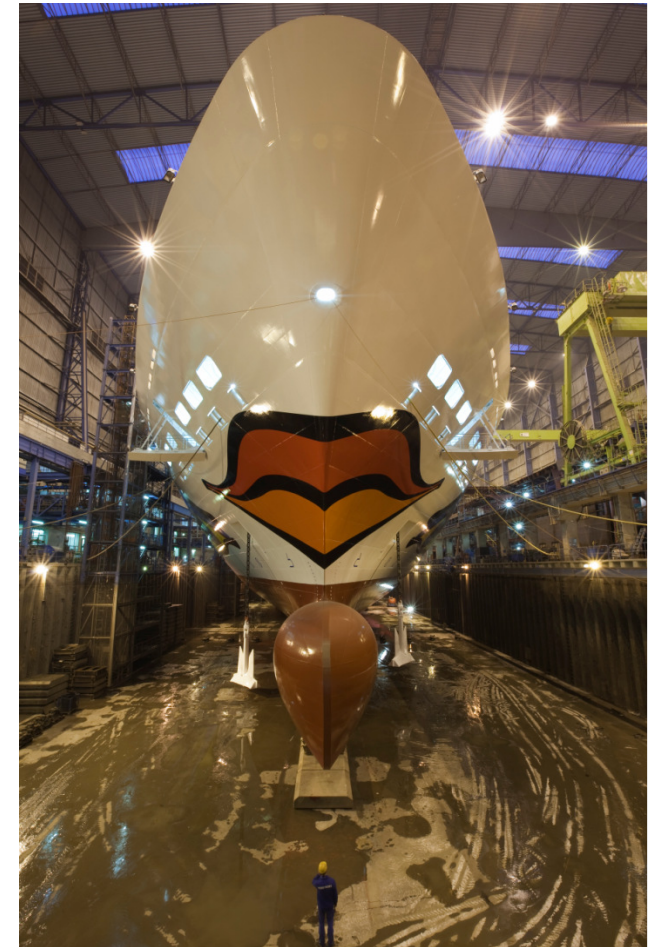
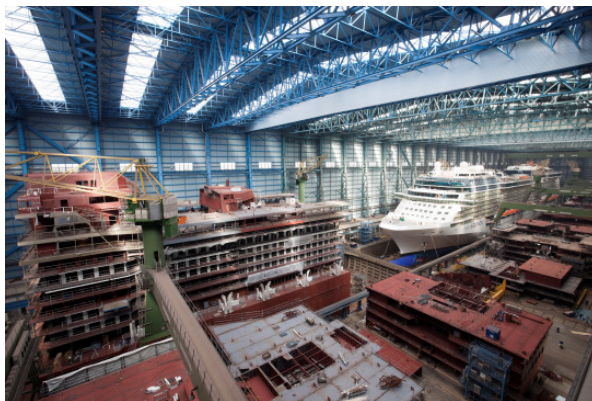
Inhalt

- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

MEYER WERFT GmbH

In Brief

- Gegründet 1795
- in 6. Generation in Besitz der Familie Meyer
- Erstes Kreuzfahrtschiff 1986
- Ca. 2800 Beschäftigte in Papenburg
- Zwei riesige Baudocks



MEYER WERFT GmbH



Cruise Ships



Ships: 30 (+ 9)

River Cruisers



Ships: 16 (+ 4)

Cruise Ferries



Ships: 2

Passenger Ships



Ships: 24

Ferries



Ships: 28

Island Ferries



Ships: 28 (+ 1)

Gastanker



Ships: 55 (+1)

Livestock Carriers



Ships: 27

Container Ships



Ships: 4

Inhalt

- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

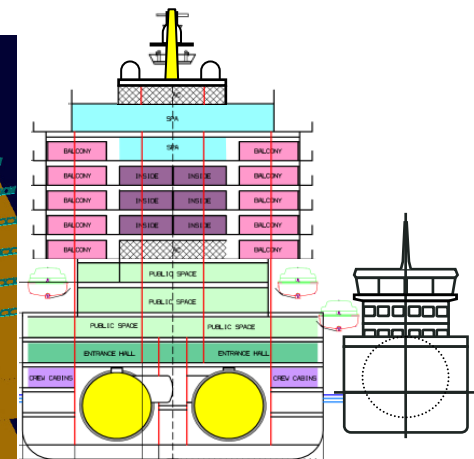
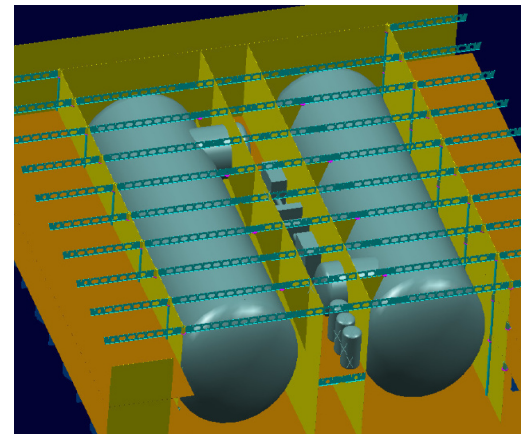
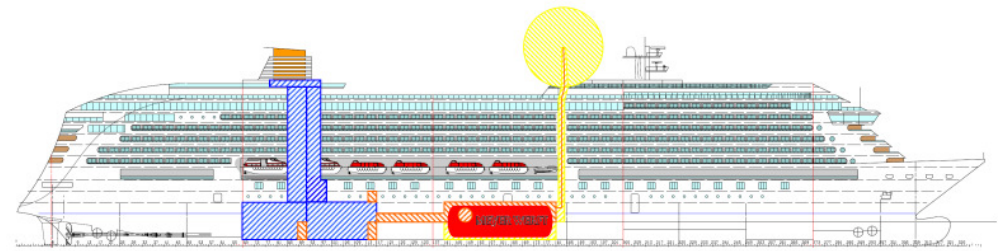
Strategische Anforderungen

- Passagierschiffe
 - Kreuzfahrtschiffe
 - Fähren, RoPax, RoRo
 - Yachten
- Einsatzgebiete
 - Sensible Gebiete (Fjorde, Alaska, Korallenriffe,...)
 - Liegezeiten in urbanen Ballungsräumen (HH-Hafencity etc.)
 - Fahren in Naturreservaten
 - Schiffe stehen im Fokus der Öffentlichkeit
- Kommende Emissionsvorschriften (IMO)
 - SO_x/NO_x
 - Ruß
 - CO₂
 - -> SECA – ECA – EU-Hafenregelungen



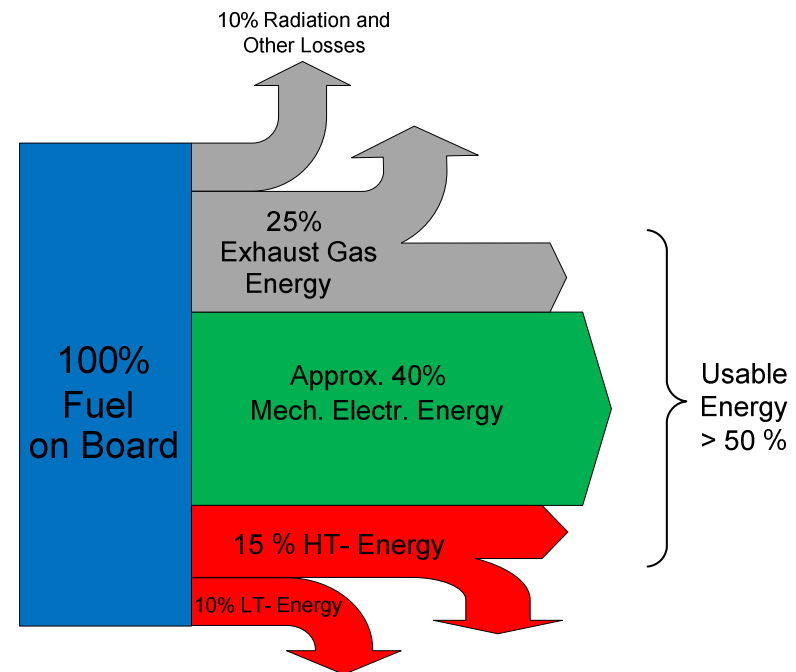
Strategische Anforderungen (2)

- Brennstoffe (GasPax)
 - LNG, LPG, Methanol / Ethanol, Dimethylether
 - Lagerung / Aufbereitung
 - Bunkern / Interface
 - Sicherheits / Vorschriftenentwicklung



Strategische Anforderungen (3)

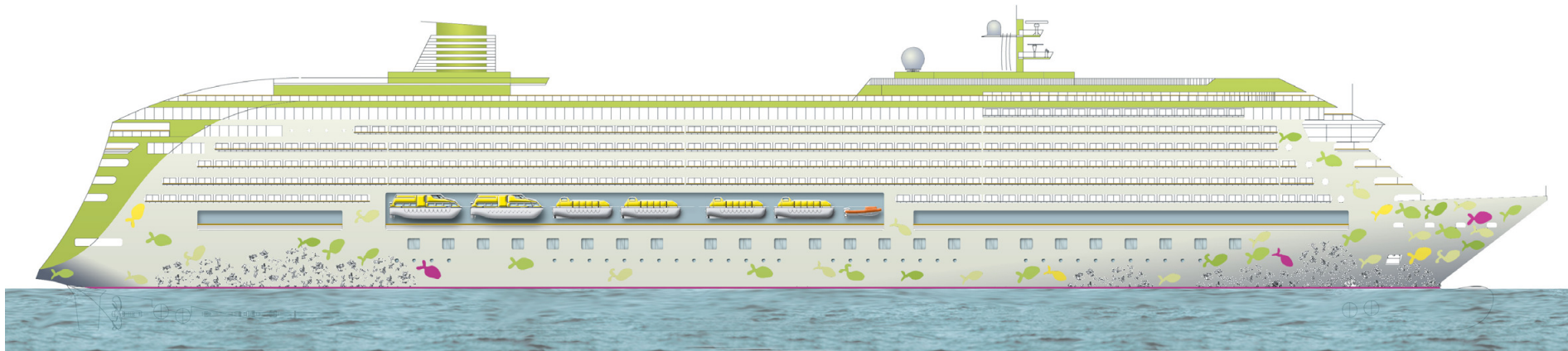
- Energiewandler
 - Diesel (dual fuel)
 - Turbinen (G. und D.)
 - **Brennstoffzellen**



Technische Anforderungen

- Entwicklung eines ganzheitlichen Energiekonzeptes (Elektrisch, mechanisch, thermisch)
- Erhöhung der Energieeffizienz von Schiffen
 - Elektrische/mechanische Energieverwertung
 - Thermische Energieverwertung
- Reduzierung von Emissionen
 - Emissionen in die Luft
 - Emissionen ins Wasser
 - Lärm Emissionen
- Dezentralisierung
 - Geringer Energiefluss in den Systemen
 - Hohe Redundanz
 - SRtP
 - Sicherheit

Environment-friendly Passenger Ship



„Green Ship“

Inhalt

- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

E4ships Struktur



Synergy Module „Toplaterne“

AP Technology

AP Management

AP Safety

Demonstration Modules

PaXell (MW,FL,FSG) Passager Ship

- R and D, Marinizing
- Comb. cycl. with MCFC
- Decentralisation
- Demonstration

SchIBZ (TKMS) Yacht, Spec.Ship

- R and D, Marinizing
- XTL-Diesel
- Demonstration

Partner

- Flensburger Schiffbau Gesellschaft
- Friedrich Lürssen Werft
- Inven
- Det Norske Veritas
- Germanischer Lloyd
- Fischer Eco Solution/Serenergy
- Deutsche Luft und Raumfahrt
- Meyer Werft



Maritime Brennstoffzelle

- Vorteile von Brennstoffzellen
 - Leistung modular bis ca 1MW
 - hoher el. + therm. Wirkungsgrad
 - keine rotierenden Teile
 - keine Vibrationen
 - keine Lärmentwicklung
 - einfache Wartung
 - keine störenden Abgase
 - Kein Schornstein, dezentrale Anordnung
 - Höchste Redundanz
 - Innovative Technologie
 - Positives Image

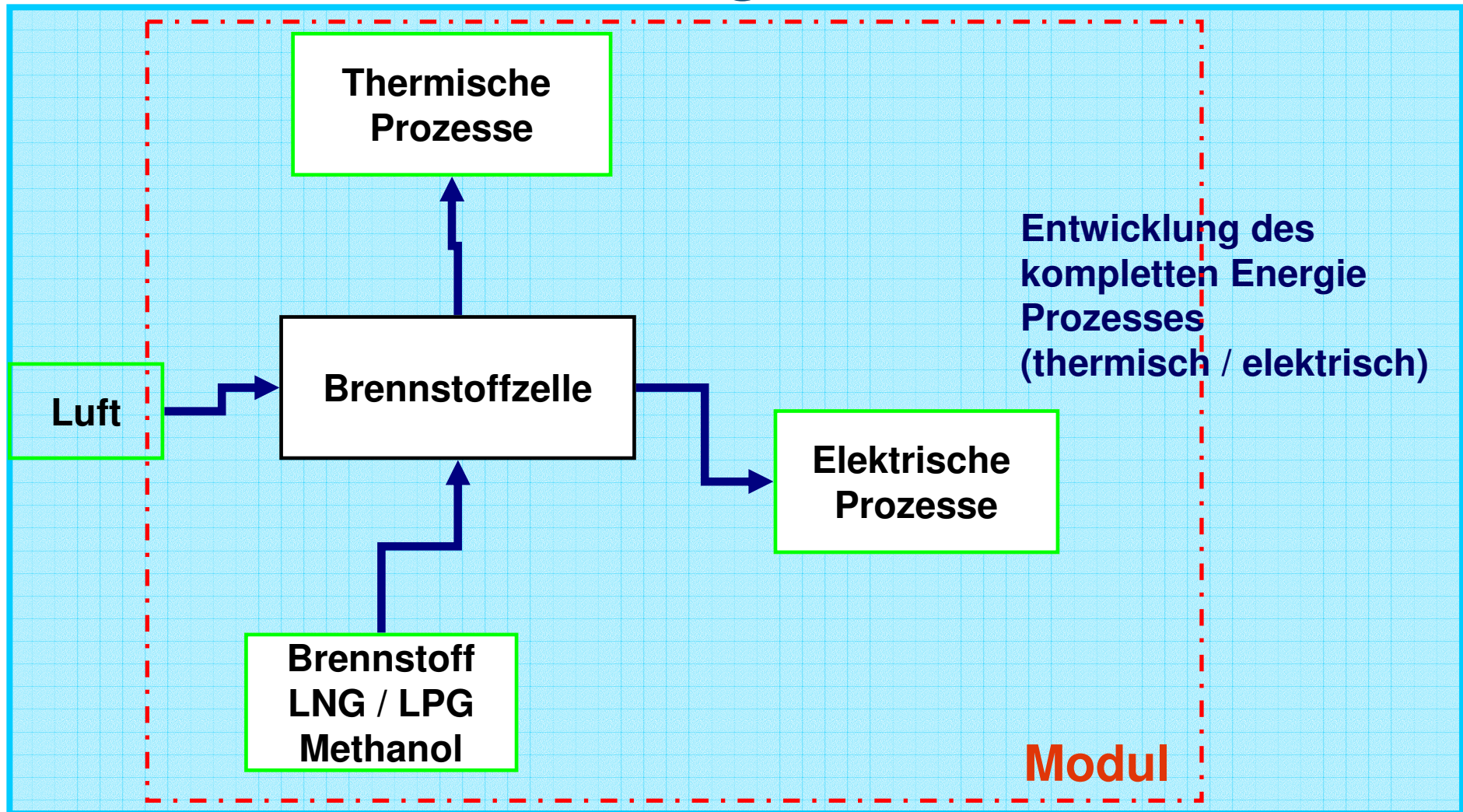


nutzbare Vorteile
auf Passagierschiffen
„Green Ship“

Inhalt

- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

Das Energie Modul



Serenergy HT-PEM

Status

- Luftgekühlte, Methanol betriebene Ladegeräte in HT-PEM Technologie in Kleinserie
- Flüssigkeitsgekühlter HT-PEM Stack im Labor Dauerbetrieb
- 15kW, Methanol betriebenes, integriertes Modul ist in Entwicklung
- Modul wird in 19Zoll Einschubtechnologie entwickelt

Inhalt

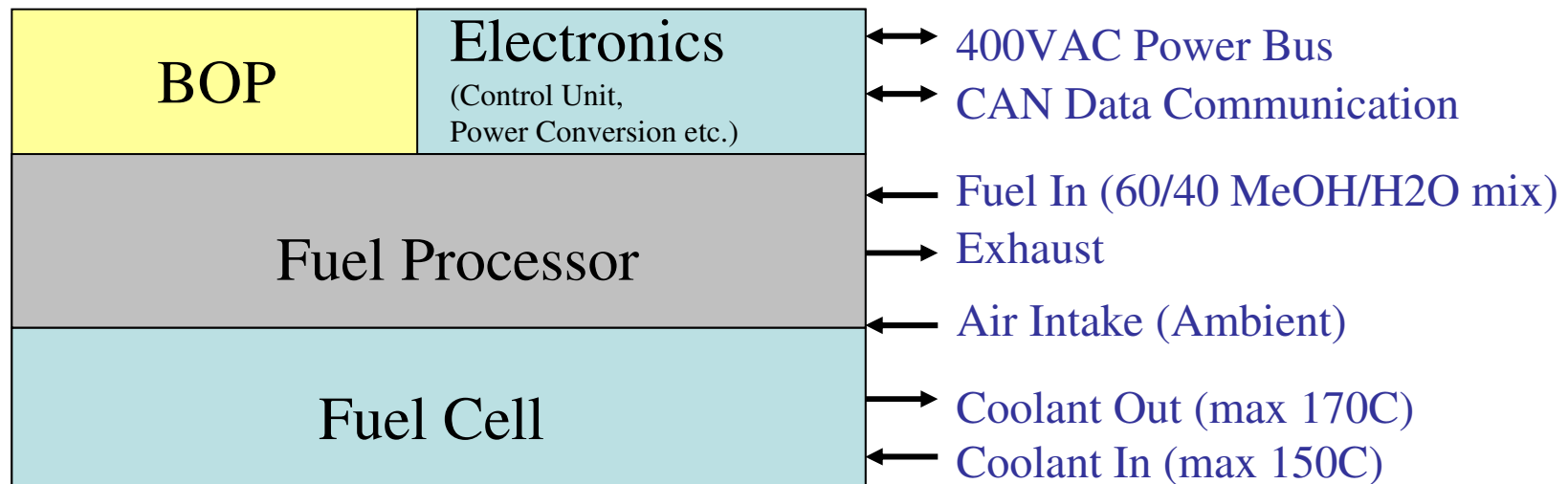
- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

Das Grundmodul

Modul Design Spezifikation

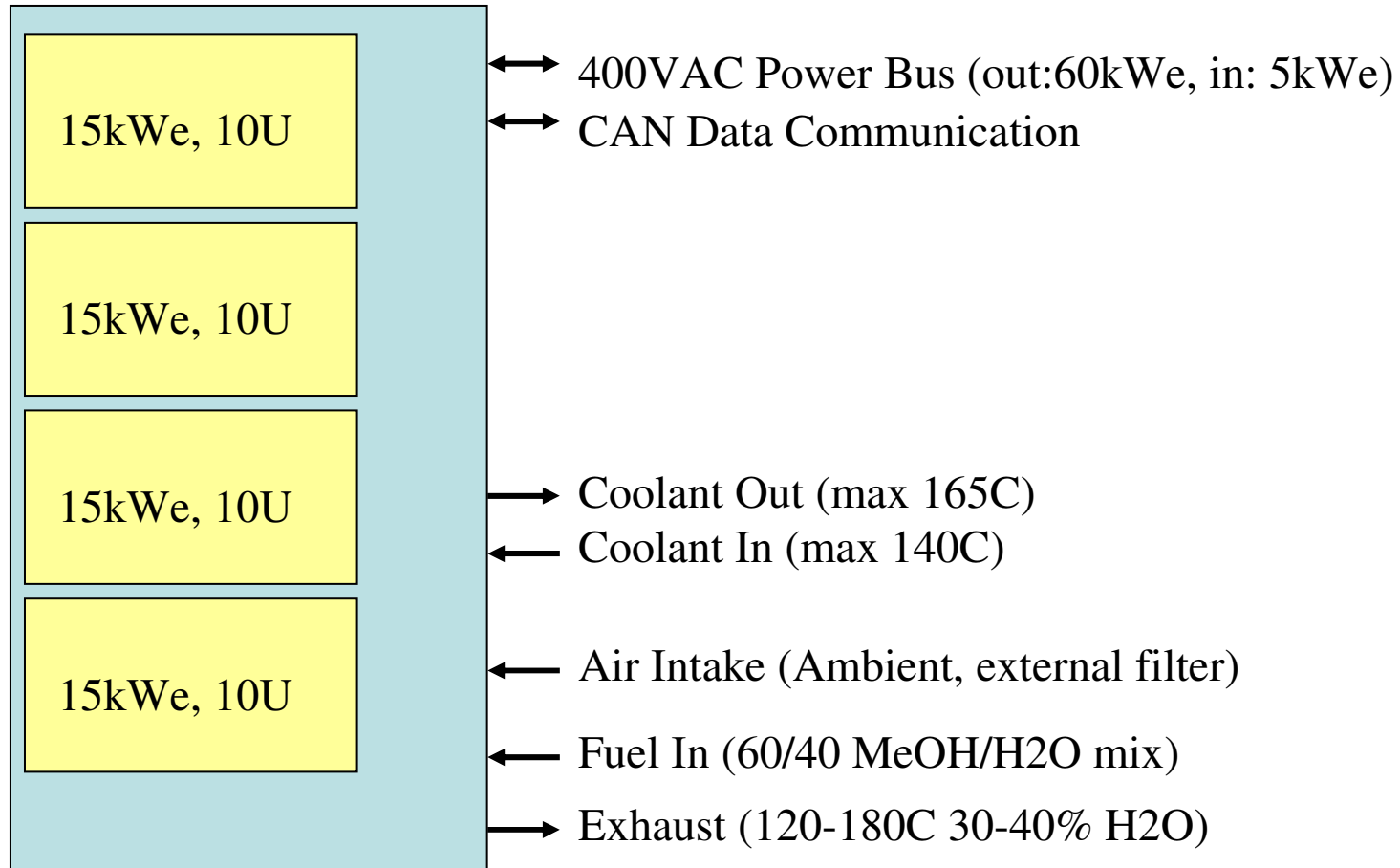


19Zoll - 15kW Grundmodul



Schaltschranksystem

44U 19" Rack



Meilenstein Plan

- 480 Zellen Stack (15kW module) Nov. 2011
- Methanol Reformer Nov. 2011
- Methanol Modul Jan. 2012
- 120kW Rack Aug. 2012
- Erdgas Reformer Jan. 2013
- Erdgas System Aug. 2013
- 1MW demonstrator 2015

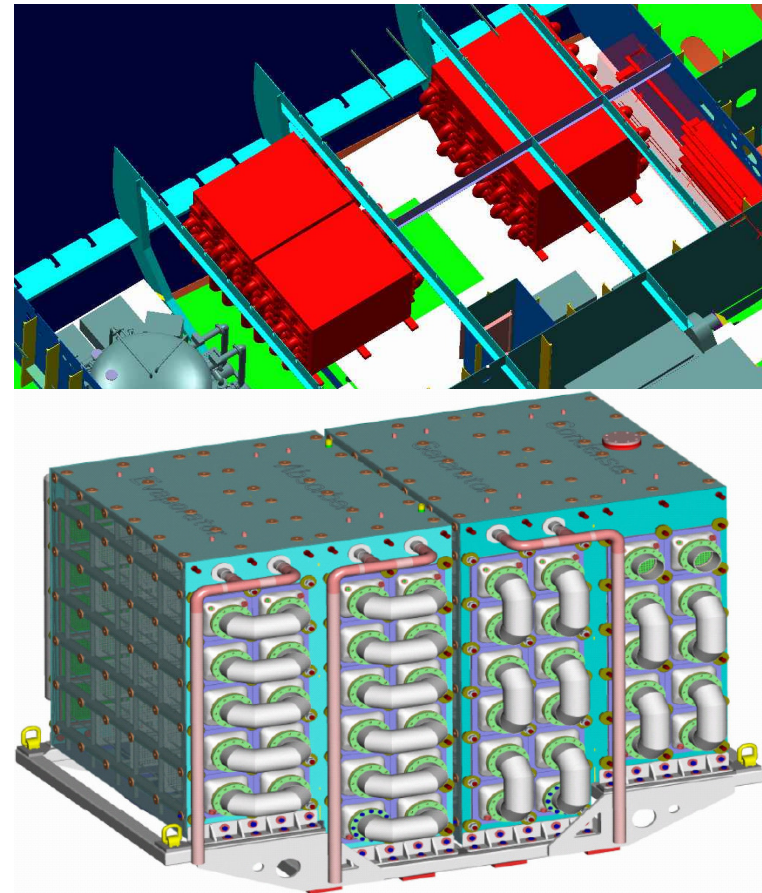
Inhalt

- MEYER WERFT GmbH
- Strategie und Anforderungen
- e4ships, Pa-X-ell
- Das Energiemodul
- Das modulare System
- Das Energie Konzept

Thermischer Prozess

Abwärme Nutzung

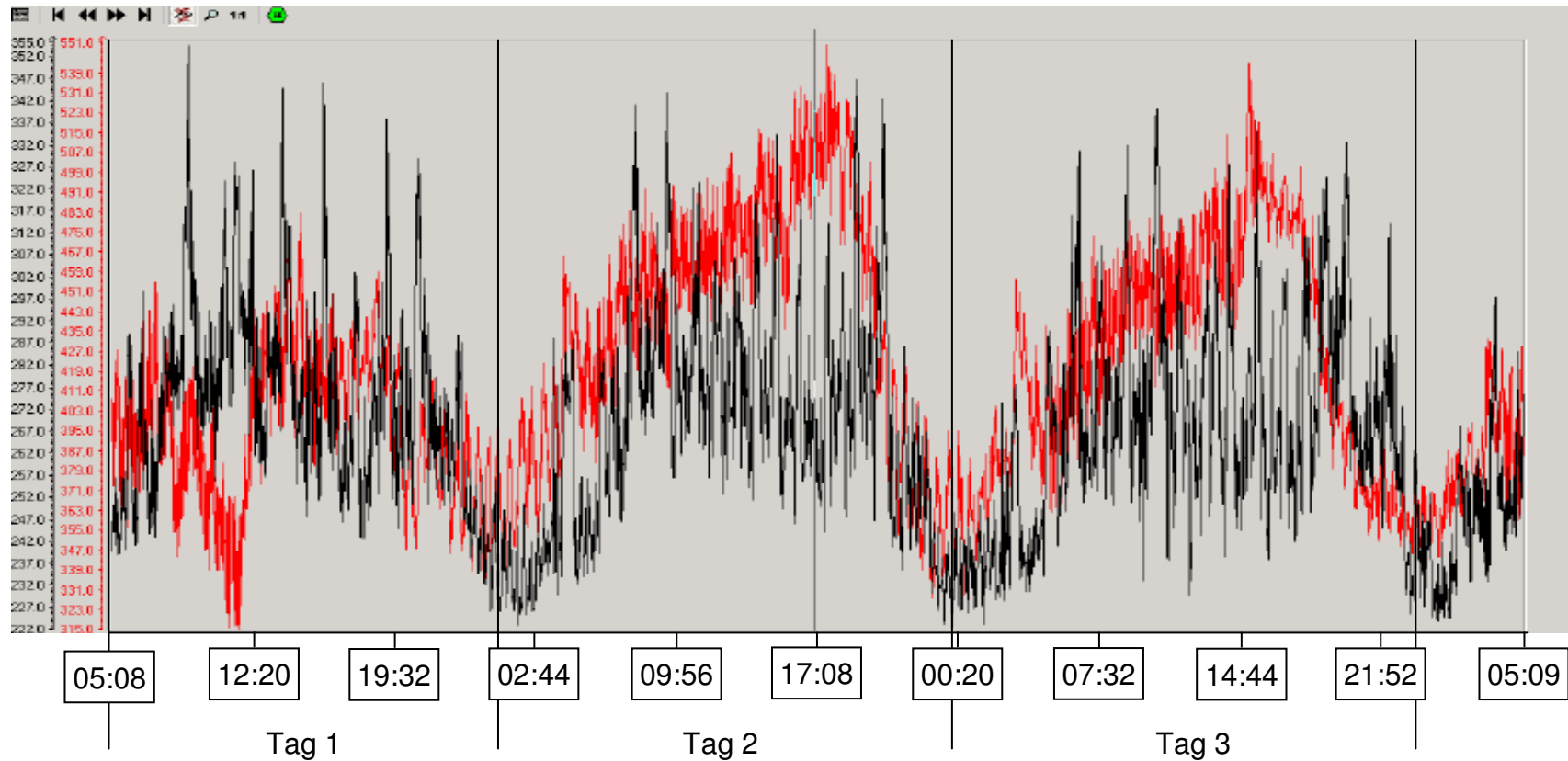
- Absorptionskältemaschine (AKM)
- Medium Temperatur Abwärme ($<70^{\circ}\text{C}$) Nutzung für Frischwassererzeugung (MED Anlage)
- AKM stellt den nachhaltigen Teil der Kälteerzeugung



AKM + MED



Der elektrische Prozess

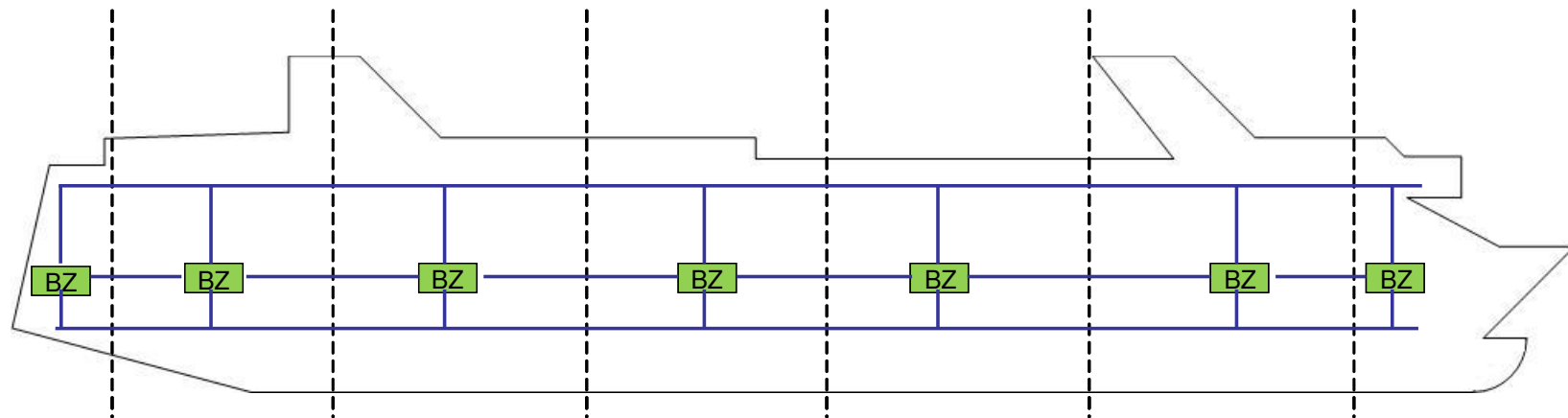


■ Netz Analyse

■ Netz Dynamik

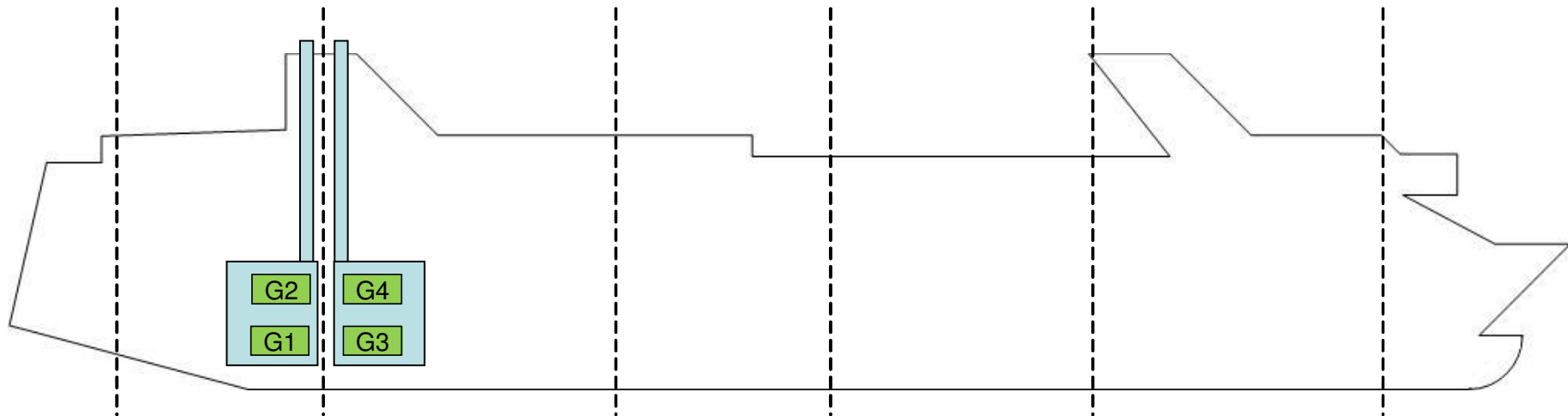
■ Netz Glättung

Energienetzwerk



BZ = Brennstoffzelle

Herkömmliches Kraftwerk



G1-G4 = Diesel Generator 1-4

Schacht / Schornstein



Vielen Dank Für Ihre
Aufmerksamkeit

