

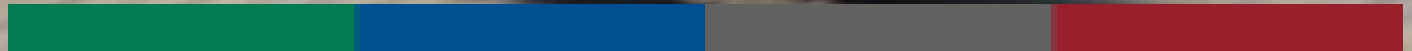
Brennstoffzellen im maritimen Einsatz am Beispiel der FCS Alsterwasser

Sebastian Goldner, Proton Motor Fuel Cell GmbH, Oldenburg 23.04.2015



Proton Motor Fuel Cell
Benzstraße 7
82178 Puchheim
Germany

Phone : +49 (0)89 1276265-20
Fax: +49 (0)89 1276265-99
E-Mail: sales@proton-motor.de
Web: www.proton-motor.de



1. Das Unternehmen
2. Technologie und Produkte
3. Anwendungen
4. FCS Alsterwasser
5. Zusammenfassung



Proton Motor Fuel Cell GmbH entwickelt und produziert Brennstoffzellen-stacks und Brennstoffzellesysteme für mobile, stationäre oder maritime Anwendungen.



- 1994: Beginn Brennstoffzellen Entwicklung
- 1998: Ausgründung Proton Motor
- 2006: Börsengang, Gründung Proton Power Systems
- 2007: Umzug von Starnberg nach Puchheim
- 2012: Eröffnung Vertriebsbüro in Köln-Hürth
- 2015: Integration der SPower GmbH
- Aktuell 70 Mitarbeiter

Bietet Lösungen für eine saubere Energieversorgung und Mobilität

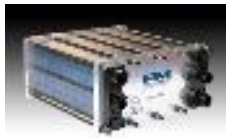


PEM-Stacks

PM200



PM400



Mobil – Stationär – Maritim
Entwickelt von Proton Motor
Hergestellt in Deutschland

Leistungsbereich
2 .. 30 kW_{elekt.}

PM Module

S5



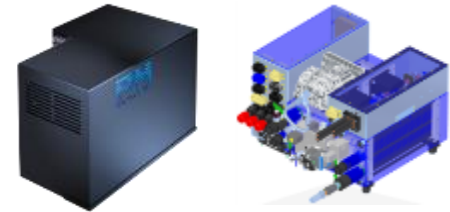
S25



Stationäre Systeme
USV Anwendungen
Parallelbetrieb möglich

Leistungsbereich
5 kW_{elekt.} and 25 kW_{elekt.}

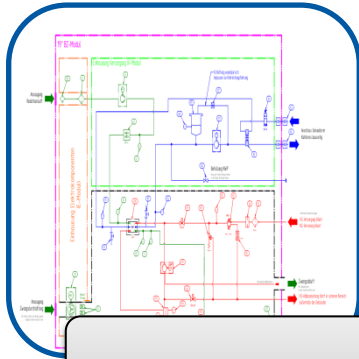
HyRange®



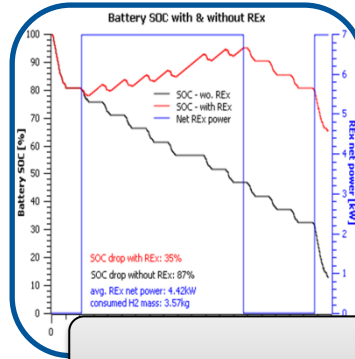
Mobile Systeme
Range – Extender (e-Mobilität)
Logistik & öffentlicher Verkehr

Leistungsbereich
8 kW_{elekt.} und 25 kW_{elekt.}

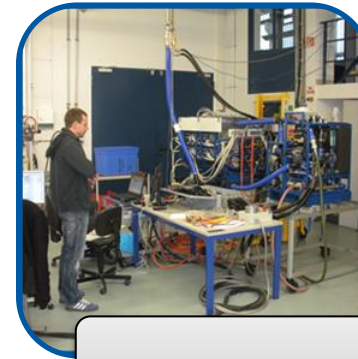




Entwicklung



Simulation



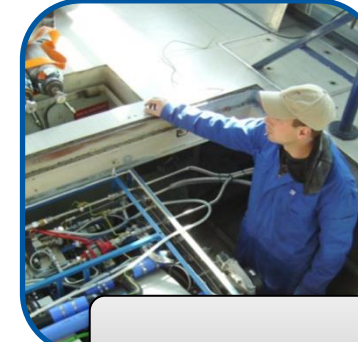
Konstruktion



Integration



Inbetriebnahme



Service

Mobility



Innerstädtische & Hafen

- Logistik
- Busflotten
- Versanddienstleister
- Kommunalanwendungen

Flughafen

- Flughafen Service
- Terminal shuttle
- Flughafen Schlepper
- Ground Power Units (GPU)

Power supply



USV Anwendungen

- TETRA / BOS Digitalfunk
- Basisstationen Mobilfunk
- Industrie, Bürogebäude
- Rechenzentren
- Krankenhäuser

Energiebereitstellung

- Saisonale Energiespeicherung
- Groß Energiespeicher
- Regelenergie
- Rückverstromung Prozess H2
- Landstromversorgung für Schiffe

Maritime



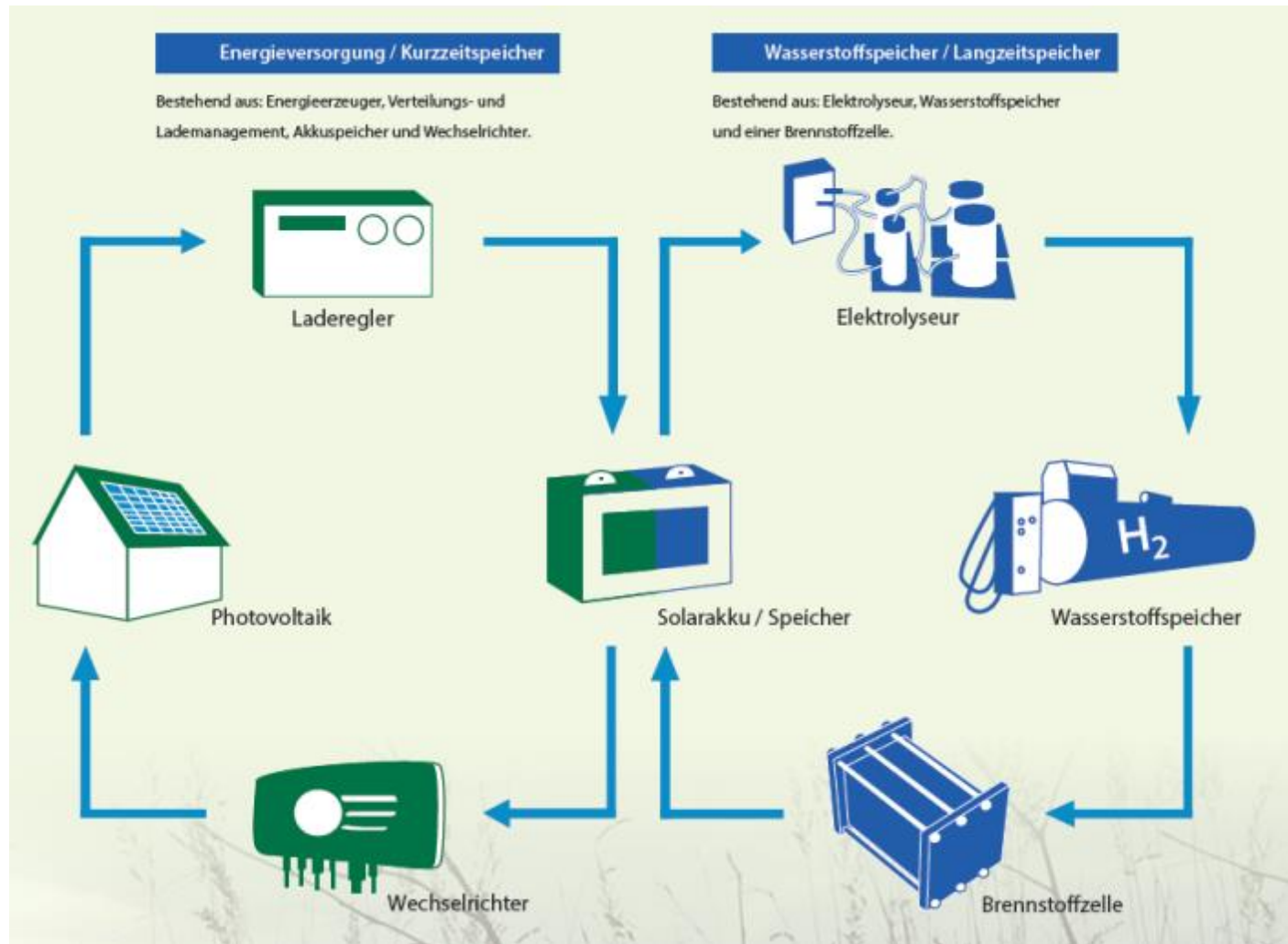
Antrieb

- Passagierschiffe
- Sportboote
- Kleine Yachten
- Schlepper
- Behördenschiffe

Bordstromversorgung (APU)

- Sportboote
- Kleine Yachten
- Behördenschiffe

Saisonaler Energiespeicher



Konzept Blue Hamster von Mossau Energy mit Proton Brennstoffzelle.

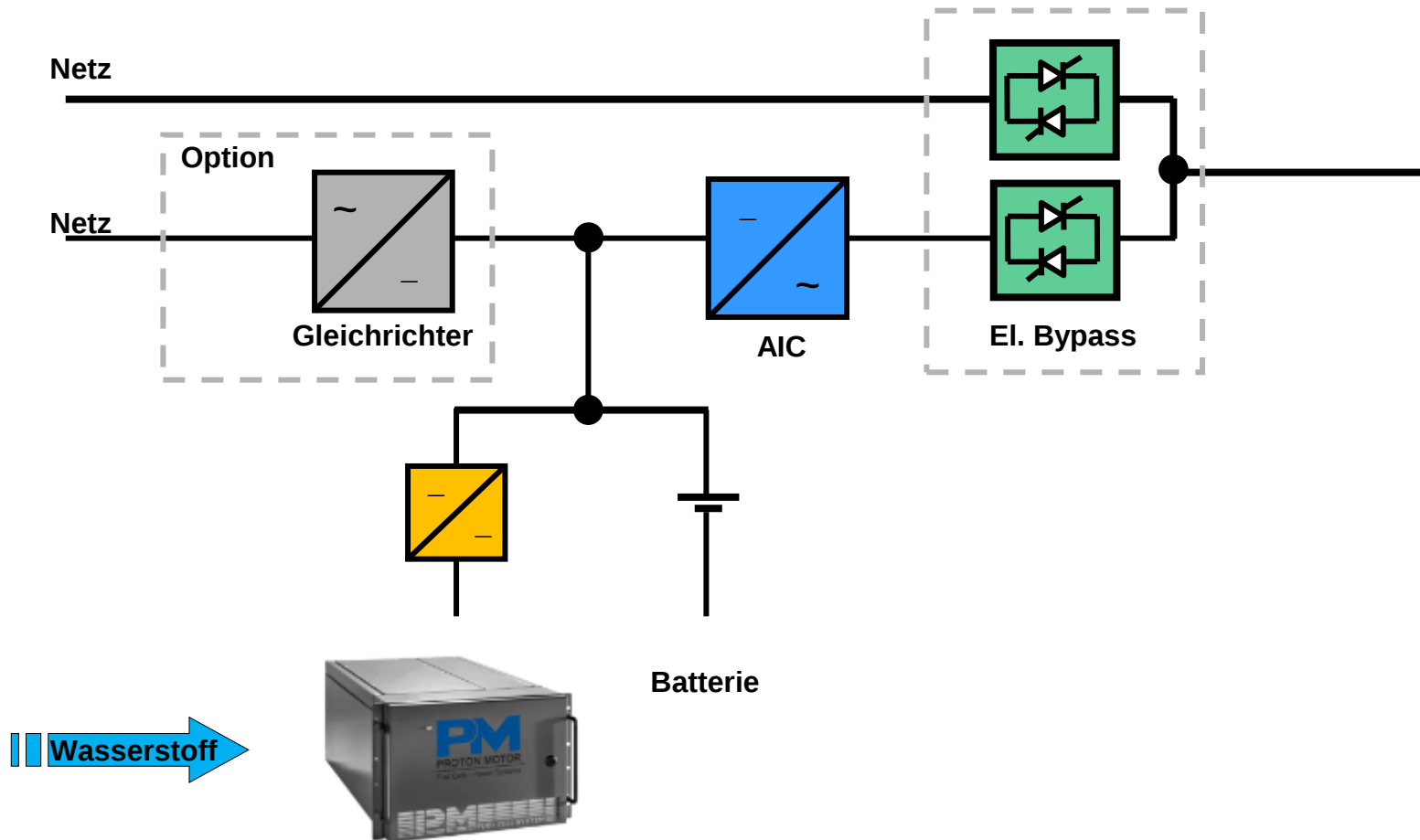
Blue Hamster



Energieautarkes Unternehmen Klar Folien

- Projekt der KLAR. Energie und Mossau Energy
- Proton Motor Lieferant des Brennstoffzellensystems PM Module S5
- Eckdaten der Anlage:
 - 100 kWp Solaranlage
 - 29 kWh Batterie
 - Elektrolyse 2,3 kW, 30 bar
 - 3 kW Brennstoffzelle
 - 20,4 m³ Wasserstofftank, 55kg @ 30 bar
- In Betrieb seit 15.01.2015





Proton Motor Brennstoffzellensystem

5kW DC-USV mit BZ



PM Module S5

PM DC/DC-Konverter (Syko)

Überbrückungszeit min. 10 h

H₂ Verbrauch 0,4 kg/h

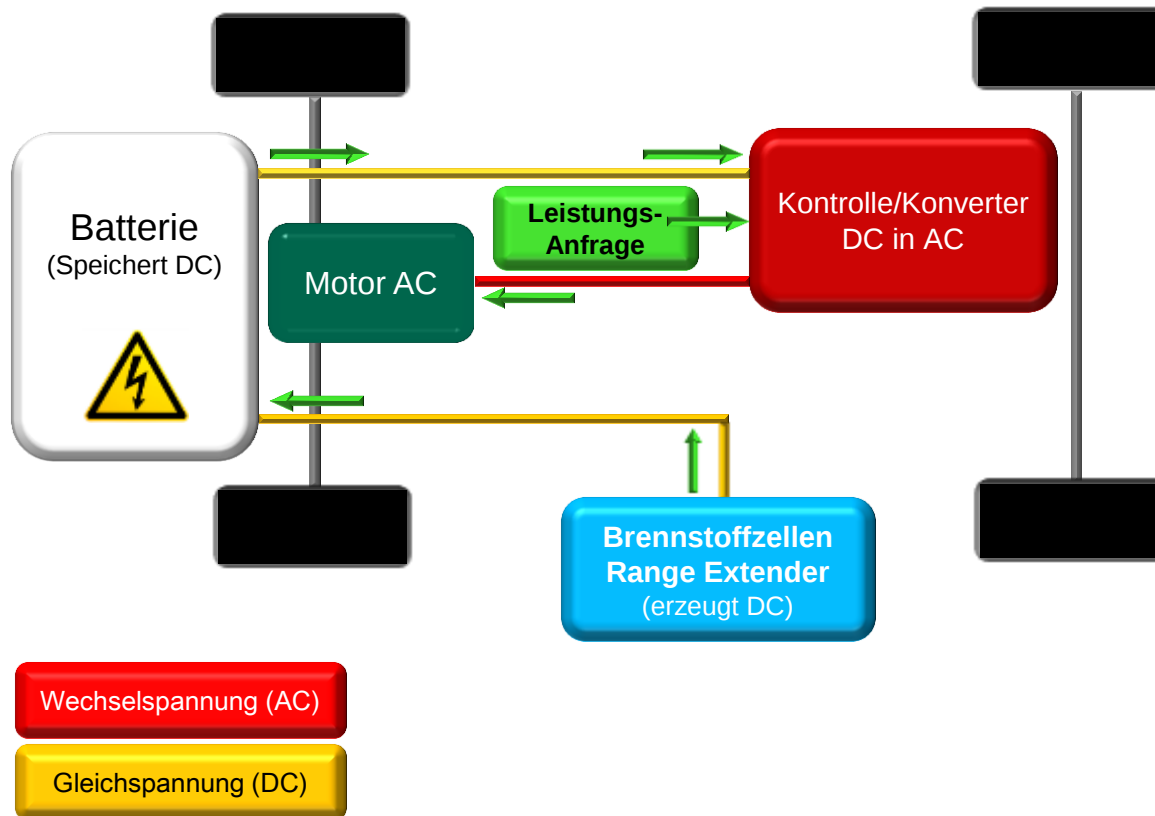
Notstromversorgung UW Bachhausen

- Pilot Project der Bayernwerk AG und der Modl GmbH zur Deckung des Eigenbedarfes von Umspannwerken
- Proton Motor ist Sub-Unternehmer der Modl GmbH
- Lieferumfang von Proton Motor zu diesem Projekt:
 - PM Module S5
 - DC/DC-Konverter
 - Visualisierungskonzept, Datenerfassung und Fernüberwachung
 - Entwicklungsunterstützung während der Konzeptphase, Konstruktion und Inbetriebnahme
- In Betrieb seit 05. November 2012

bayernwerk

modl
Intelligente System-Lösungen

Antriebsstrang: Batterie & Brennstoffzelle



Ein BZ Range Extender...

- ✓ Ermöglicht Zwei-Schichtbetrieb
- ✓ Verkürzt Ladezeiten
- ✓ Sorgt für Kabinenheizung
- ✓ Bringt genügend Klimatisierung
- ✓ Reduziert das Batteriegewicht
- ✓ Erhöht die Nutzlast
- ✓ Steigert die Ausfallsicherheit
- ✓ Erreicht die Kostenziele
- ✓ Schafft Wettbewerbsvorteile

Newton mit HyRange® 8



Brennstoffzelle:	8,4 kW
Li-Ion Batterie:	80 kWh
Ladestrom:	400 V, 32 A
Antrieb:	120 kW
Wasserstoff:	5 kg @ 350 bar
Verbrauch:	~0,5 kg H ₂ /h

Proton Motor Projekt

- 6 m LKW mit 7.400 kg zulässigem Gesamtgewicht
 - Elektrofahrzeug plus Brennstoffzellen Range Extender
 - Konfiguration und Testbetrieb seit 2011/2012
 - Zulassung von BZ-System und LKW gemäß 79/2009
 - Nominiert für den Clean Tech Media Award 2012
-
- Projekt Partner:

Gefördert durch:



TriHyBus®

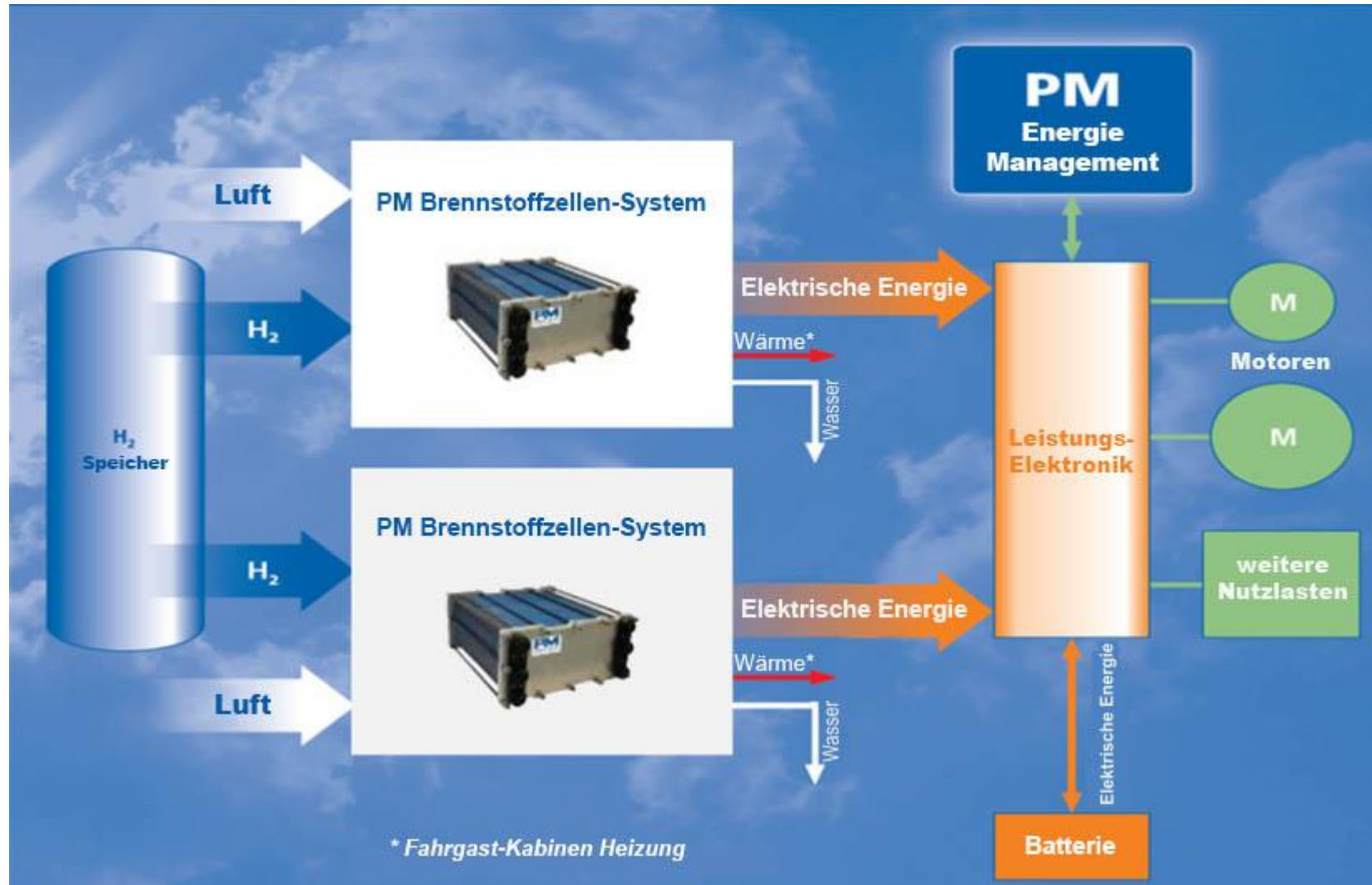


Brennstoffzelle: 45 kW
Li-Ion Batterie: 27,4 kWh
Superkapazitor: 1 kWh, 200 kW
Antrieb: 120 kW
Wasserstoff: 20 kg @ 350 bar
Verbrauch: 8-10 kg H₂

- 12m Bus für 45 Passagiere
- Triple Hybrid Antriebssystem
- Konfiguration und Testbetrieb seit 2008/2009
- Future Award für Alternative Antriebs-Technologie 2010 der „Innovationsvereinigung der deutschen Wirtschaft IDWI“
- Nominiert für den Hermes Award 2010
- Projekt Partner:

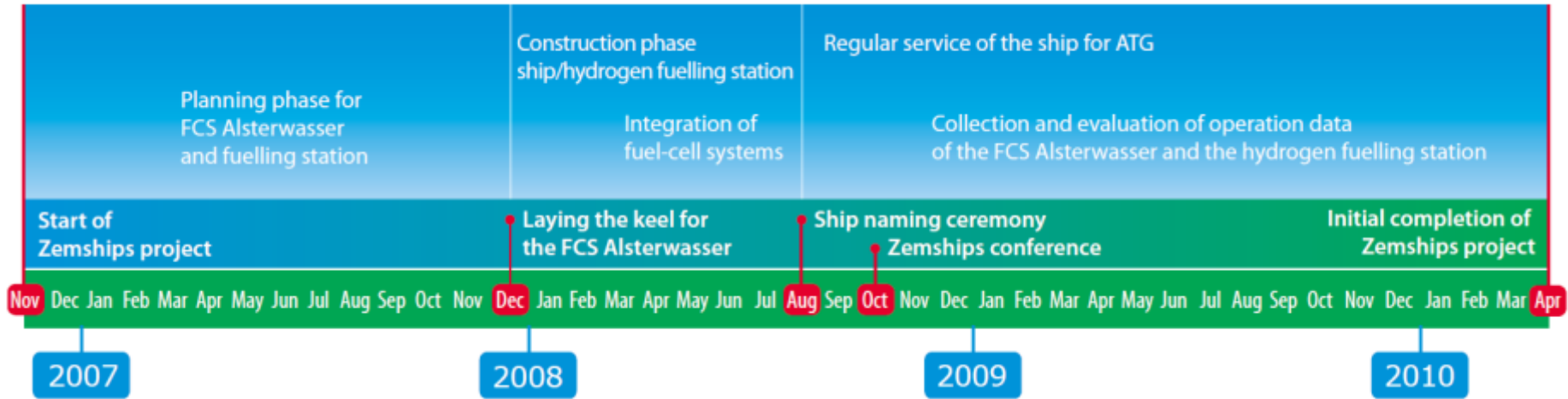


Maritimes Antriebs-System mit Brennstoffzelle



- Im Zemships Projekt wurde zum ersten mal in der Welt ein Brennstoffzellenantrieb in ein Passagierschiff integriert.
- Unter der Leitung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Stadt Hamburg haben die folgenden Projektpartner erfolgreich zusammen
 - ATG Alster Touristik
 - Germanischer Lloyd
 - Hamburger University of Applied Sciences
 - HOCHBAHN
 - hySOLUTIONS
 - Linde Group
 - Proton Motor Fuel Cell GmbH
 - UJV Nuclear Research Institute
- Das Projekt hat die alltags Tauglichkeit dieser Antriebstechnologie im Linienbetrieb nachgewiesen.





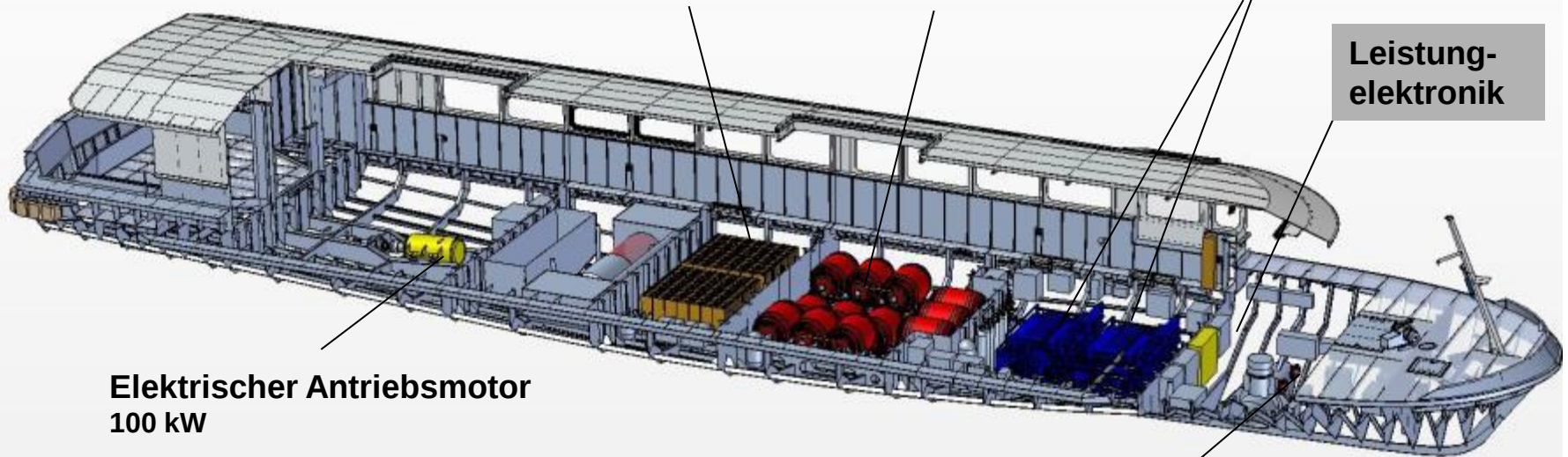
Auch nach dem offiziellen Projektabschluss im April 2010, wurde die Alsterwasser weiter im regulären Linienbetrieb eingesetzt.

Batterie
Blei - Gel,
560 V, 360 Ah

12 Wasserstoff Tanks
Druck: 350 bar,
Kapazität: 50 kg

Brennstoffzellen System
„PM Basic A 50 maritime“
48 kW elektrische Leistung

**Leistung-
elektronik**

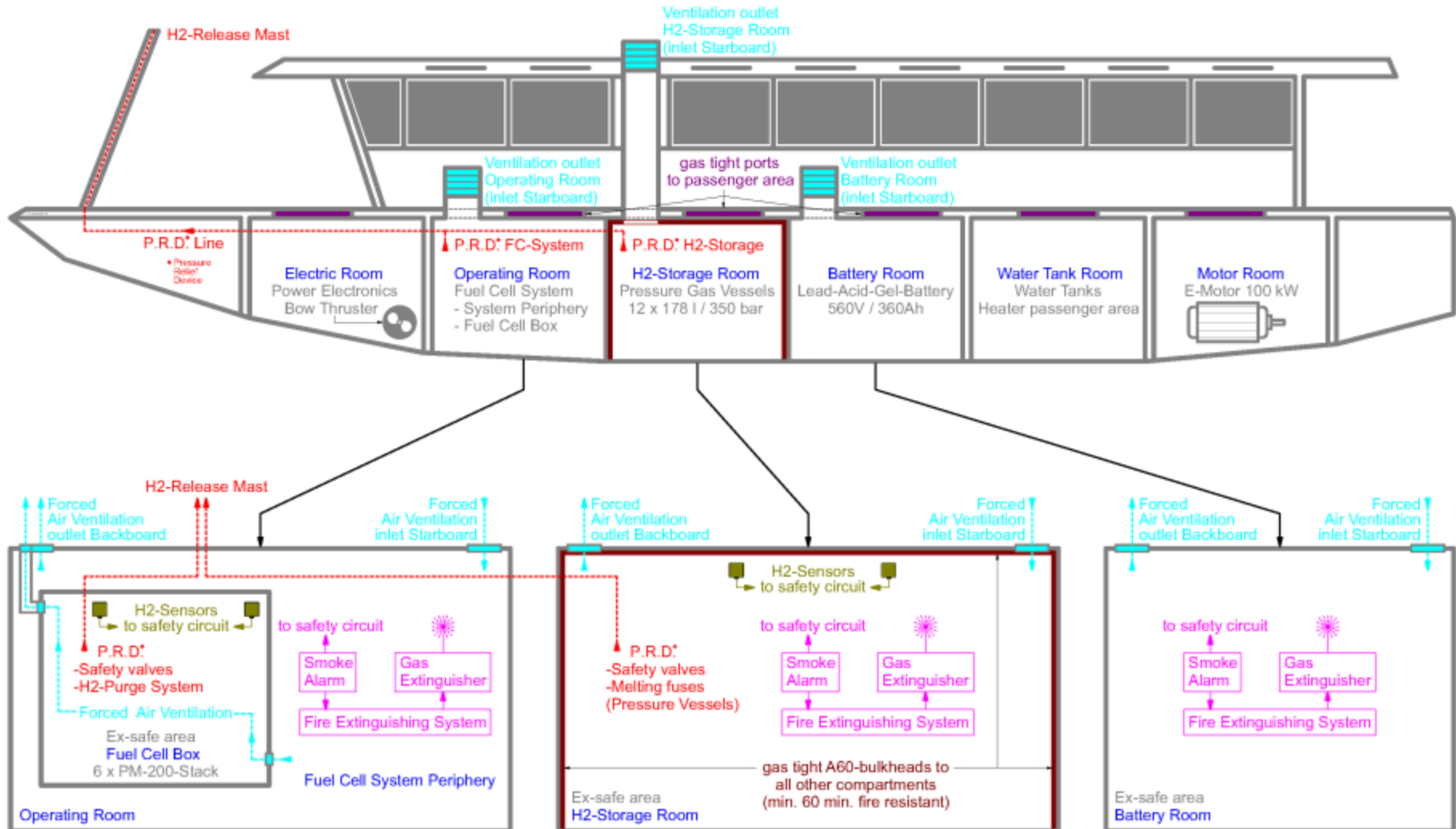


Elektrischer Antriebsmotor
100 kW

Bugstrahler
20 kW

- Passagier Kapazität: 100
- Tiefgang: max. 1,20 m
- Länge: 25,5 m
- Höhe: max. 2,63 m

Safety concept according to rules of Germanischer Lloyd - simplified illustration



50 kW Brennstoffzellen System



Batterie



Wasserstoff Speicher System



DC/DC Wandler



Power Management



Technische Daten

Brennstoffzellen Stack	Proton Motor PM 200 NT-PEM
Brennstoffzellen System	Proton Motor PM Basic A 50 maritime
Brennstoffzellen Leistung	48 kW _{elektrisch}
Wasserstoff Verbrauch	3 kg/h @ 48 kW
Gewicht BZ-System	600 kg
Abmessungen BZ-System	1600 x 850 x 1000 mm (L x W x H)
Batterie	Blei - Gel Batterie 560 V (7 x 80 V), 360 Ah
Wasserstoffspeicher	Gasförmig (GH2) @ 350 bar
H2 Speicherkapazität an Board	12 Tanks 50 kg @ 350 bar



- 4 Jahre im regulären Linieneinsatz
 - 2009 bis 2013
 - Kein Betrieb in 2010, wegen Feuerunfall
- FCS Alsterwasser wurde eingesetzt für
 - Alsterrundfahrten
 - Kanalfahrten
 - Charterfahrten
- Mehr als 50.000 Passagiere wurde komplett emissionsfrei auf der Alster und Hamburgs Kanälen transportiert.
- Seit Anfange 2014 ist kein Betrieb möglich, da es zur Zeit keine Betankungsmöglichkeit gibt.



- Brennstoffzellen Systeme sind verfügbar und bereit für die Nutzung in maritimen- und Hafenanwendungen, z.B. als
 - Antrieb für Boote, Schlepper und Yachten
 - Antrieb für leichte- und schwere Nutzfahrzeuge, LKWs, Flurförderfahrzeuge, Busse, ...
 - APU für z.B. Kühlanhänger
 - Sichere Stromversorgung
 - Langzeit Energiespeicher von regenerativen Energien

- Von Anfang an, muss die Versorgung und die Logistik des Wasserstoffs mitbetrachtet und gesichert werden

Danke für Ihre geschätzte Aufmerksamkeit !



Proton Motor Fuel Cell
Benzstraße 7
82178 Puchheim
Germany

Phone : +49 (0)89 1276265-20
Fax: +49 (0)89 1276265-99
E-Mail: sales@proton-motor.de
Web: www.proton-motor.de

