

# ATG Alster-Touristik GmbH

Partner for Zemship Project



Gefördert durch die EC / Financial Support given by the EC

# Vom Solarkatamaran zum Wasserstoffschiff

## Brennstoffzellen im Wassertransport

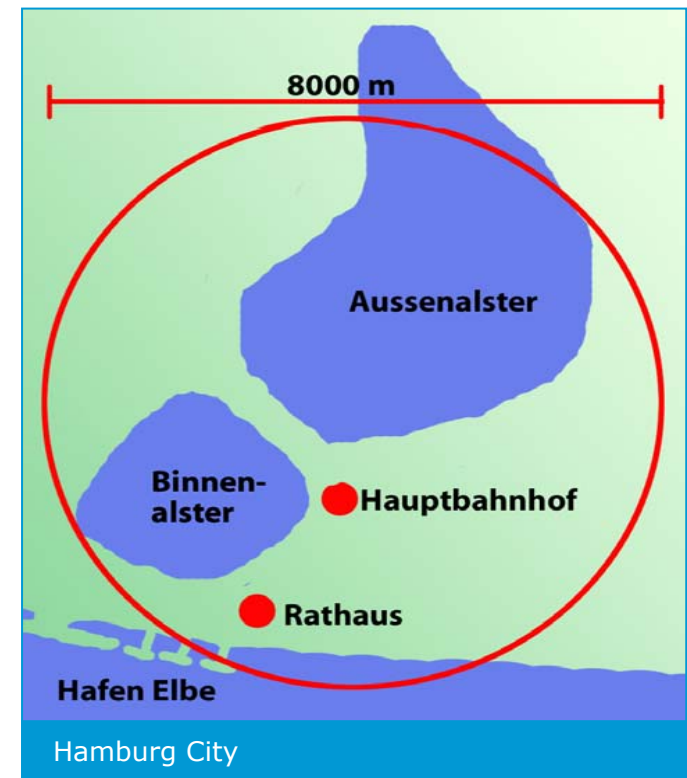
Jens Wrage  
Geschäftsführer  
ATG Alster-Touristik GmbH



Gefördert durch die EC / Financial Support given by the EC

## Einleitung

- Die Alster ist ein Binnensee in der Mitte der Stadt Hamburg, er ist 185 ha groß und unter Umweltaspekten ein sehr sensibles Gewässer.
- Die Alsterdampfer (18) sind die einzigen größeren Motorschiffe auf der Alster.



## Einführung

- Seit 2000 betreibt die ATG das damals weltgrößte Fahrgast-Solarschiff (100 Personen). Dies Schiff wird über Solarzellen und Batterien mit Energie versorgt.
- Um die erforderliche Betriebsleistung zu erbringen (12 Stunden / Tag), werden vorsichtshalber die Batterien über Nacht mit „grünem Strom“ aufgeladen.
- Die designte „Solarstele“ am Jungfernstieg visualisiert das Konzept Solar-Schiff insbesondere, wenn das Schiff im Revier unterwegs ist. Die Stele speist rd. 1 kw pro Tag in das E-Netz ein.

## Solarschiff „Alstersonne“



## Solarschiff „Alstersonne“

<b>Länge</b>	<b>26,53 m</b>
<b>Breite</b>	<b>5,30 m</b>
<b>Höhe</b>	<b>3,10 m</b>
<b>Wasserverdrängung</b>	<b>35 t</b>
<b>Verdrängung beladen</b>	<b>0,85 m</b>
<b>Material</b>	<b>Edelstahl</b>
<b>Farhgäste</b>	<b>100, an Tischen 84</b>
<b>Ges. Gewicht beladen</b>	<b>45 t</b>
<b>Fenster</b>	<b>3 Reihen Fenster auf jeder Seite, die elektrisch geöffnet werden können</b>



## Hintergrund und Ziele > Zero Emission Ships

- ZEMSHIPS soll zeigen, dass unter realistischen Bedingungen Brennstoffzellenantrieb bei Schiffen im Passagierverkehr möglich ist, und dass es eine Lösung für emissionsfreien Verkehr in Häfen, Seen, Flüssen, Natur- und Wasserschutzgebieten gibt.
- Das EU-Life-Projekt startete im November 2006, um das erste Fahrgastschiff der Welt, das mit Wasserstoff betrieben wird (100 Fahrgäste), auf der Alster zu realisieren.
- Es wird durchschnittlich eine fast 50% Effektivität des Brennstoffzellensystems in Betrieb erwartet.
- Das neue Schiff wird Modellcharakter haben und innerstädtische Probleme in Europa lösen.
- Das Schiff mit Brennstoffzellenanlage spart rd. 1.000 kg NOX, 220 kg SOX, 40 kg Partikel und 72.500 kg CO<sub>2</sub> jährlich.

## Hintergrund und Ziele > Partner im EU-Life-Projekt

<b>Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt</b>	<b>Koordination</b>
<b>Hamburger Hochbahn AG</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit</b>
<b>ATG Alster-Touristik GmbH</b>	<b>Konstruktion und Betrieb</b>
<b>Proton- Motors</b>	<b>Entwicklung der Brennstoffzellenanlage und Integration</b>
<b>Linde AG</b>	<b>Entwicklung und Betrieb der Wasserstoff-Tankstelle</b>
<b>Germanischer Lloyd</b>	<b>Sicherheitsaspekte</b>
<b>Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg</b>	<b>wissenschaftliche Begleitung</b>
<b>Ústav jaderného výzkumu Řež a.s. (Nuclear research institute plc)</b>	<b>wissenschaftliche Begleitung</b>
<b>ETC Consulting, Tschechien</b>	<b>Datenanalyse für Synergieeffekte mit anderen Brennstoffzellen</b>

## Hintergrund und Ziele > Kosten

<b>Gesamtkosten</b>		<b>5.158.348 €</b>
<b>Kosten für die Partner</b>		<b>2.385.298 €</b>
<b>davon</b>	<b>ATG</b>	<b>470.184 €</b>
	<b>Proton-Motors</b>	<b>1.148.888 €</b>
	<b>Linde</b>	<b>582.000 €</b>

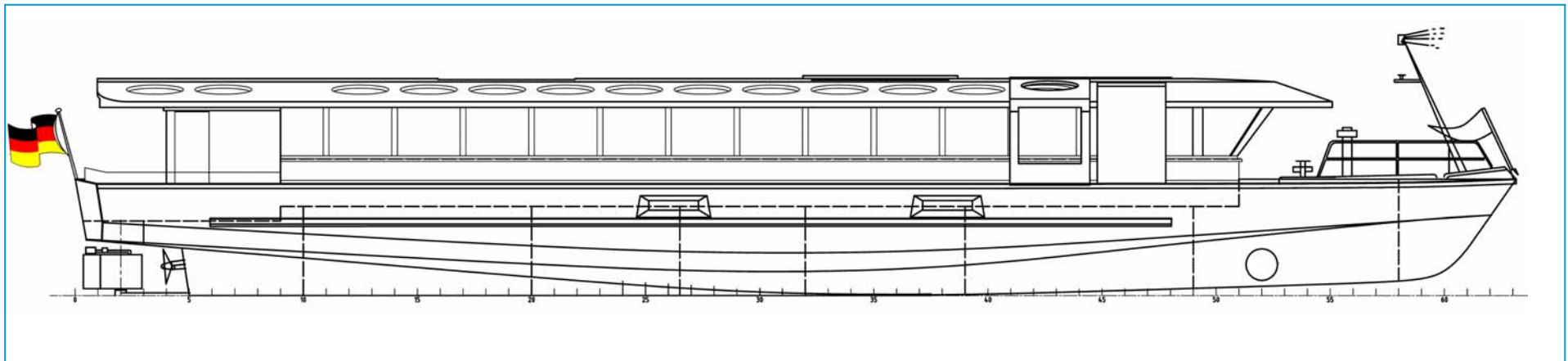
(Traditionelle Alsterdampfer mit diesel-elektrischem Antrieb ca. 1 Million €)

## Technische Spezifikationen > Anforderungen

Die ersten Überlegungen, einen Katamaran zu bauen wurden verworfen, wir entschieden uns für ein Ein-Rumpf-Schiff

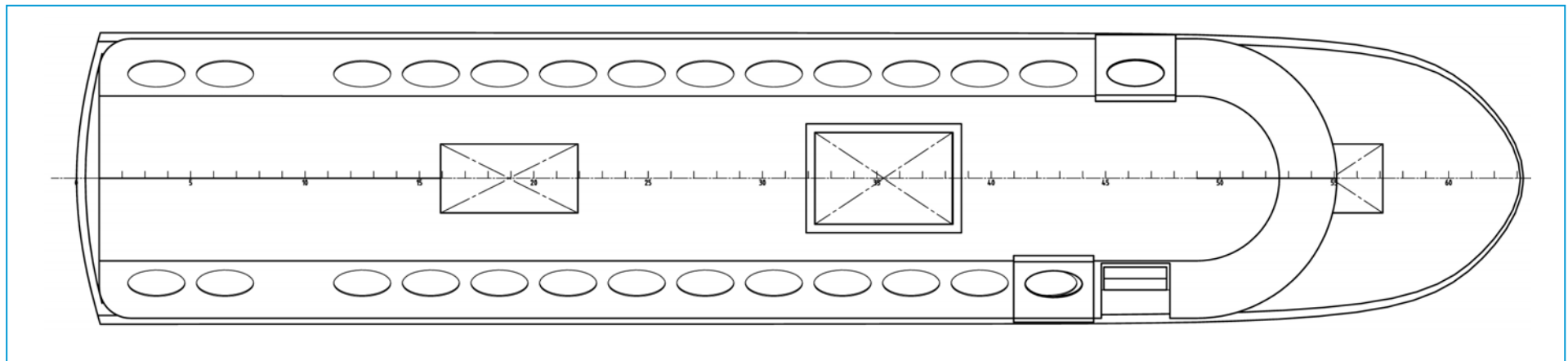
- Fahrgäste 100
- Tiefgang max. 1,20 m
- max. Länge 25,5 m (wegen des Reviers)
- Höhe über Wasser max. 2,63 m (Brücken)
- mit einem Dach, das auf 2,3 m über Wasserlinie abzusenken ist (Brücke zwischen Alster und Hafen)
- Alster und ihre Kanäle und auch Hafengebiet (Elbe / Hafen) Höhe über Wasser max. 2,63 m (Brücken)
- muss sofort als ein besonderes Schiff zu erkennen sein

## Technische Spezifikationen



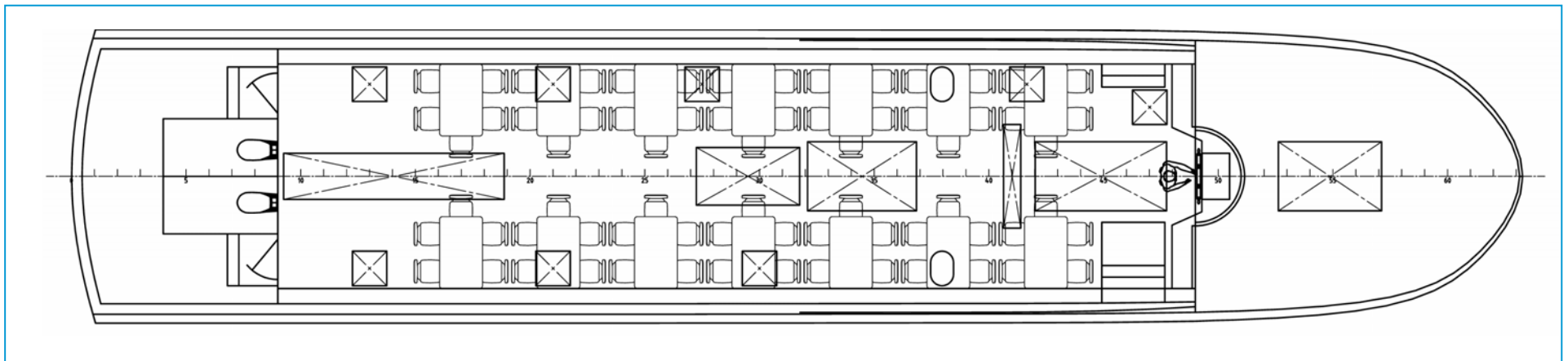
Seitenansicht

## Technische Spezifikationen



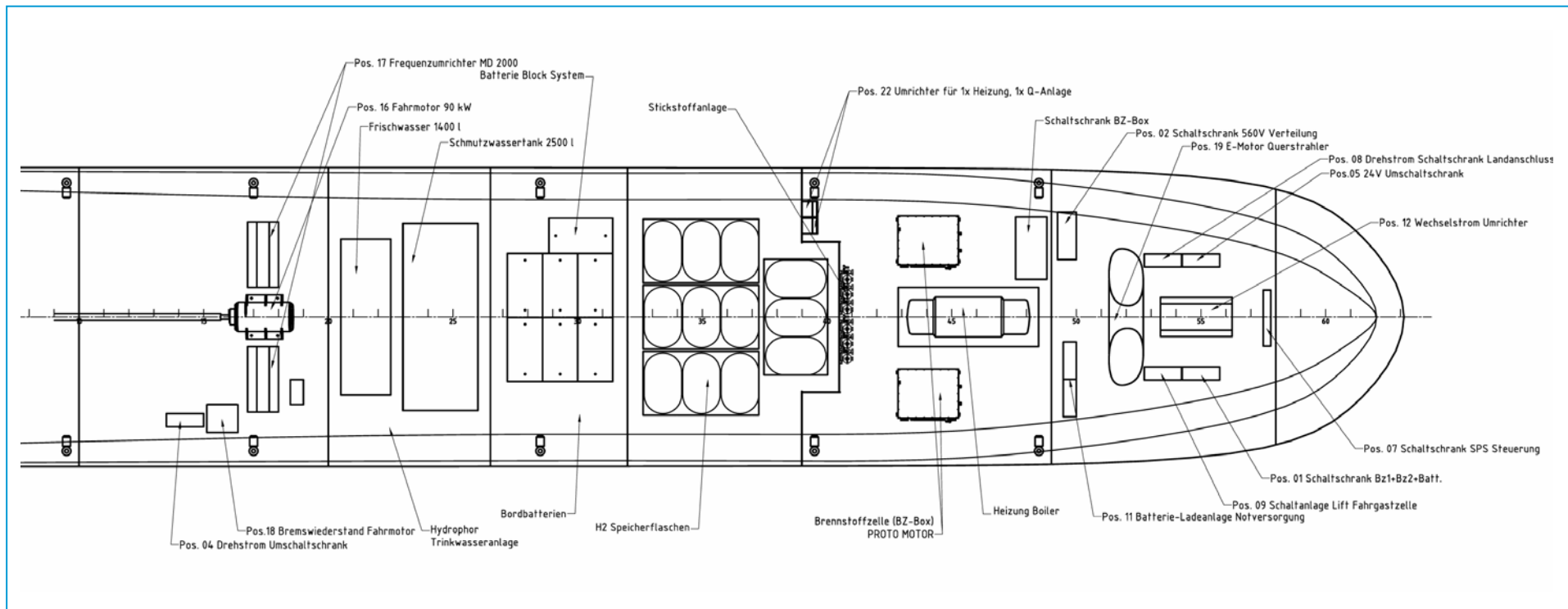
Draufsicht Dachebene

## Technische Spezifikationen



Draufsicht Personenebene

# Technische Spezifikationen



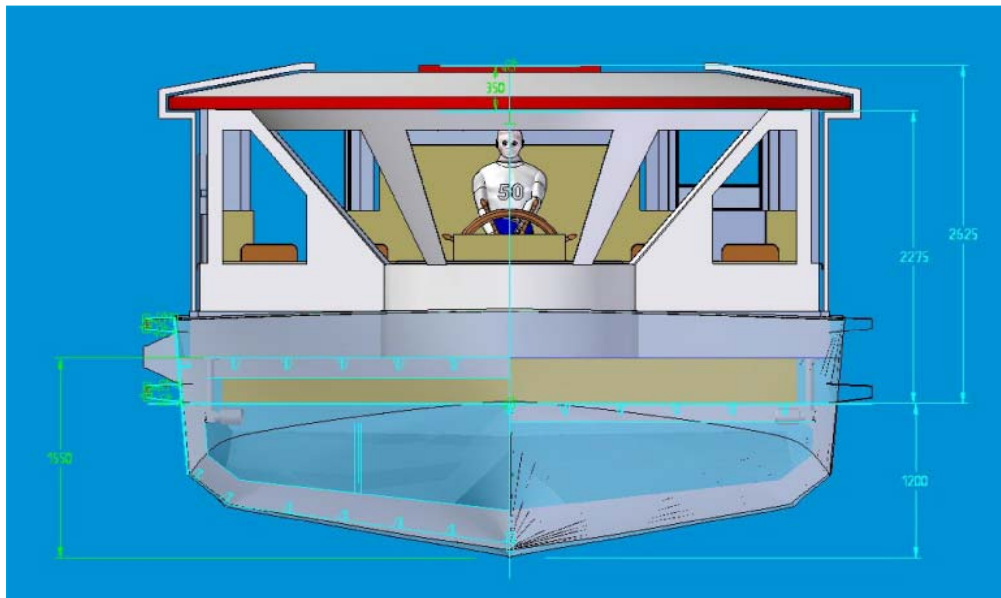
Draufsicht Unterenebene

## Technische Spezifikationen > absenkbares Dach



- Dach kann um 35 cm abgesenkt werden
- Passagiere bleiben währenddessen an Bordhöhe über Wasser max. 2,63 m (Brücken)
- Türen können bei abgesenktem Dach geöffnet werden

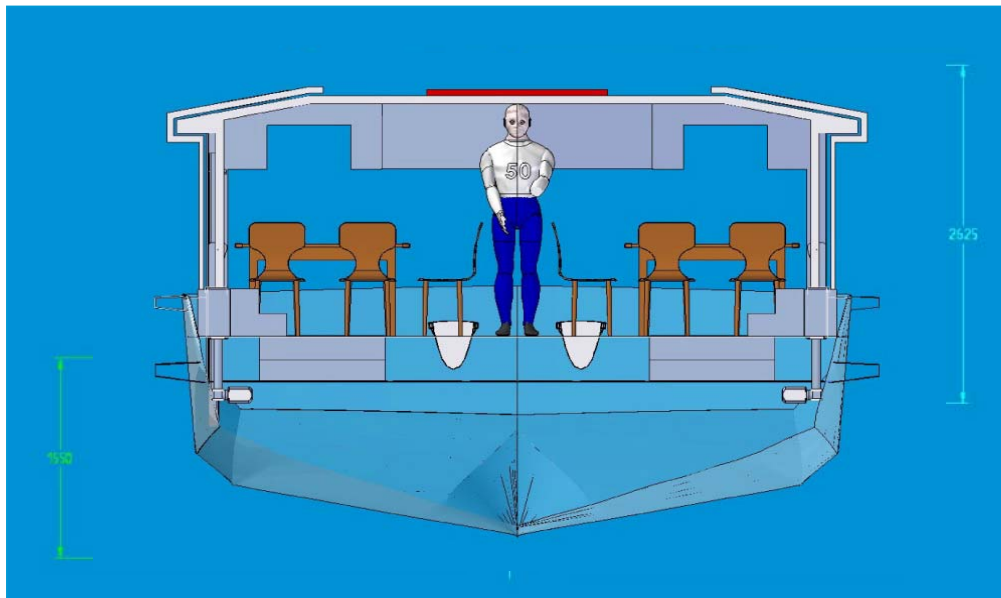
## Technische Spezifikationen > absenkbares Dach



**Grafik: Dach oben**

- Dach kann um 35 cm abgesenkt werden
- Passagiere bleiben währenddessen an Bordhöhe über Wasser max. 2,63 m (Brücken)
- Türen können bei abgesenktem Dach geöffnet werden

## Technische Spezifikationen > absenkbares Dach



**Grafik: Dach unten**

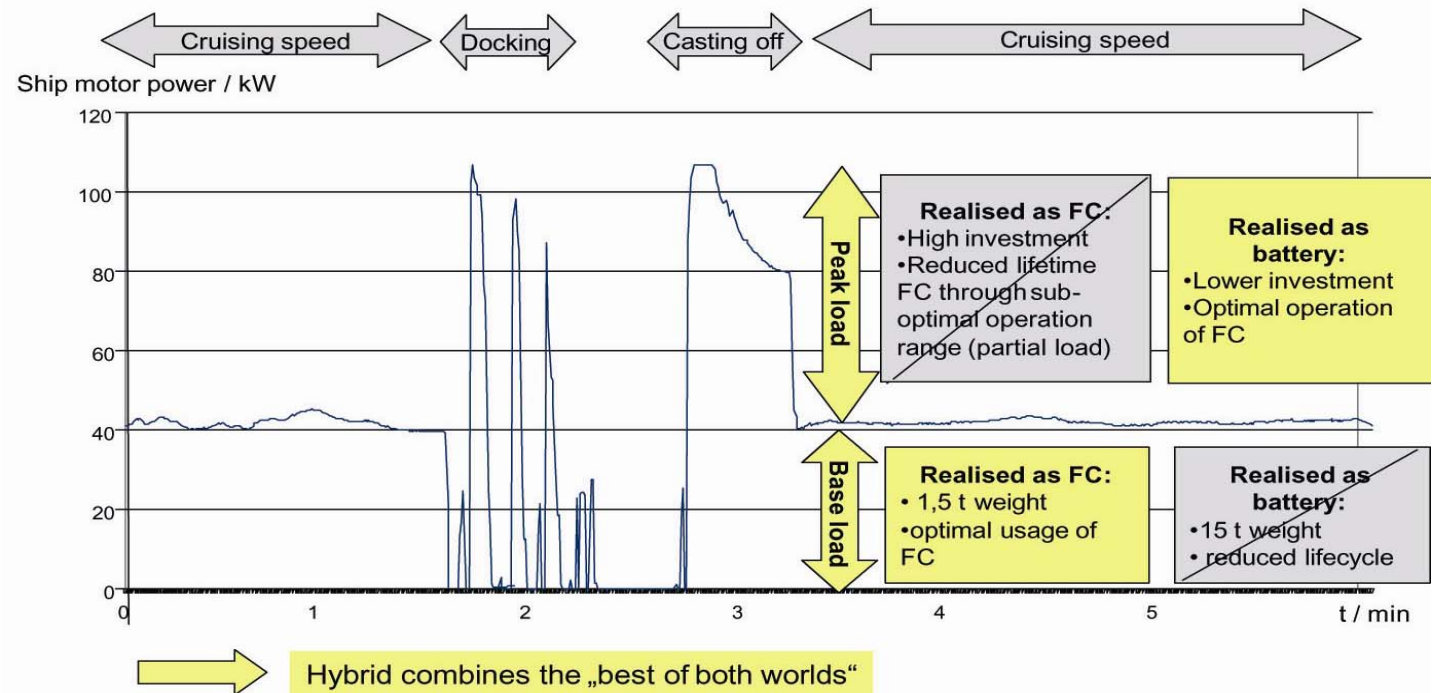
- Dach kann um 35 cm abgesenkt werden
- Passagiere bleiben währenddessen an Bordhöhe über Wasser max. 2,63 m (Brücken)
- Türen können bei abgesenktem Dach geöffnet werden

## Technische Spezifikationen > weitere Leistungen

- nur Brennstoffzellen (kein Hilfsdiesel, -Generator), zwei redundante Systeme
- mehr Raum unter Deck für Tanks etc., das Deck muss bis 35 cm höher sein, nur eine Stufe mit hydraulischer Plattform für Passagiere mit Handycap
- traditionelle Laube
- 2 Schiebefenster aus Glas im Dach
- Frischwasser- und Abwassertank, Toiletten, Pantry
- Multi-Voice-System in deutsch, englisch, französisch, spanisch und Mandarin
- 2 Großbildschirme (16:9)
- installierter Beamer an Bord

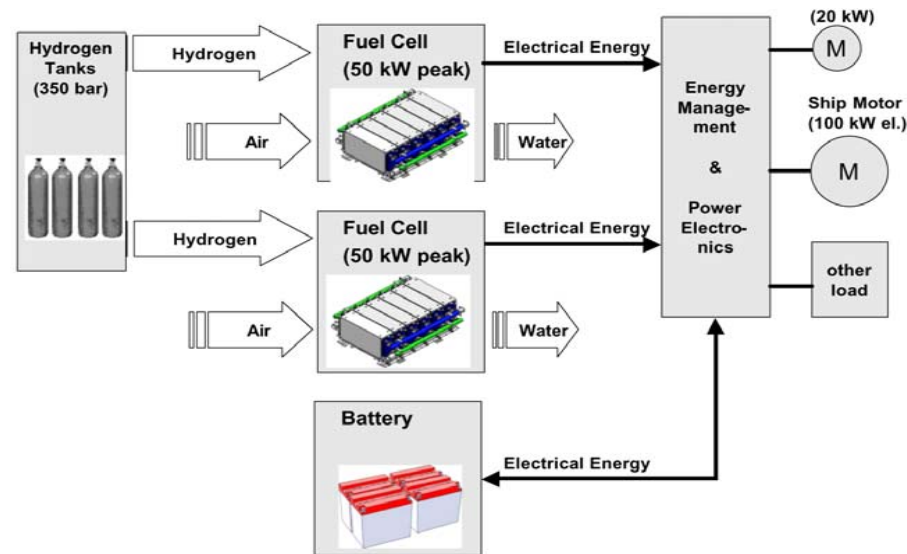
# Technische Spezifikationen > Operational requirements

Typical load characteristics on the Alster, measured on a diesel-electrical ship



Performance chart for trips in the Alster and harbour reaches (compared with a diesel-electric vessel of similar construction)

# Technische Spezifikationen



Zum Antriebsprinzip der Brennstoffzelle und zu Details, Sicherheit etc. berichtet Proton Motors

## Technische Spezifikationen

- **Wasserstoffversorgung**

In diesem Projekt wird der Wasserstoff in Drucktanks, die sich im Schiffs-rumpf befinden, gelagert.

- **Kühlwasser**

Das Wasser an Bord wird zum Kühlen verwendet. Für die Brennstoffzellen wird ein Frischwasserkreislauf zum Kühlen benutzt, um Korrosion zu vermeiden. Folglich, die Qualität des kühlenden Frischwassers kann genau den Anforderungen für die Brennstoffzellen entsprechen.

- **Elektrischer Anschluss**

Eine Stromversorgung ist für die Batteriekontrolle der BZ und die Bedien- und Kontrollelemente erforderlich.

## Technische Spezifikationen > Zeitplan

	Jul 07	Aug 07	Sep 07	Oct 07	Nov 07	Dec 07	Jan 08	Feb 08	March 08
<b>Zeichnungen</b>	x	x	x						
<b>Baubeginn einzelner Komponenten</b>				x					
<b>Kiellegung</b>					x				
<b>Kiellegung ca. 30.11.</b>					x				
<b>Rumpf fertig</b>						x			
<b>Schweißen der einzelnen Teile</b>							x		
<b>Produktion Aufbau</b>						x	x		
<b>Installation Einbauten, Rohre</b>							x	x	x
<b>Anbauten</b>							x	x	x
<b>Installation PM Teile</b>									x
<b>Schiff werftfertig</b>									x
<b>Werftplatz zum Testen</b>									
<b>Schiff zu Wasser lassen (März 2008 ??)</b>									

**Danke**

**Jens Wrage**

ATG Alster-Touristik GmbH

