



Best in 3D

# Aktuelle Entwicklungen in der Elektromobilität in der Berufsschiffahrt am Beispiel von realisierten Projekten

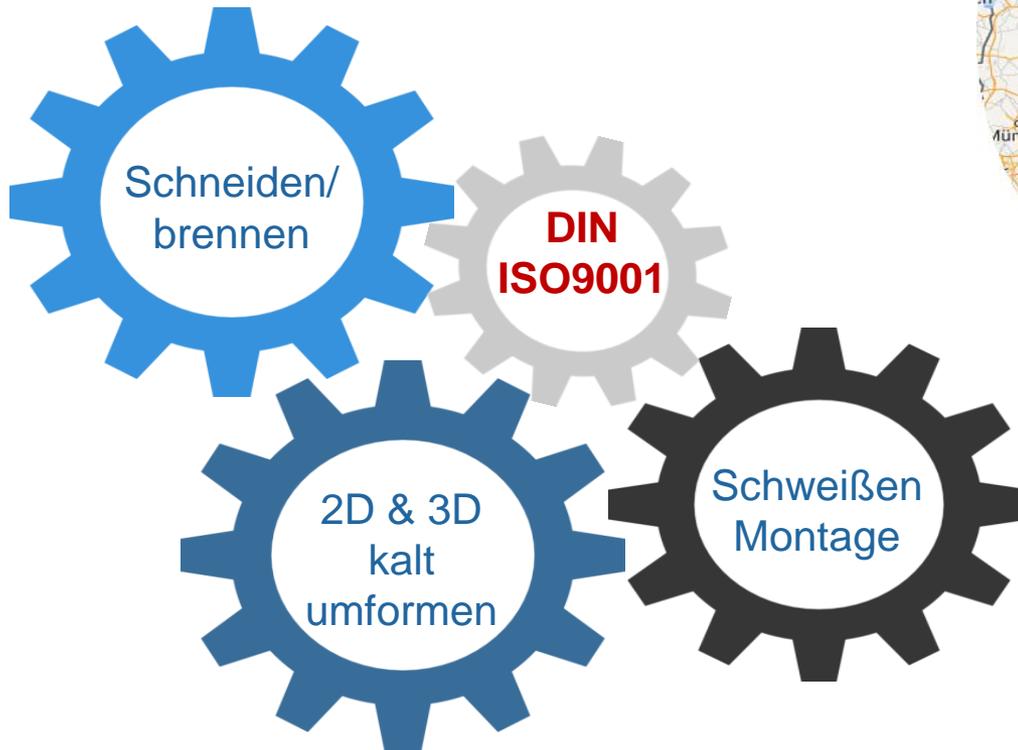
Leipzig, Juni 2018

Dipl.-Wirt.-Inf. Ingo Schillinger,  
Development Manager, Ostseestaal  
GmbH & Co. KG, Stralsund



# Wer ist Ostseestaal?

- Hersteller mehrdimensional (2-D/3-D) verformter Einzelteile, Baupakete und komplexer Schweißkonstruktionen
- Produktion in Stralsund
- ca. 50.000t/Jahr Stahl, Edelstahl, Aluminium schneiden, formen und schweißen

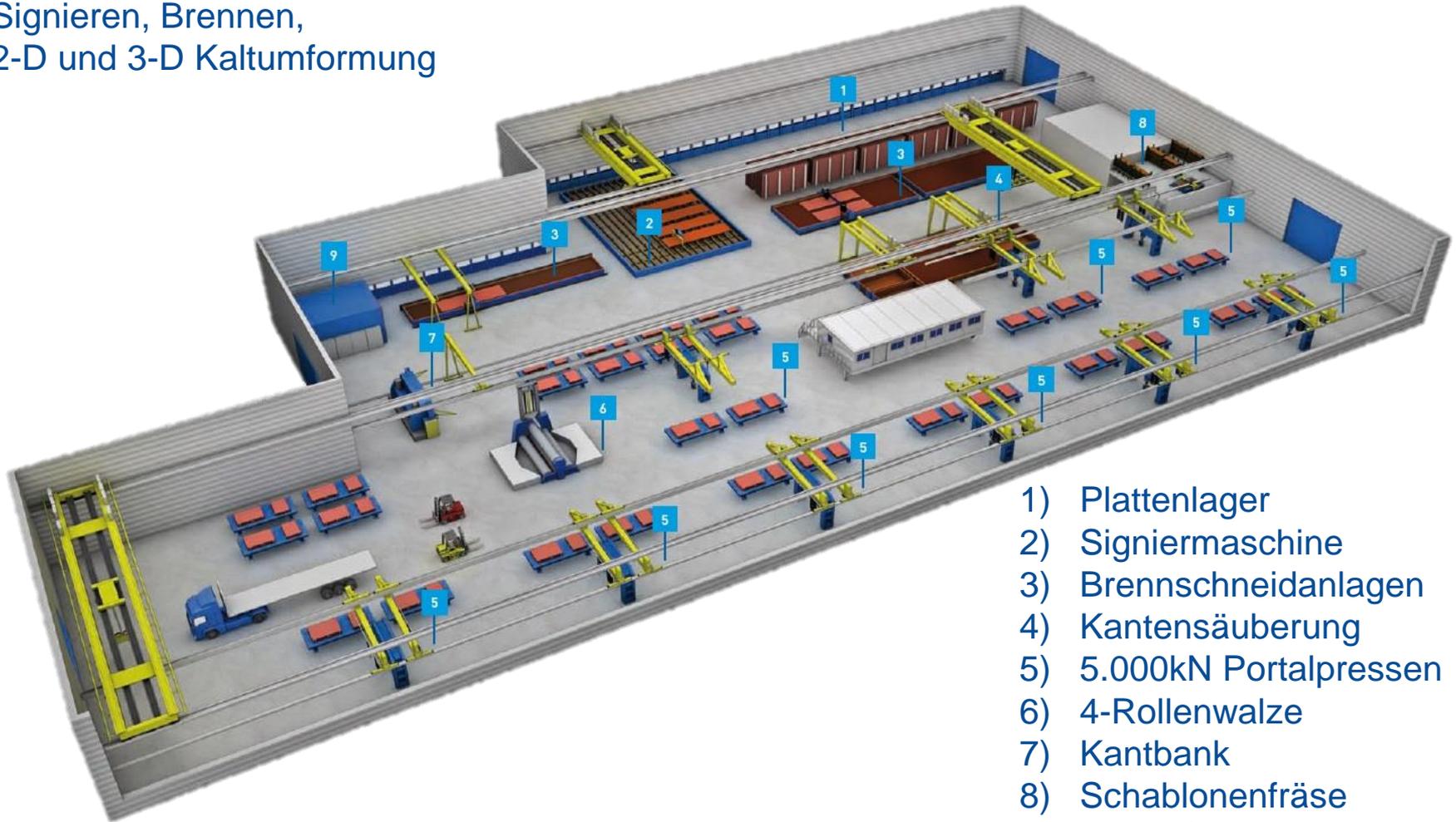


# Unsere Produktionshallen



# Unsere Produktionshallen

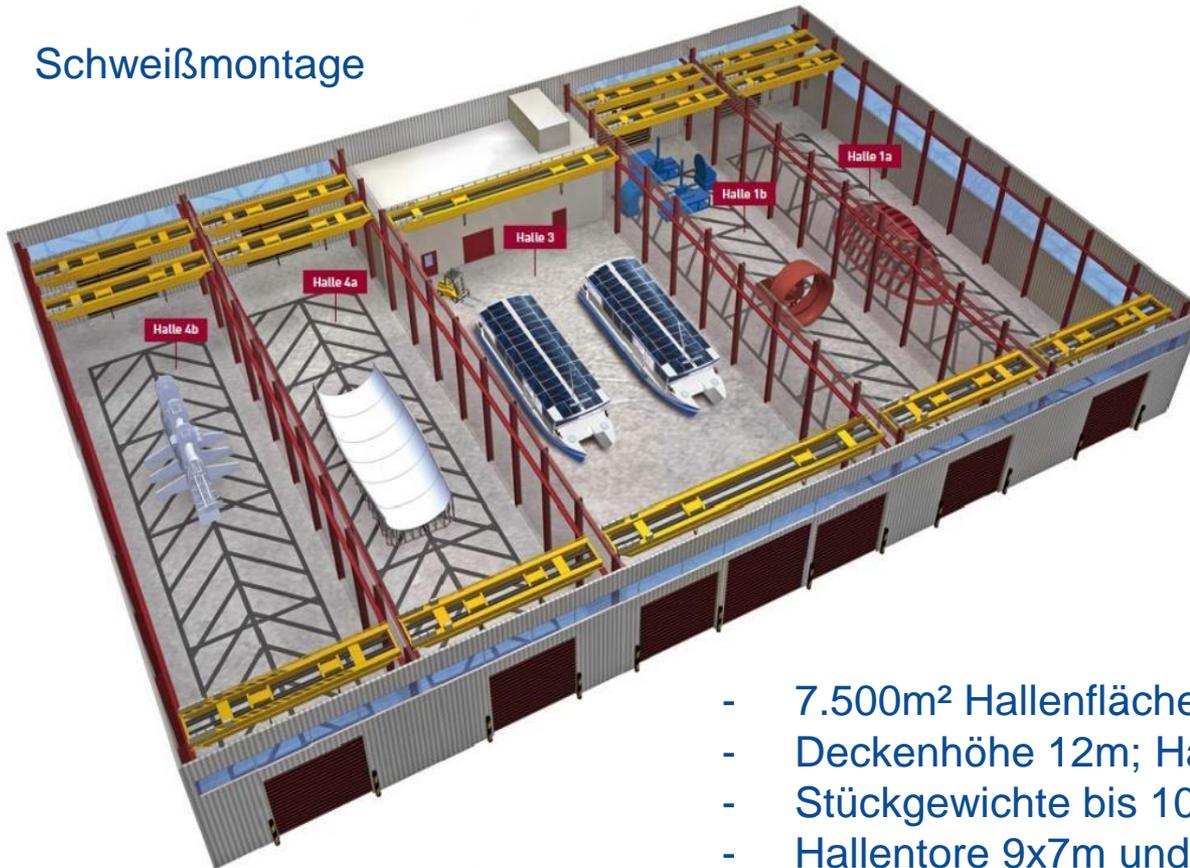
Signieren, Brennen,  
2-D und 3-D Kaltumformung



- 1) Plattenlager
- 2) Signiermaschine
- 3) Brennschneidanlagen
- 4) Kantensäuberung
- 5) 5.000kN Portalpressen
- 6) 4-Rollenwalze
- 7) Kantbank
- 8) Schablonenfräse
- 9) Laser-System

# Unsere Produktionshallen

## Schweißmontage



- 7.500m<sup>2</sup> Hallenflächen auf 5 Hallenschiffen
- Deckenhöhe 12m; Hakenhöhe 9,5m
- Stückgewichte bis 100to möglich
- Hallentore 9x7m und 8x9m
- 2 Schweißmanipulatoren mit 20to Aufnahme
- Diverse Schweißzulassungen u.a. 111, 121, 131, 135, 136, 138, 141

# Wir machen Schnitte

- Am Anfang steht der präzise Zuschnitt. Unser Maschinenpark garantiert dafür.
- Eingebettet in die gängigen DIN-ISO Vorschriften liefern wir für alle Bereiche der Industrie.  
Vom Schwermaschinenbau, über den Schiffbau, Architektur bis hin zur Flugzeugindustrie. Selbst größte Bauteile bis 3,200mm Breite fertigen wir mit hoher Genauigkeit.



## Technische Details:

- 2 Brennschneidanlagen (Autogen, Plasma trocken, Plasma auf/unter Wasser)
- Breite 3.200mm, Länge 16.000mm
- Blechdicken <180mm

# Wir schaffen Formen

- Der präzise Zuschnitt ist Grundlage für unsere komplex verformten Bauteile. Ob 2-D oder 3-D, mit unserem hochmodernen Maschinenpark ist uns keine Form zu kompliziert. Unsere erfahrenen Mitarbeiter freuen sich auf jede neue Herausforderung.



## Technische Details:

- 9 Pressen á 5.000kN
- 4-Rollen Walze  
B<4.000mm, Blechdicke <100mm
- Kantbank <8.000mm
- Rundteil-Umform-Maschine RU-7000 für Blechdicke <30mm

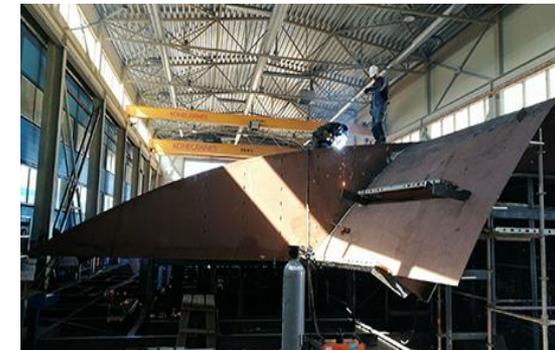
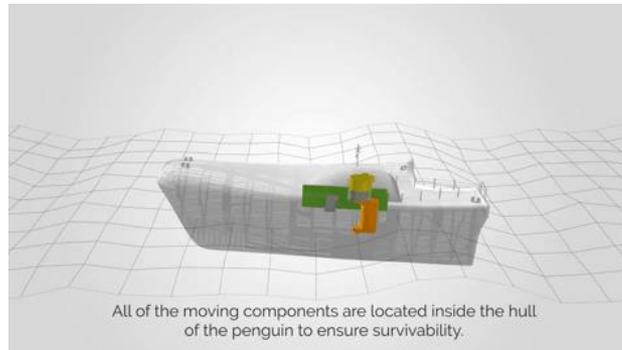
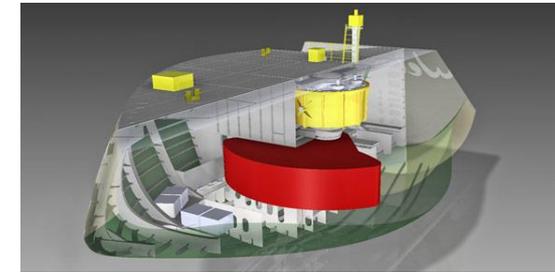
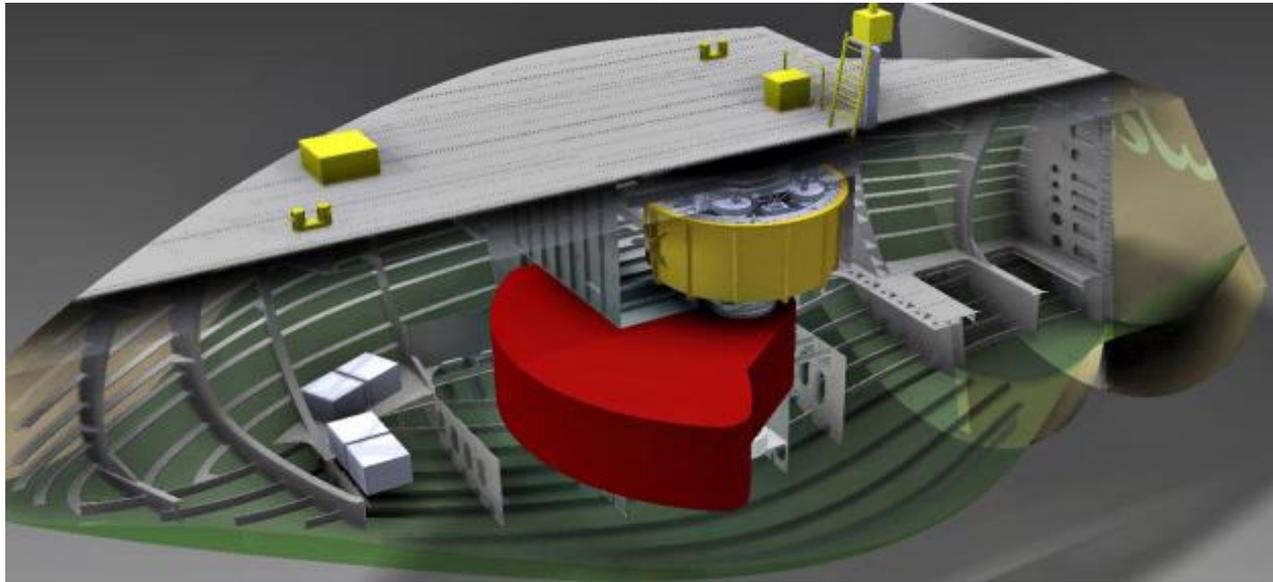
# Wir bringen Formen zusammen

- Eine perfekte 3-D Form ist noch keine Garantie für perfekte Bauteile. Weil wir das wissen, bieten wir mit unseren erfahrenen Schweißfachleuten die ideale Voraussetzung, um aus 3D Komponenten komplexe Bauteile herzustellen.



# Projekthighlights 2017/2018 Erneuerbare Energien

## Wello Netermann



## Megayachten – Projekt Shu



### “Project Shu”

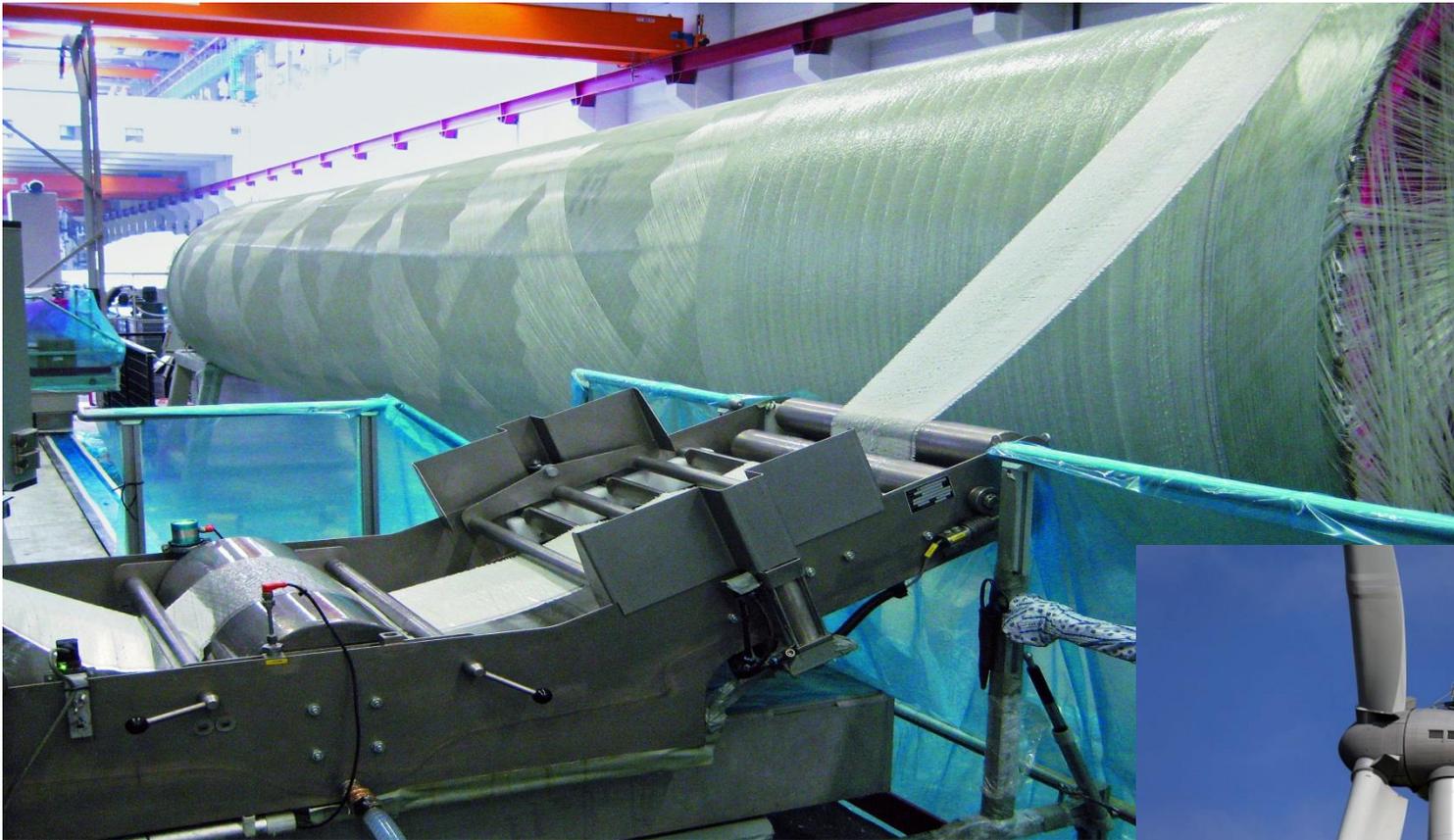
Die 136 Meter lange & 21 Meter breite Privat yacht mit Stahlrumpf und Aluminiumaufbauten wird für einen unbekanntem Auftraggeber bei Lürssen gefertigt. Teile des Rumpfes & der Aufbauten stammen von **Ostseestaal** & wurden hier gebrannt & umgeformt.

## Megayachten - Elandess



# Projekthighlights 2017/2018 Erneuerbare Energien

## Wickelkerne für Enercon



# Projekthighlights 2017/2018 Erneuerbare Energien

## Web Formen geliefert nach DK, USA, Indien



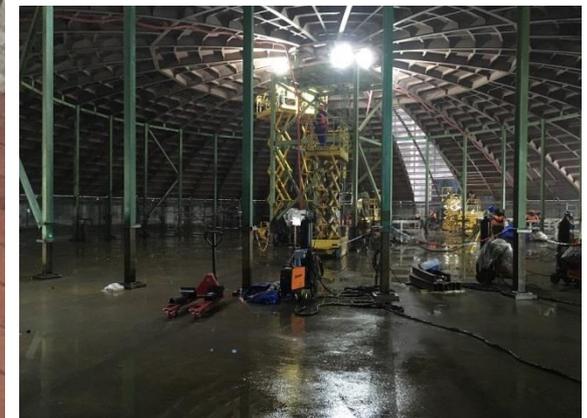
## Prebeck – Brücke Ditzingen



# Projekthighlights 2017/2018

## Industrie

### Bausätze für Tankanlagen nach USA, Russland



## Teile für Ariane 6 & Vega C



# Projekthighlights



# Projekthighlights



Eurofighter 2000



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

Gründung Ampereship Juni/Juli 2018

(Spin-off)



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Elektrifizierung von Schiffen

### Antrieb

- Dieselelektrisch
- Hybrid (DM/Batterien)
- Batterie-Elektrisch

### Vorteile

- Verminderung Treibstoffverbrauch
- Einfache Ein-/Auskoppelung von Dieselmotoren
- Reiner Batteriebetrieb möglich
- Keine Gensets notwendig
- emissionsfrei (zumindest lokal)
- Vereinfachung Antriebsstrang

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Elektrifizierung von Schiffen

### Vorteile vollelektrische Antriebslösungen auf einen Blick

- + Sehr hoher Wirkungsgrad
- + Maximales Drehmoment bereits von geringer Drehzahl an verfügbar, dadurch hohe Beschleunigung möglich
- + Wenige bewegliche Komponenten bedeuten weniger Reparatur- und Wartungsaufwand
- + Keine Schadstoffemissionen im Betrieb
- + Kein Kraftstoffverbrauch bei Stillstand, etwa in Staus
- + Förderungen und steuerliche Vorteile
- + Hohe Lebensdauer, da weniger Verschleißteile
- + Umweltfreundlich und leise im Betrieb

## 10 Elektro-Solar-Fahrgastschiffe und Fähren

- *Overschmidt* 2012 1 x 60 PAX Fahrgastschiff, Solaaris, Aasee
- *Weißer Flotte HST* 2013 2 x 60 PAX Fähren, Berlin BVG (Fährbär 1 – 2), Spree
- *Weißer Flotte HST* 2013 2 x 60 PAX Fähren, Berlin BVG (Fährbär 1 – 2), Spree
- *Weißer Flotte HST* 2015 1 x 60 PAX Fahrgastschiff, Wolfsburg, Mittellandkanal
- *Talsperrenbetrieb* 2015 1 x Dienst- und Repräsentationsboot, Talsperre Rappbode
- *Weißer Flotte HST* 2017 1 x 60 PAX Fahrgastschiff, Wolfsburg, Mittellandkanal
- *Flux Service GmbH* 2017 1 x 200 PAX Seminarschiff, Berlin, Rhein
- *Gemeinde Oberbillig* 2017 1 x Auto/Personenfähre, Deutschland-Luxemburg

# Projekthighlights 2017

## Solarboote – Sankta Maria II weltweit erste Elektro-/Solare Autobinnenfähre



# Referenz

## 1 x Auto-/Personenfähre „Sankta Maria II, Oberbillig

- 1.350.000 €
- 142.500 Fahrgäste / Jahr
- 65 000 Autos / Jahr
- 14.000 Liter Dieselkraftstoff
- Wegfall von ca. 40.000 kg CO<sub>2</sub>
- Wegfall von Stickoxiden
- Wegfall von Rußpartikeln und Schwefeloxiden
- **Keine Lärm-Immissionen**
- Zero-Elektrofähre, keine Emissionen im Fahrbetrieb – Zero Emission (Keine Rußpartikel / Kein Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) / Keine Stickoxide NO<sub>x</sub> / Keine Schwefeloxide SO<sub>x</sub>)

## Seminarschiff – völlig neues Geschäftsmodell



## Wolfsburg 2 – Bestandskunde hat nachbestellt



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Was zeichnet Elektro-Solarschiffe aus?

- Ein Großteil der Binnenschiffe (Fahrgastschiffe / Personen-/Autofähren) kann Batterie-Elektrisch ausgelegt werden
- Zero - Emissionen (Keine Rußpartikel / Kein Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) / Keine Stickoxide NO<sub>x</sub> / Keine Schwefeloxide SO<sub>x</sub>)
- Besonders leiser Betrieb
- Leichtbauweise für die Umsetzung optimaler Fahrprofile (Aluminium)
- Betriebskostensparnis
- Geringer Tiefgang / geringe Wellenbildung
- Erweiterte Einsatzgebiet (Naturschutzgebiete)
- Vollständiger Betrieb durch Sonnenenergie möglich
- Im moderaten Fahrbereich nicht kostenintensiver als konventionelle Schiffe
- Zwischenladungen der Batterien möglich (Volladungen vermeiden / tiefe Akkustände vermeiden / Balancing / Batterie-Klimatisierung etc.)
- ggf. Induktives Laden
- ggf. Hybrid-Schiffe (Beispiel Kieler Förde / Seeschiffe)
- Bei Hybridschiffen wird der Diesel-/Gasgenerator über kurz oder lang durch Brennstoffzellen ersetzt

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Was zeichnet Elektro-Solarschiffe aus?

- Erfahrungen / Know-how / Referenzen in der Berufsschifffahrt
- Vertraglich garantierte Leistungs- und Verbrauchswerte
- Sehr geringe Betriebskosten
- Starkes, erfahrenes und motiviertes Team
- Starke, erfahrene Kooperationspartner (Motoren, Solar- und Batterietechnik, Steuerungselektronik etc.)
- Ausgereiftes Systemdesign
- Ganzheitlich optimiertes Energiesystem
- Einhaltung aller relevanten Vorschriften für Sicherheit Brandschutz, Isolierung, Schallschutz,
- Kostengünstige und robuste Bauweise (Grundvoraussetzung für einen kommerziellen Einsatz)
- Einsatz hochwertiger, erprobter Technik
- Höchstmögliche Redundanz durch komplett doppelt vorhandenes Antriebssystem
- Keine Korrosionsprobleme durch Aluminiumkonstruktion

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Anforderungen an Elektro-Solar-Schiffe

1. Leicht
2. Robust
3. Sicher
4. Emissionsfrei
5. Geräuschlos
6. Zulassungsfähig
7. Kostengünstig
8. Wirtschaftlich

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Auslegung eines Elektro-Fahrgastschiffes

Stralsund, 16.02.2015 / Projekt Vietnam



### Fragen zur vorläufigen Auslegung Ihres Solarkatamarans

#### 1. Schiffsdaten

- 1.1 Maximal gewünschte Länge des Schiffes
- 1.2 Maximal gewünschte Breite des Schiffes  
Offen ( das Schiff soll aber kein Schuhkarton werden)
- 1.3 Maximal möglicher Tiefgang
- 1.4 Maximal mögliche Höhe über Wasser (für eventuelle Brückendurchfahrten)  
Keine Begrenzung / keine Brückendurchfahrten
- 1.5 Soll das Schiff ein offenes Oberdeck besitzen?
- 1.6 Welche Höhe über Wasser ist bei den bestehenden Anlegestellen vorhanden?

#### 2. Fahrbetrieb

- 2.1 Wie viele Fahrten werden voraussichtlich pro Tag durchgeführt?
- 2.2 Wie viele Kilometer werden pro Fahrstrecke zurückgelegt?
- 2.3 Welche Zeit ist für eine Fahrstrecke vorgesehen?

Stralsund, 16.02.2015 / Projekt Vietnam



#### 3. Gewässer

- 3.1 Wird das Schiff in stehenden oder fließenden Gewässern eingesetzt?
- 3.2 Durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit bei fließendem Gewässer?
- 3.3 Maximale Strömungsgeschwindigkeit bei fließendem Gewässer?
- 3.4 Handelt es sich um küstennahe - oder Binnengewässer (bekannt)?
- 3.5 Handelt es sich um Süß- oder Salzwasser?
- 3.6 In welchem Land liegt der Einsatzort des Schiffes?

#### 4. Schiffseinrichtung

- 4.1 Für wie viele Personen soll das Schiff zugelassen werden?
- 4.2 Wie viele Sitzplätze sind davon im Außenbereich vorzusehen?
- 4.3 Wird eine eher offene oder eher geschlossene Bauweise bevorzugt?
- 4.4 Wird eine oder mehrere Toiletten benötigt?
- 4.5 Wird eine Bordküche benötigt und welche Funktionen soll sie haben?

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

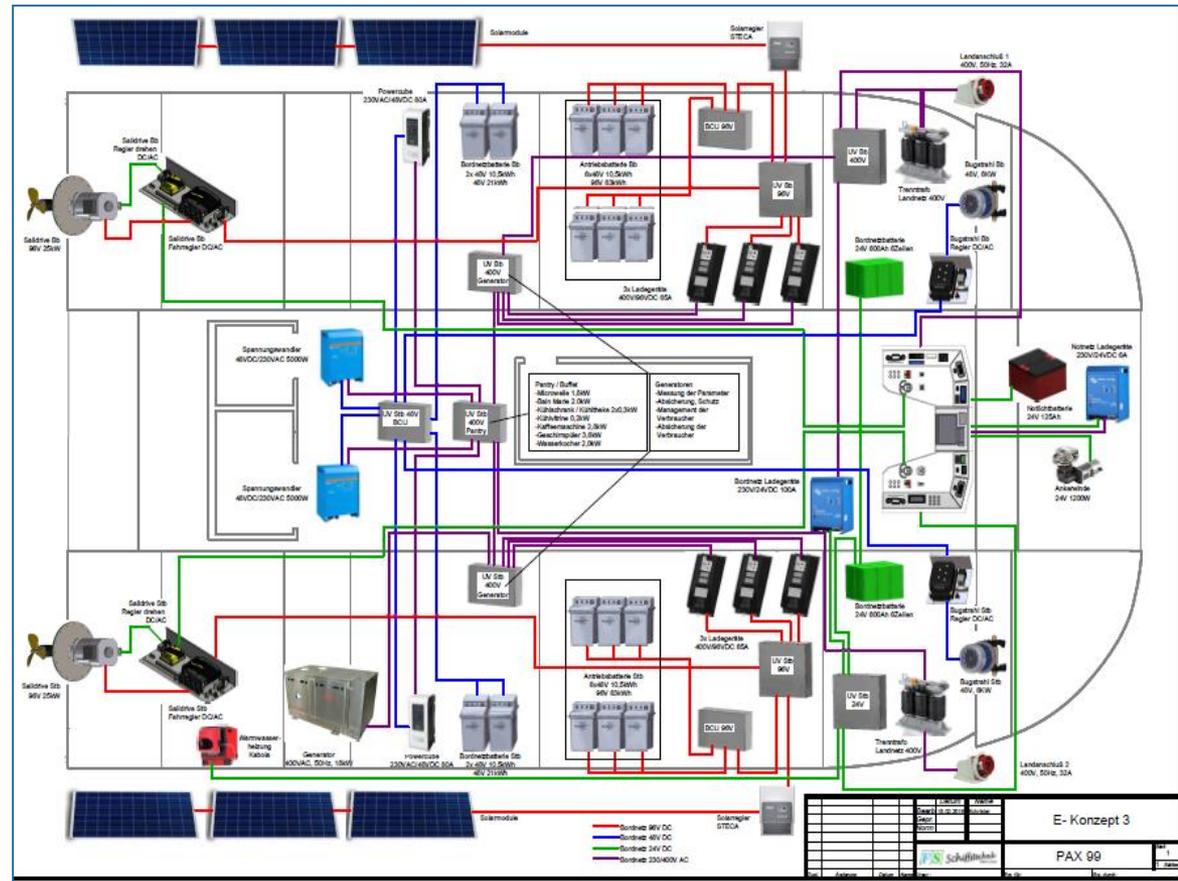
## Eingrenzung Kundenwunsch

Geschwindigkeit (kn/h)	Geschwindigkeit (km/h)	Anzahl der Gäste	Fahrstrecke in km (80% Entladungstiefe Batterien)	Fahrstrecke in km (98% Entladungstiefe Batterien)
9	16,668	200	70	84
9	16,668	100	72	89
9	16,668	0	78	95
8	14,816	200	87	106
8	14,816	100	91	111
8	14,816	0	96	118
7	12,964	200	113	138
7	12,964	100	118	145
7	12,964	0	127	156
6	11,112	200	152	187
6	11,112	100	165	203
6	11,112	0	175	215
5	9,26	200	219	269
5	9,26	100	230	281
5	9,26	0	241	295
4	7,408	200	351	430
4	7,408	100	367	450
4	7,408	0	386	473
3	5,556	200	616	754
3	5,556	100	643	788
3	5,556	0	689	844

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

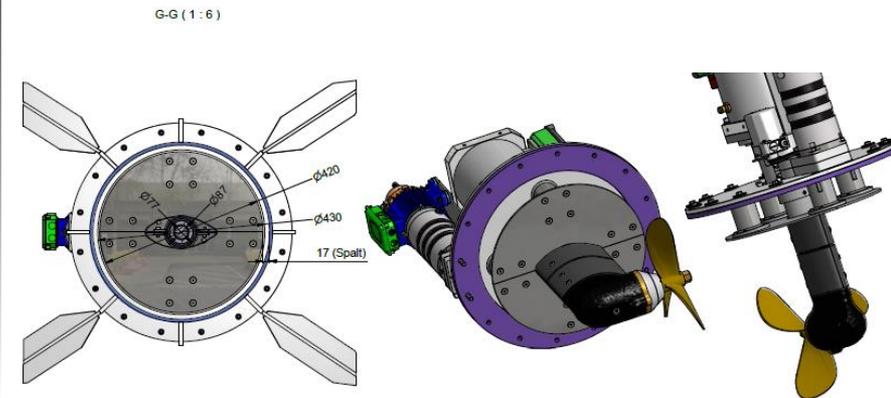
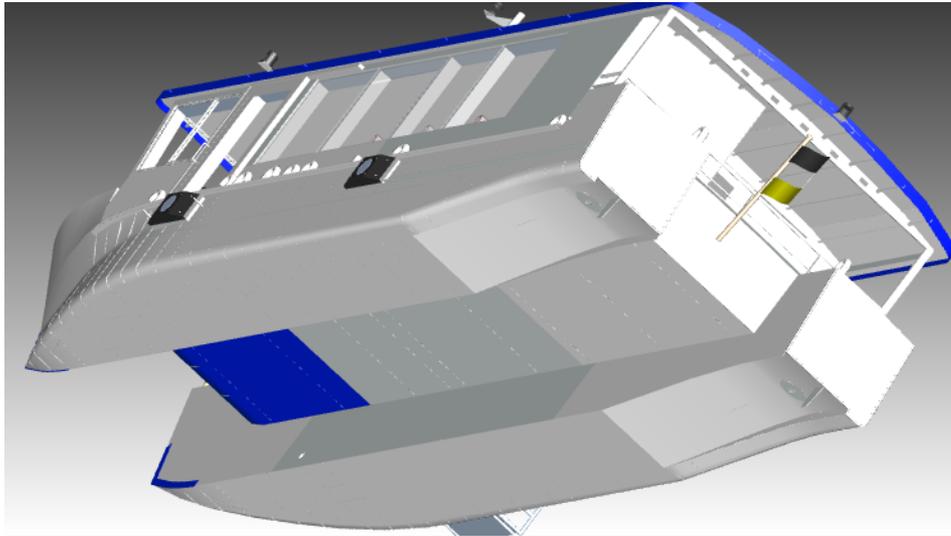
## E-Planung

- E-Planung
- fester Partner
- Erprobte Komponenten
- Optimierte Systeme



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Gewichtsoptimierung



- Optimale Linienführung
- Schiffsform: Minimaler Widerstand, Minimale Masse
- Schiffskörper: Maximale Robustheit, Minimaler Wartungsaufwand

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Gewichtsoptimierung (Linienform, Negierung Widerstände)





# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Auslegung Batteriekapazität

- Modular based 1 master vs. 3 slave BCU's
- Max. 189 kWh per string Scalable up to MW's



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Auslegung Batteriekapazität

### Batteriekonzept Lithium-Polymer

- Lloyd's Zertifizierung
- IP 65
- Reduziertes Volumen/Gewicht
- extrem lange Lebenszeit
- sichere und einfache Installation
- Referenzen Schiffbau
- 10 Jahre Garantie bereits bei 80% DOT
- Zellenproduktion in Korea
- Montage/BMS/BCU in den Niederlanden
- 100 % Wartungsfrei elektrisch/mechanisch
- eigenes, einzigartiges BMS (Batteriemanagementsystem)
- ein BMS in jeder Zelle



Certificate no: **KOT 1015257**  
Page 1 of 2

**Lloyd's Register**

Project: **Superior Lithium Polymer Battery High Power Cell**

Client: **ES Technologies by Industrieweg 16 1231 KH Leerdrecht** Office: **Rotterdam**

Client's Order Number: **Request for Marine Services 12 July 2010** Date: **23 August 2010**

Order Status: **Complete**

Inspection Dates: **23 July 2010** From: **23 August 2010**

This certificate is issued to the above named Client in order to certify that the undersigned Surveyor did on their request an assessment to ascertain if these Superior Lithium Polymer Battery is suitable to be used on board ship's crewed or to be classed with Lloyd's Register of Shipping.

The undermentioned models of batteries are applicable:

SLPB040200H ( 100Ah ) and
SLPB10040200H ( 200Ah )

Rated Nominal Voltage/Power: 100Ah/200Ah 51,8 V/ 5,25 kWh @ 3,75 Vavg / 51,8 V/ 10,5 kWh @ 3,75 Vavg

Maximum operating temperature: - 20 Degrees C - + 60 Degrees C

Nominal operating temperature: 25 Degrees C

The Superior Lithium Polymer Batteries were subjected to the following tests:

Electrical Abuse, overcharge, forced charged and external short circuit.
Mechanical Abuse, Impact, crush and nail penetration and
Thermal Abuse, hot oven @ 150 Degrees C

based on UL Test Standard UL 1642 and UL criteria Level 3. (UL file MH27722)

In addition to the above the following documents have been reviewed:

Specification battery boxes, model EST100 35 525 and EST200 50 1050

Dimensions of battery boxes, drawing number 200-90 1050 001 and 100-90 525 001

Schematic diagram of battery system

Products List

Specification of individual battery cells and

Applied connectors and cables.

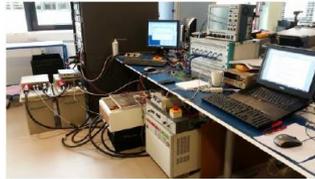
For further details of charge/discharge Voltage and Current /Battery etc. see ES Technologies by technical Data sheet.

Lloyd's Register, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as the 'Lloyd's Register Group'. The Lloyd's Register Group assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has agreed a contract with the relevant Lloyd's Register Group entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is established on the terms and conditions set out in that contract.

Form: 1123 (2008/07)

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

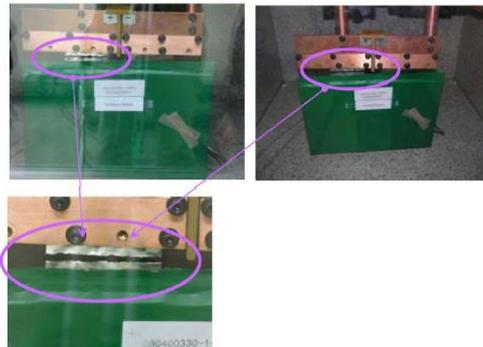
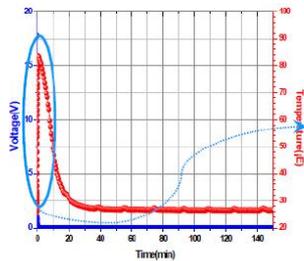
## Sicherheit Batteriesysteme



Item	Test	Comments
1	Propagation/internal thermal event	IEC 62619 8.3.3
2	Overcharge with voltage	IEC 62619 9.2.2 ; alternatively IEC 62133-2
3	Overcharge with current	IEC 62619 9.2.3 ; alternatively IEC 62133-2
4	Overheating control	IEC 6261
5	Sensor failures	Detector
6	Cell balancing	According
7	SOC validation	According
8	Safety function test	<ul style="list-style-type: none"> <li>- emer</li> <li>- alarm</li> <li>- high</li> <li>- temp</li> <li>- overvoltage protection BMS</li> <li>- undervoltage protection BMS</li> <li>- communication Failure</li> <li>- additional tests based on the implemented safety functions, ref FMEA for the BMS.</li> </ul>
9	Capacity validation	According to specification, IEC 62620 may be used
10	Di-electrical strength (high voltage test)	DNV GL- CG 0339 Sec.3 [13]

Item	Test	Comments
1	External Short Circuit	IEC 62619 8.2.1 (alternatively IEC 62281 T-5 or UN38.3 T-5)
2	Impact	IEC 62619 8.2.2 (alternatively IEC 62281 T-6 or UN38.3 T-6)
3	Thermal abuse	IEC 62619 8.2.4 (alternatively IEC 62281 T-2 or UN38.3 T-2)
4	Overcharge	IEC 62619 8.2.5 (alternatively IEC 62281 T-7 or UN38.3 T-7)
5	Forced Discharge	IEC 62619 8.2.6 (alternatively IEC 62281 T-8 or UN38.3 T-8)

Item	Test	Comments
11	Insulation resistance	DNV GL rules for classification - Ships RU SHIP Pt.4 Ch.8 Sec.10 Table 5
12	Pressure test of cooling system	In case of liquid cooled system



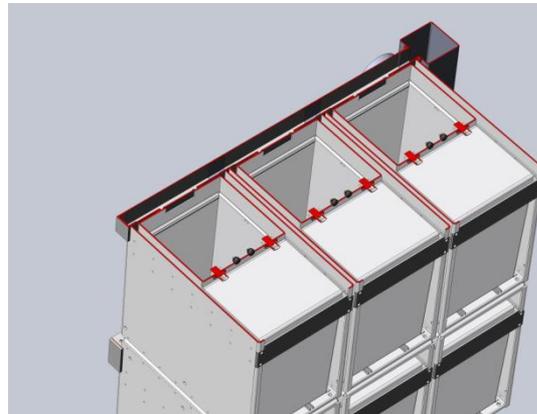
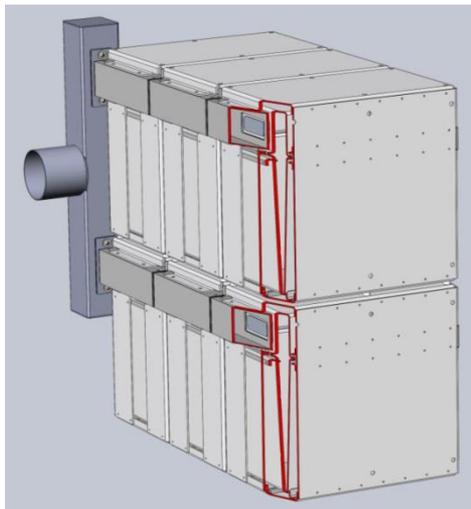
# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Sicherheit Batteriesysteme



Item	Test	Comments
1	Vibration	DNV GL - CG 0339 Sec.3 [6]
2	Dry Heat	DNV GL - CG 0339 Sec.3 [7]
3	Damp Heat	DNV GL - CG 0339 Sec.3 [8]
4	Cold**	DNV GL - CG 0339 Sec.3 [9]
5	Corrosion**	DNV GL - CG 0339 Sec.3 [10]
6	Flame retardant	IEC 60092-101 (if use of flammable materials)
7	EMC	DNV GL - CG 0339 Sec.3 [14]

\* Minimum class A, according to DNV GL - CG 0339  
 \*\* Only applicable when the batteries is going to be located outside.



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Auslegung Gesamtsystem / Ladeinfrastruktur etc.



Battery System 2S6P GO1050  
96 Vdc 126 kWh @ 900 kg.



BCU (Battery Control Unit)  
External data communication



Kräutler  
Propulsion system



Battery System 2S6P GO1050  
96 Vdc 126 kWh @ 900 kg.



BCU (Battery Control Unit)  
External data communication



Kräutler  
Propulsion system

Each battery bank consists of:

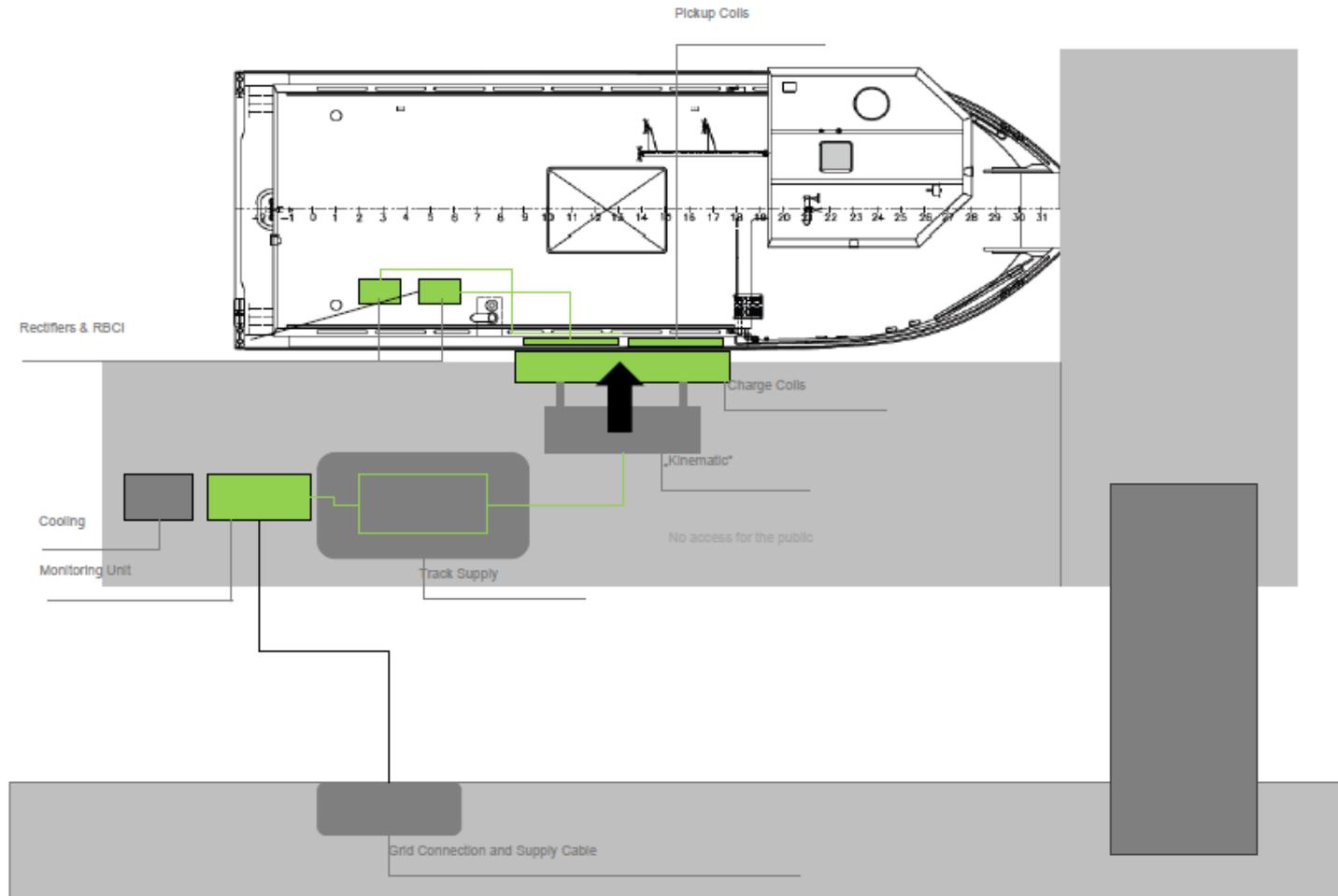
- 6 x 2 battery modules in series to provide the requested 96 Vdc Voltage.
- In total 12 x GO1050 battery modules, total capacity = 126 kWh (900 kg total)
- BCU (battery control Unit), 55 kg.

Total System

- $2 \times 6 \times 2 = 24$  GO1050 battery modules and 2 BCU's
- Total 1.800 kg battery weight + 110 kg BCU's weight.

# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Auslegung Gesamtsystem / Ladeinfrastruktur etc.



# Geschäftsfeld Elektro-Solar-Schiffe

## Auslegung Solaranlage

Fixed system: inclination=0 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	15.40	479	0.73	22.6
Feb	35.70	999	1.49	41.8
Mar	79.00	2450	3.27	101
Apr	99.10	2970	4.14	124
May	127.00	3930	5.37	167
Jun	138.00	4140	5.99	180
Jul	145.00	4500	6.35	197
Aug	121.00	3760	5.30	164
Sep	88.30	2650	3.78	113
Oct	47.50	1470	2.03	63.0
Nov	16.60	499	0.80	23.9
Dec	12.30	381	0.61	18.8
Year	77.30	2350	3.33	101
Total for year		28200		1220

# Referenz

## 1x 60 PAX Fahrgastschiff Aaseeschiffahrt, Münster

- Katamaran aus Aluminium
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 1 x Jet Thruster – Querstrahlruder Bug
- 2 x Lithium-Ionen-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 96 V, Gesamtkapazität: 2 x 600 Ah
- 28 Solarmodule mit je 185 W mit einer Gesamtleistung ca. 5,18 kWp
- Länge 15,64 m / Breite 4,60 m
- Tiefgang ca. 0,50 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 9 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- Bauhöhe 3,00 m
- Sitzkapazität innen max. 56 Plätze, außen max. 12 Plätze
- Fertigstellung 2012 / Einsatzgebiet Aasee / Münster



# Referenz

## 4 x 60 PAX Fahrgastschiff BVG (Fährbär 1 – 4) , Berlin

- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 10 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Blei-Gel-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 48 V, Gesamtkapazität: 2 x 720 Ah
- 52 Solarmodule mit je 205 W mit einer Gesamtleistung ca. 10,6 kWp
- Länge 18,50 m / Breite 5,20 m
- Tiefgang ca. 0,60 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- Bauhöhe 3,25 m
- Sitzkapazität innen max. 31 / 35 Plätze, Zulassung für 49 Personen
- Fertigstellung 2013/2014 / Einsatzgebiet Spree/ Berlin
- Behindertengerechte Toilette



# Referenz

## 1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“, Wolfsburg

- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 48 V, Gesamtkapazität: 2 x 730 Ah
- 52 Solarmodule mit je 205 W mit einer Gesamtleistung ca. 10,6 kWp
- Länge 18,50 m / Breite 5,40 m
- Tiefgang ca. 0,63 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- Bauhöhe 3,25 m
- Sitzkapazität innen max. 60 Plätze
- Fertigstellung Sommer 2015 / Einsatzgebiet Mittellandkanal/ Wolfsburg
- Behindertengerechte Toilette
- Kleine Pantry



# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



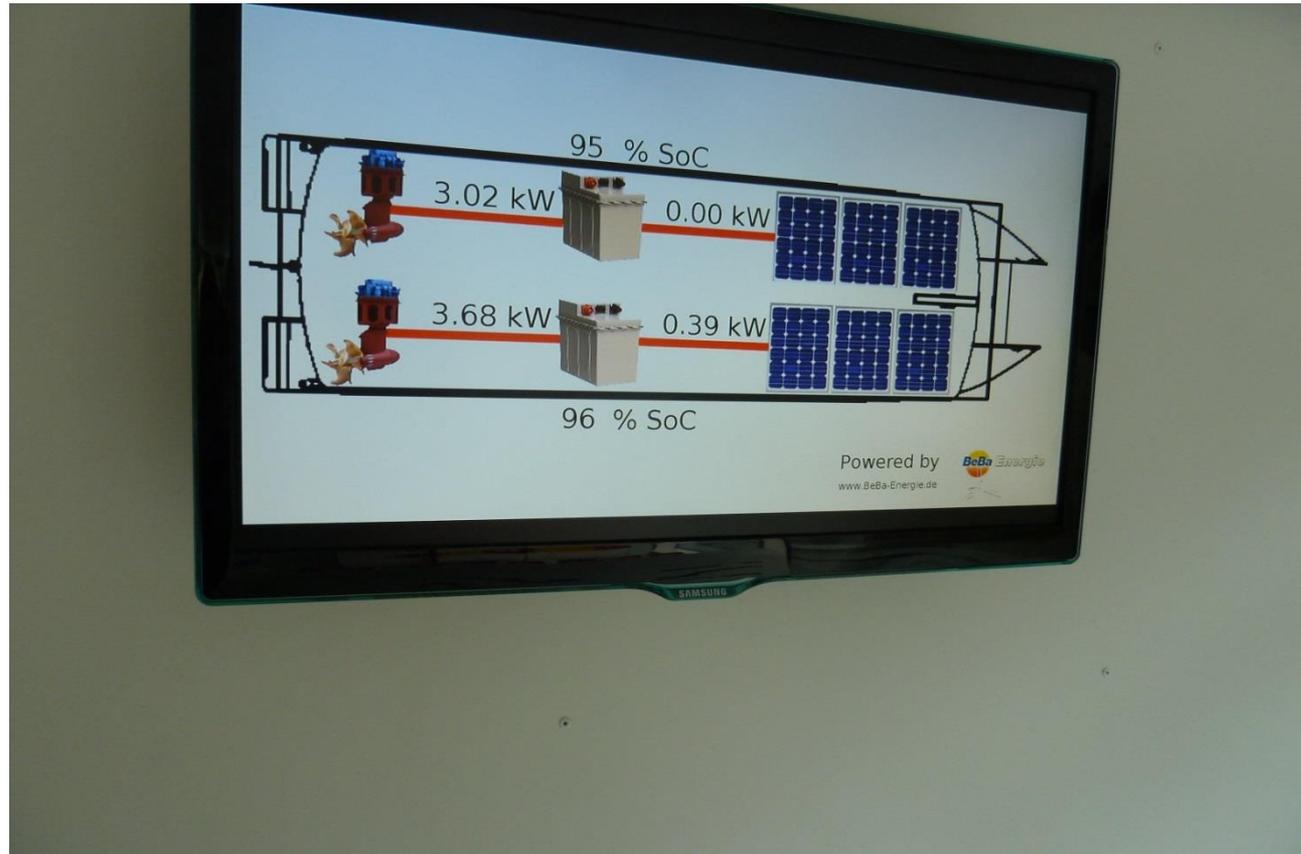
# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



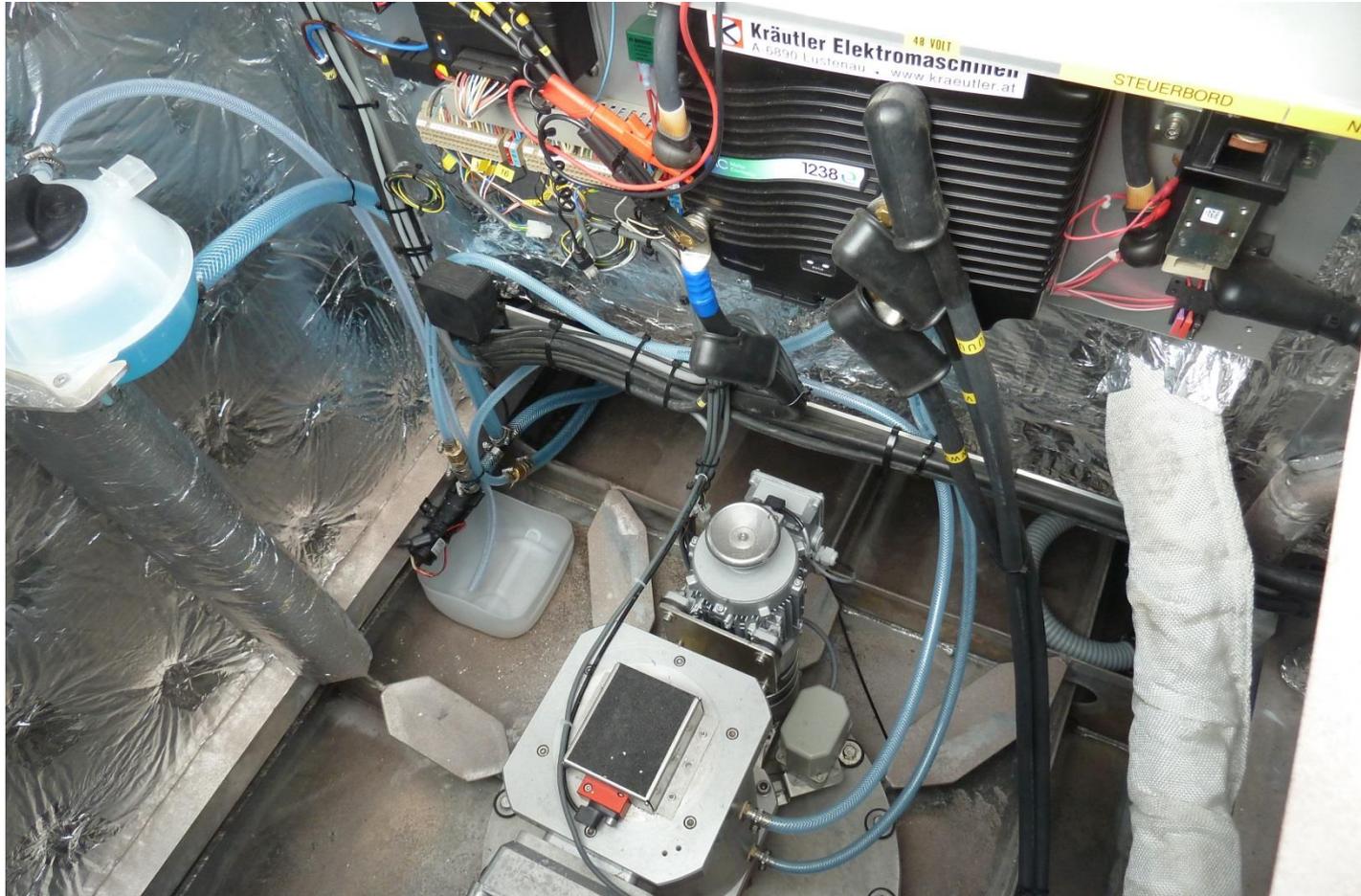
# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



# Referenz

1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Sünje“ , Berlin



# Referenz

## 1 x Dienstboot „Rappbode“, Talsperrenbetrieb Rappbode

- Katamaran aus Aluminium
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 6 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- Lithium-Polymer-Batteriebank mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 48 V, Gesamtkapazität: 800 Ah
- 18 Solarmodule mit je 205 W mit einer Gesamtleistung ca. 3,7 kWp
- Länge 10,50 m / Breite 5,10 m
- Tiefgang ca. 0,60 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 7 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 10 km/h
- Bauhöhe 3,25 m
- Sitzkapazität innen max. 20 Plätze / außen 6 Plätze
- Fertigstellung Oktober 2015 / Einsatzgebiet Talsperre Rappbode/ Blankenburg
- Toilette
- Pantry



# Referenz

## 1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin

- Fahrgastschiff  
(behindertengerecht)
- 1 x Elektromotoren mit 110 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 70 kW
- 1x Lithium-Polymer-Batteriebank mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 400 V, Gesamtkapazität: 200 kWh
- 95 Solarmodule mit je 327 W mit einer Gesamtleistung ca. 32 kWp
- Länge 35,00 m / Breite 8,00 m
- Tiefgang ca. 1,00 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 6 - 10 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14km/h
- 200 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Zone 4 / 3 (inkl. Rhein)
- Toilette (behindertengerecht)
- Pantry
- 2 x Ankerpfähle



# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



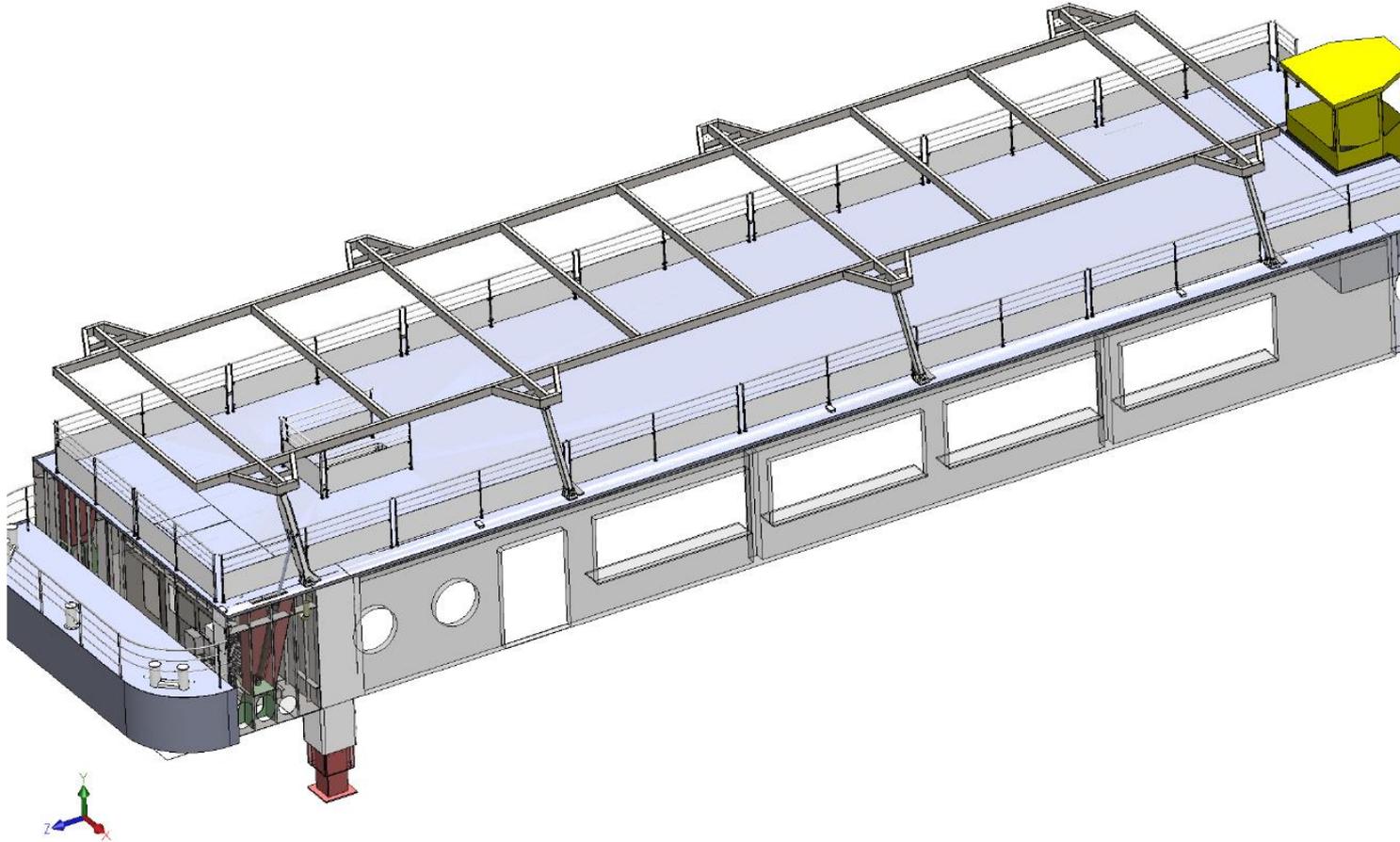
# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



# Referenz

1 x 200 PAX Seminarschiff „Orca ten Broke“, Berlin



# Referenz

## 1 x 60 PAX Fahrgastschiff „Aluna“ , Wolfsburg

- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 48 V, Gesamtkapazität: 2 x 730 Ah
- 52 Solarmodule mit je 205 W mit einer Gesamtleistung ca. 10,6 kWp
- Länge 18,50 m / Breite 5,40 m
- Tiefgang ca. 0,63 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- Bauhöhe 3,25 m
- Sitzkapazität innen max. 60 Plätze
- Fertigstellung Sommer 2015 / Einsatzgebiet Mittellandkanal/ Wolfsburg
- Behindertengerechte Toilette
- Kleine Pantry



# Referenz

## 1 x Auto-/Personenfähre „Sankta Maria II, Oberbillig

- Autofähre
- Erste vollelektrische Binnen-Autofähre der Welt
- 4 x Elektromotoren mit je 20 kW
- 2x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 48 V / 400 V,
- Gesamtkapazität: 24 x 10,5 kWh = 252 kWh
- 15 Solarmodule mit je 345 W mit einer Gesamtleistung ca. 5,2 kWp
- Länge 28,00 m / Breite 9,00 m
- Tiefgang ca. 0,80 m
- Dienstgeschwindigkeit ca.6 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 13km/h
- 6 Pkw / 45 Passagiere
- Einsatzgebiet Zone 4 / 3 (ohne Rhein)
- Pantry



# Referenz

1 x Auto-/Personenfähre „Sankta Maria II, Oberbillig



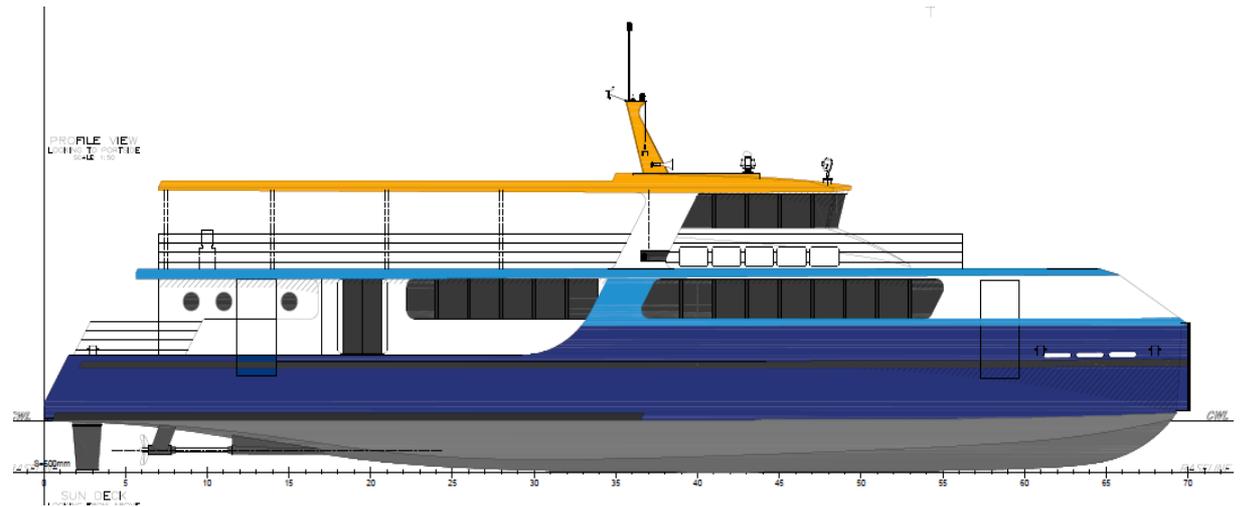
*Laufende Projekte*

## **32** *Elektro-Solar-Fahrgastschiffe und Fähren*

# Laufende Projekte

## 1 x 150 PAX Fahrgastschiff, Kiel

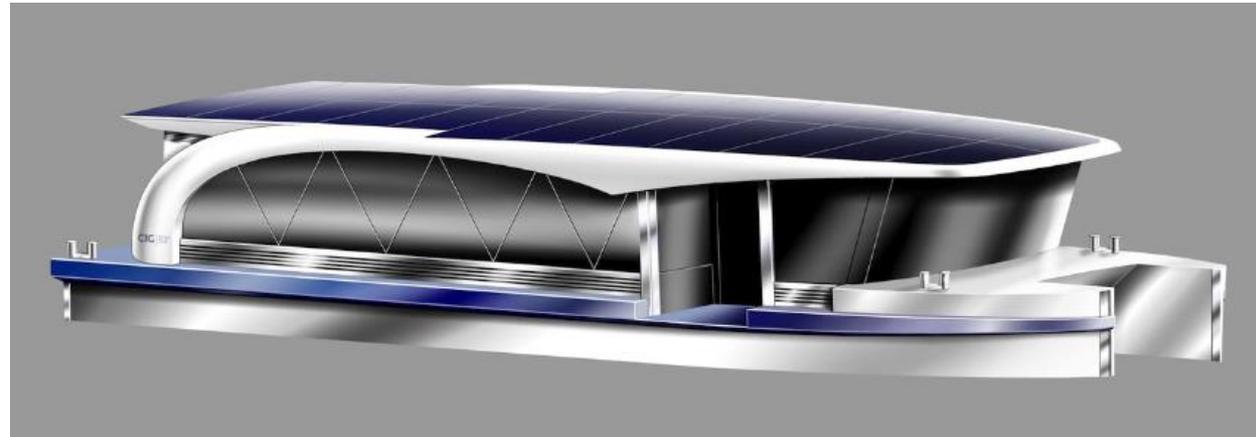
- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 80 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 20 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem
- 102 Solarmodule mit je 205 W mit einer Gesamtleistung ca. 21 kWp
- Länge 32,00 m / Breite 8,00 m
- Tiefgang ca. 1,20 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 18 km/h
- 150 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Ostsee



# Laufende Projekte

## 2 x 60 PAX Fahrgastschiffe, Bodensee

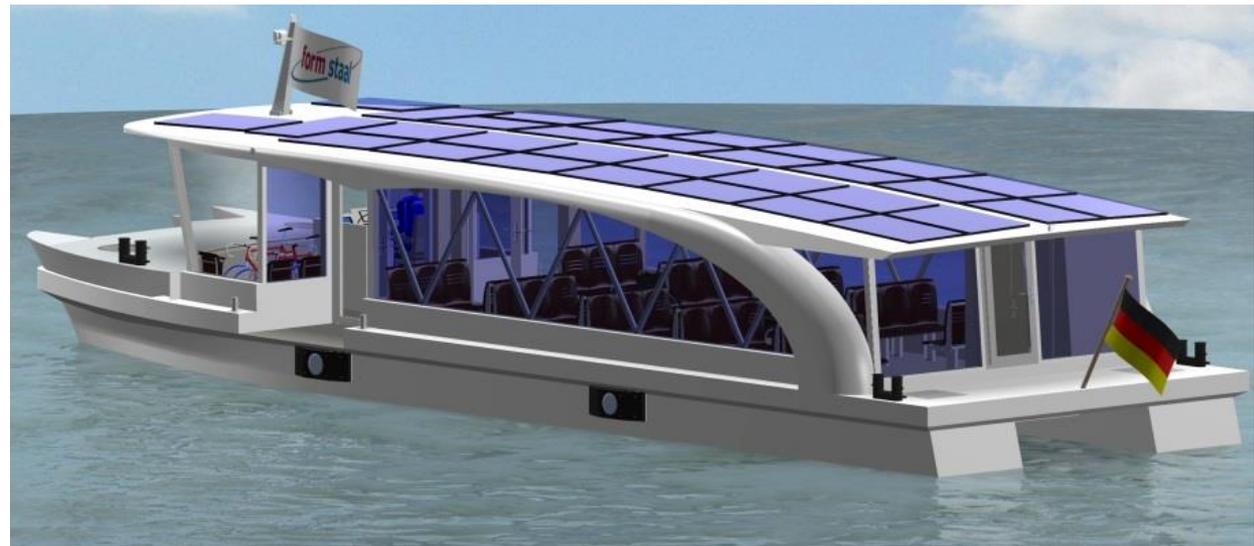
- Katamaran aus Aluminium (18 x 5,20)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken : 2 x 760 Ah
- 52 Solarmodule mit je 327 W mit einer Gesamtleistung ca. 17,0 kWp
- Länge 18,50 m / Breite 5,40 m
- Tiefgang ca. 0,63 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- 60 Plätze
- Behindertengerechte Toilette / Pantry



# Laufende Projekte

## 2 x 60 PAX Fahrgastschiffe, Bodensee

- Katamaran aus Aluminium (18 x 5,20)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken : 2 x 760 Ah
- 52 Solarmodule mit je 327 W mit einer Gesamtleistung ca. 17,0 kWp
- Länge 18,50 m / Breite 5,40 m
- Tiefgang ca. 0,63 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- 60 Plätze
- Behindertengerechte Toilette / Pantry



# Laufende Projekte

## 1 x 150 PAX Fahrgastschiff, Wismar

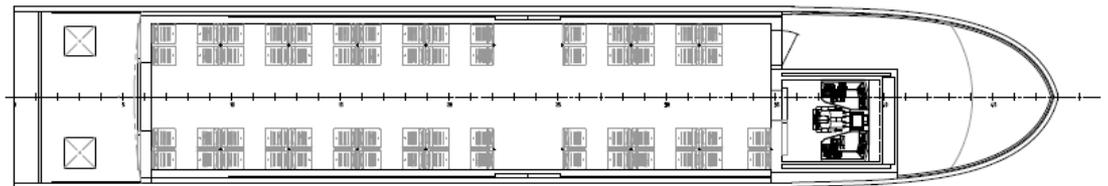
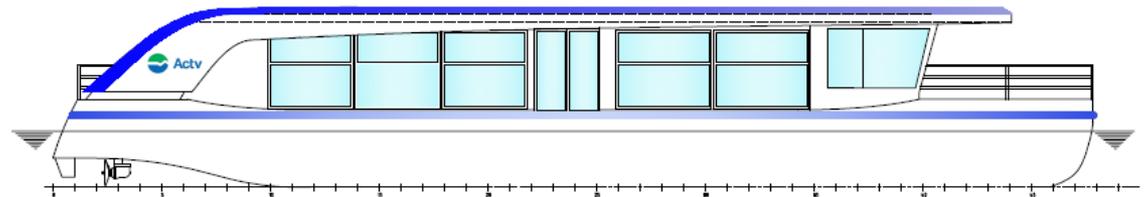
- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 55 kW
- 2 x Querstrahlruder Bug 10 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 144V,
- 66 Solarmodule mit je 345 W mit einer Gesamtleistung ca. 26,7 kWp
- Länge 26,00 m / Breite 6,50 m
- Tiefgang ca. 1,00 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 10 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- 150 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Zone 2 See
- Toilette (behindertengerecht)
- Pantry



# Laufende Projekte

## 5 x 220 PAX Fahrgastschiffe, Venedig

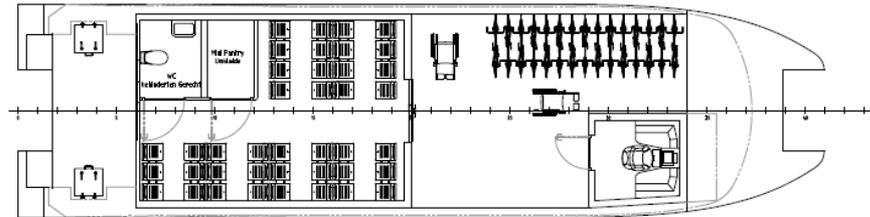
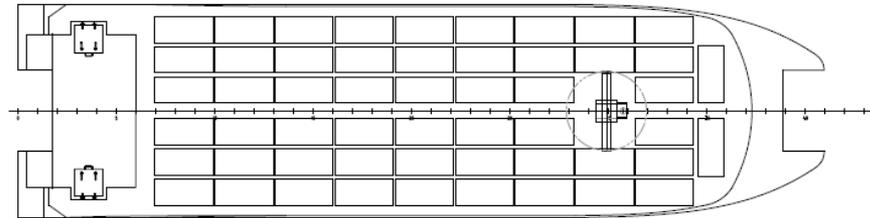
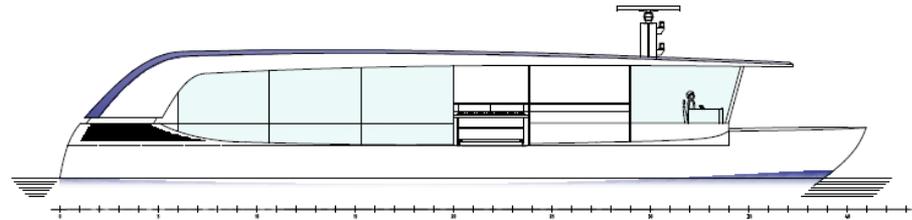
- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 55 kW
- 2 x Querstrahlruder Bug 10 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken (454 kWh) Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 400 V,
- 54 Solarmodule mit je 344 W mit einer Gesamtleistung ca. 18,36 kWp
- Länge 24,00 m / Breite 4,40 m
- Tiefgang ca. 1,00 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 10 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- 220 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Zone 4 Maritim



# Laufende Projekte

## 1 x 90 PAX Fahrgastschiff, Rostock

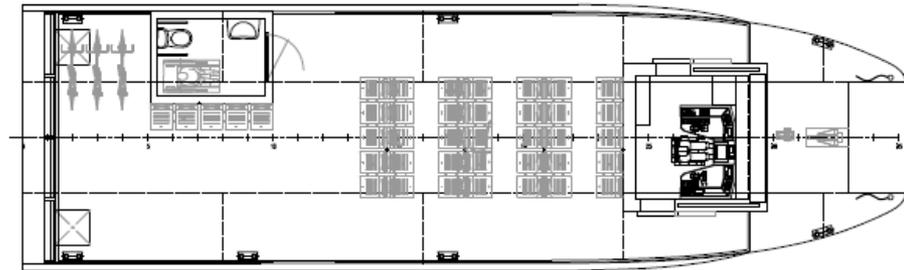
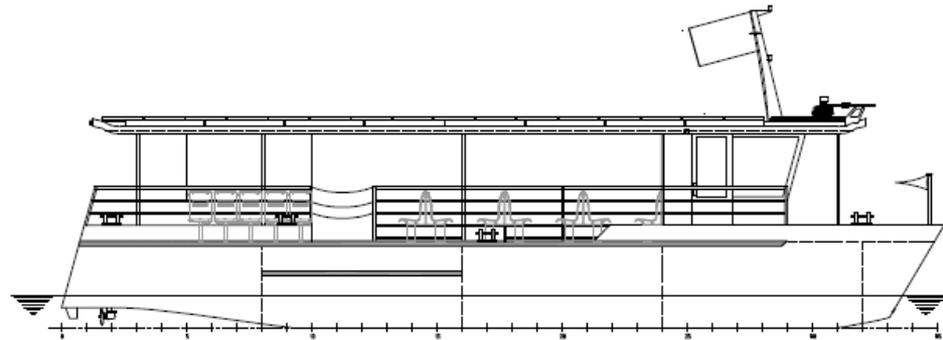
- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 25 kW
- 2 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken (168kWh) Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 96 V,
- 48 Solarmodule mit je 344 W mit einer Gesamtleistung ca. 16,36 kWp
- Länge 20,70 m / Breite 5,50 m
- Tiefgang ca. 0,80 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 9 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- 90 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Zone 2 See



# Laufende Projekte

## 1 x 60 PAX Fähre, Norddeutschland

- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 2 x Querstrahlruder Bug 10 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken (105 kWh) Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 400 V,
- 48 Solarmodule mit je 344 W mit einer Gesamtleistung ca. 16,36 kWp
- Länge 17,70 m / Breite 5,40 m
- Tiefgang ca. 1,00 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 9 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- 60 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Zone 2 See



# Laufende Projekte

## 1 x 80 PAX Fähre, Norddeutschland

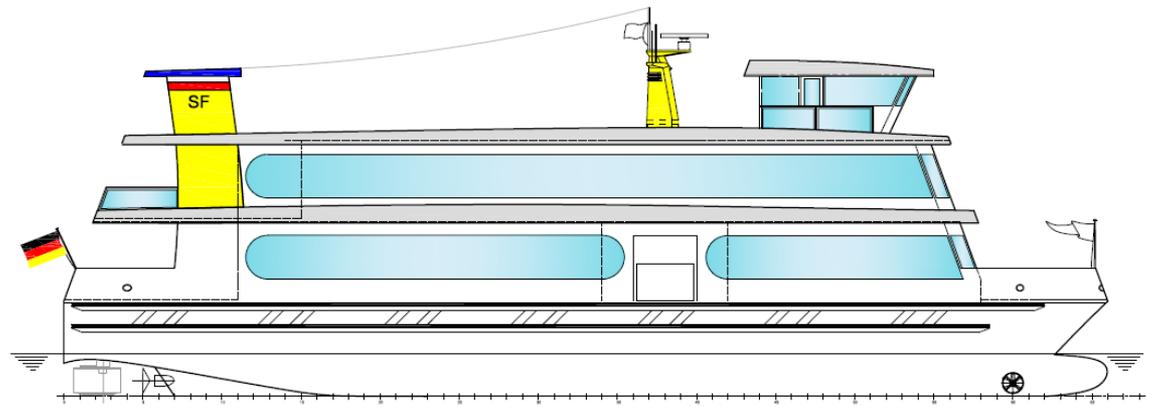
- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 15 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 96 V,
- 66 Solarmodule mit je 345 W mit einer Gesamtleistung ca. 22,7 kWp
- Länge 24,90 m / Breite 5,80 m
- Tiefgang ca. 0,70 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 14 km/h
- 80 Fahrgäste
- Einsatzgebiet Zone 4 / 3  
Toilette (behindertengerecht)
- Pantry



# Laufende Projekte

## 4 x 300 PAX Fähren, Norddeutschland

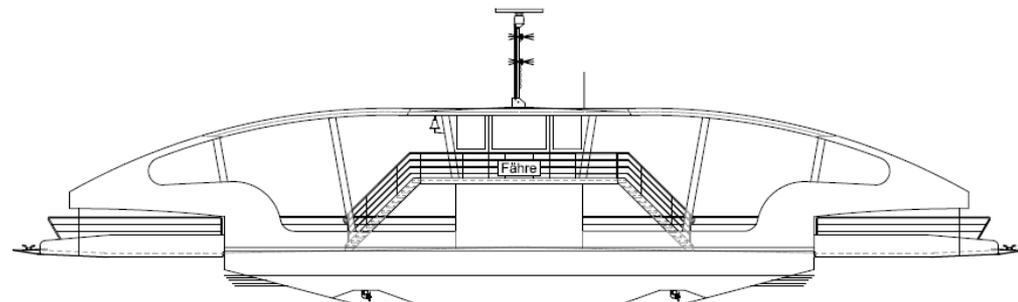
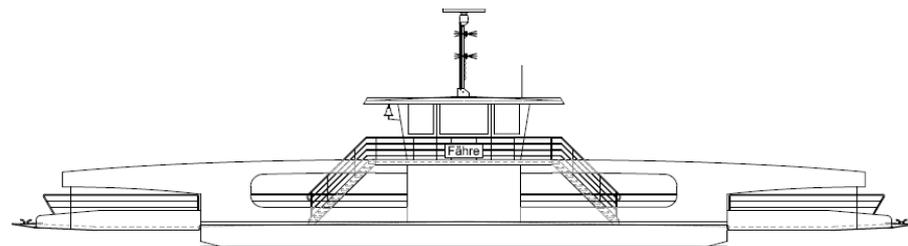
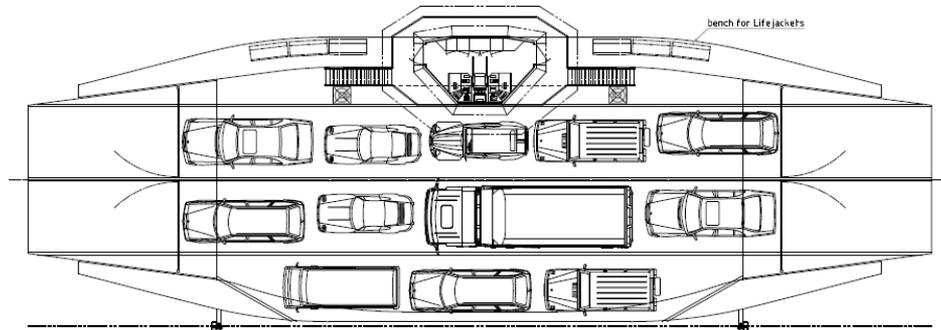
- 4 x Personenfähren
- 2 x Elektromotoren mit je 280 kW
- 2x Lithium-Polymer-Batteriebank mit Batteriemanagementsystem, Batteriekapazität 300 kWh
- Länge 33,00 m / Breite 9,00 m
- Tiefgang ca. 1,35 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 18,5 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 23 km/h
- 300 Passagiere
- Einsatzgebiet Zone 2



# Laufende Projekte

## 3 x 50 t Autofähren, Norddeutschland

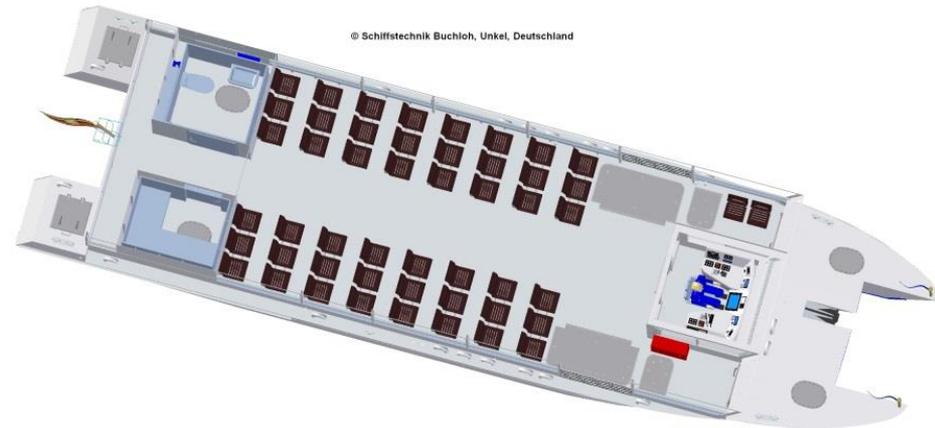
- 3 x Autofähren 50 t
- 2 x Elektromotoren mit je 30 kW oder 4 x 75 kW
- 2x Lithium-Polymer-Batteriebank mit Batteriemanagementsystem, Batteriekapazität 150 – 400 kWh
- Länge 36,00 m / Breite 11,50 m
- Tiefgang ca. 1,10 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 6 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 13 km/h
- 12 Pkw / 80 Passagiere
- Einsatzgebiet Zone 2 / 3



# Laufende Projekte

## 3 x 60 Pax Fahrgastschiffe, Afrika

- Katamaran aus Aluminium (behindertengerecht)
- 2 x Sail-Drive Elektromotoren mit je 20 kW
- 1 x Querstrahlruder Bug 6 kW
- 2 x Lithium-Polymer-Batteriebanken mit Batteriemanagementsystem, Gesamtspannung 48 V, Gesamtkapazität: 2 x 760 Ah
- 52 Solarmodule mit je 345 W mit einer Gesamtleistung ca. 17,94 kWp
- Länge 18,50 m / Breite 5,40 m
- Tiefgang ca. 0,63 m
- Dienstgeschwindigkeit ca. 8 km/h
- Höchstgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- Bauhöhe 3,25 m
- Sitzkapazität innen max. 48 Plätze + 12 Stehplätze
- Einsatzgebiet Flüsse, Seen Afrika
- Behindertengerechte Toilette
- Pantry



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Ostseestaal GmbH & Co.KG**

**Ampereship GmbH**

Ingo Schillinger

Development Manager

An der Werft 17

18439 Stralsund

Germany

Phone: +49 3831 2752-0

Fax: +49 3831 2752-40

Handy: +49 1703687146

E-Mail: [Ingo.Schillinger@ostseestaal.com](mailto:Ingo.Schillinger@ostseestaal.com)

Web: [www.ostseestaal.de](http://www.ostseestaal.de)

