



*Ihr kompetenter Partner für  
Elektrofähren im öffentlichen Nahverkehr*



# **Anwendungserfahrung & Vorteile des Betriebs solar-elektrischer Fahrgastschiffe aus der Perspektive einer Reederei**

**Knut Schäfer**  
**Geschäftsführer der Weiße Flotte GmbH, Stralsund**

# Reederei Weiße Flotte GmbH

- seit 60 Jahren Marktführer in der Fahrgastschifffahrt

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

- betreibt 28 Schiffe
- beschäftigt mehr als 250 Angestellte an 10 Standorten
- 20 % E-Mobilität
- pro Jahr
  - ↳ 6,2 Millionen transportierte Passagiere
  - ↳ 1,4 Millionen transportierte Fahrzeuge



# Reederei Weiße Flotte GmbH

- Tochter der global tätigen FRS-Gruppe

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

- Familiengeführte Reedereigruppe mit Hauptsitz in Flensburg
  - Mehr als 1.500 Beschäftigte
  - 24 operierende Tochterunternehmen
  - Aktiv in 12 Ländern
- Betreibt 64 Schiffe
  - 45 Schiffe im Eigentum der FRS
  - 17 Schiffe werden für Regierungsorganisationen betrieben
  - 2 Schiffe sind gechartert
- Jährlich (ohne Weiße Flotte):
  - 7,9 Mio. transportierte Passagiere
  - 2,1 Mio. transportierte Fahrzeuge



Neubau Katamaran für Helgoland



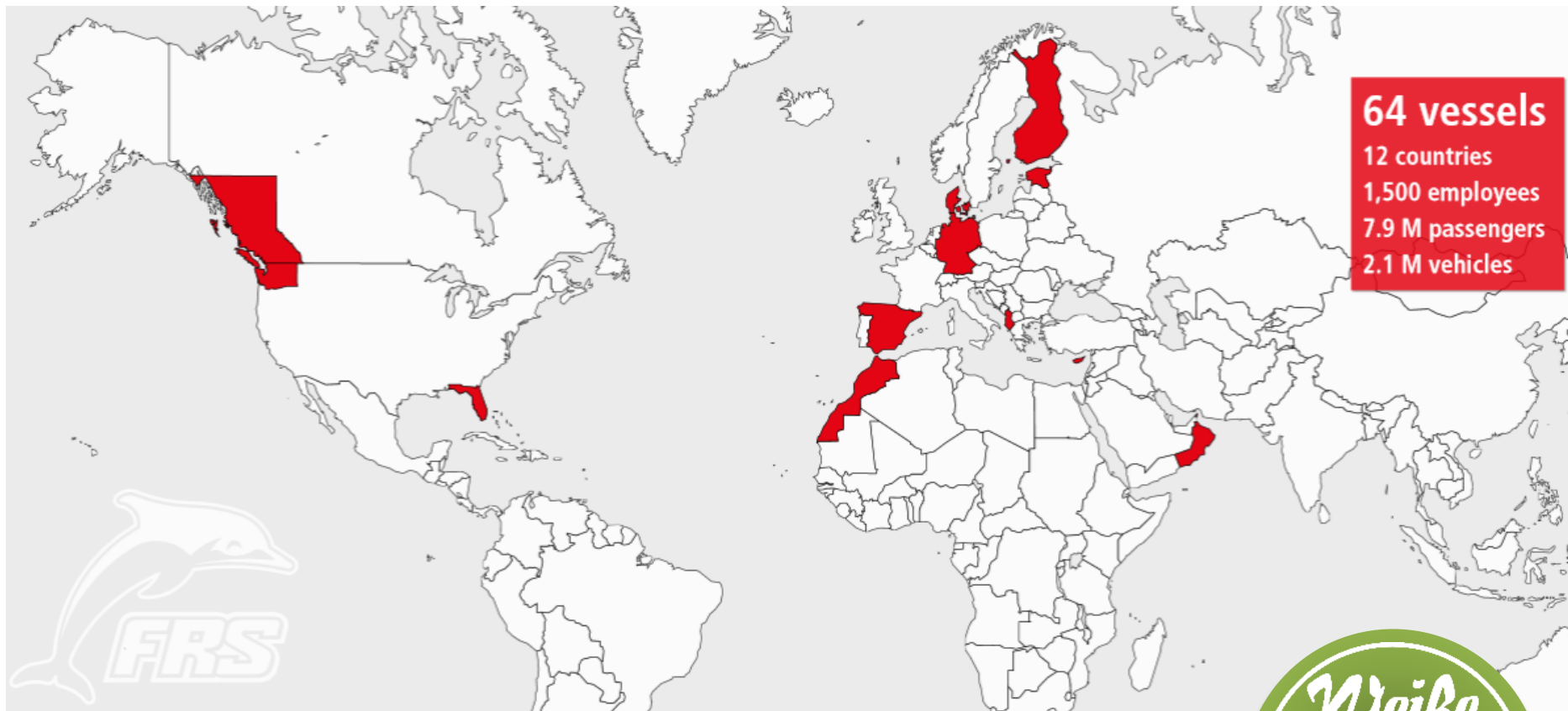
# Reederei Weiße Flotte GmbH

- Tochter der global tätigen FRS-Gruppe

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern



# Reederei Weiße Flotte GmbH

- 252 Mitarbeiter insgesamt

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern



Norddeutsche Binnenreederei GmbH

28 Mitarbeiter



REEDEREI  
**ZINGST**

Reederei Zingst GbR

7 Mitarbeiter



Weiße Flotte GmbH

148 Mitarbeiter

8 Auszubildende



**Reederei Hiddensee**  
Ein Unternehmen der Weiße Flotte GmbH

Reederei Hiddensee GmbH

61 Mitarbeiter



# Reederei Weiße Flotte GmbH

## - Entwicklung der Flotte

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

**E-fähre**  
made in Mecklenburg-Vorpommern

Schiffstyp		Name	max Pax	Route	Besatzung	Einsatzzeit
Autofähren	1	Breitling	150	Warnemünde	3	ganzjährig
	2	Warnow	150	Warnemünde	3	ganzjährig
	3	Wittow	150	Wittow Nord nach Süd	3	ganzjährig
	4	Stahlbrode	300	Glewitz - Stahlbrode	2	saisonal
	5	Glewitz	300	Glewitz - Stahlbrode	2	saisonal
	6	Stralsund	150	Unterstützung Wittow & Hiddensee	2	Ersatz
Fahrgastschiffe	7	Sellin	165	Sellin – Baabe - Lauterbach	2	saisonal
	8	Hanseblick	175	Wolfsburg, Mittellandkanal	2	saisonal
	9	Altefähre	225	Stralsund - Altefähre + Hafentour	2	saisonal
	10	Sundevit	300	Sellin – Baabe - Lauterbach	2	saisonal
	11	Fährbär	29	Berlin (Fährservice für BVG)	1,5	Ersatz
	12	Insel Hiddensee	400	Schaprode - Hiddensee	4	ganzjährig*
	13	Hansestadt Stralsund	400	Stralsund - Hiddensee	4	ganzjährig*
	14	Schaprode	400	Zingst - Hiddensee	4	ganzjährig*
	15	Gellen	400	Wiek & Schaprode - Hiddensee	4	ganzjährig*
	16	Wappen von Breege	400	Hiddensee	4	ganzjährig
	17	Kleine Freiheit	220	Hamburg Hafen	2	ganzjährig
Solarschiffe	18	Fährbär 1	49	Berlin (Fährservice für BVG)	1	ganzjährig*
	19	Fährbär 2	49	Berlin (Fährservice für BVG)	1	ganzjährig*
	20	Fährbär 3	36	Berlin (Fährservice für BVG)	1	ganzjährig*
	21	Fährbär 4	36	Berlin (Fährservice für BVG)	1	ganzjährig*
	22	Sünje	60	Wolfsburg, Mittellandkanal	2	ganzjährig*
	23	Aluna	60	Wolfsburg, Mittellandkanal	2	ganzjährig*
Wassertaxen	24	Störtebeker	20	Schaprode - Hiddensee	2	ganzjährig*
	25	Pirat	20	Schaprode - Hiddensee	2	ganzjährig*
Frachtfähre	26	Vitte	480	Schaprode - Hiddensee	4	ganzjährig
Eisbrecher	27	Swanti	20 beantragt	Hiddensee & bei Bedarf	4	Eis
Ruderboot	28	Paule III	5	Berlin (Fährservice für BVG)	1	saisonal

\*nicht bei Eis



# Reederei Weiße Flotte GmbH

## - Nachhaltigkeit und Kompetenz

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

- Europäischer Markt- und Innovationsführer im Bereich solar- und elektrobetriebene Schiffe

- Referenzen:

modernstes Solarschiff Europas in Wolfsburg (Mittellandkanal)  
für die Autostadt GmbH

bisher einzige ÖPNV-Elektrofähren Deutschlands für die BVG in  
Berlin (seit 2014)

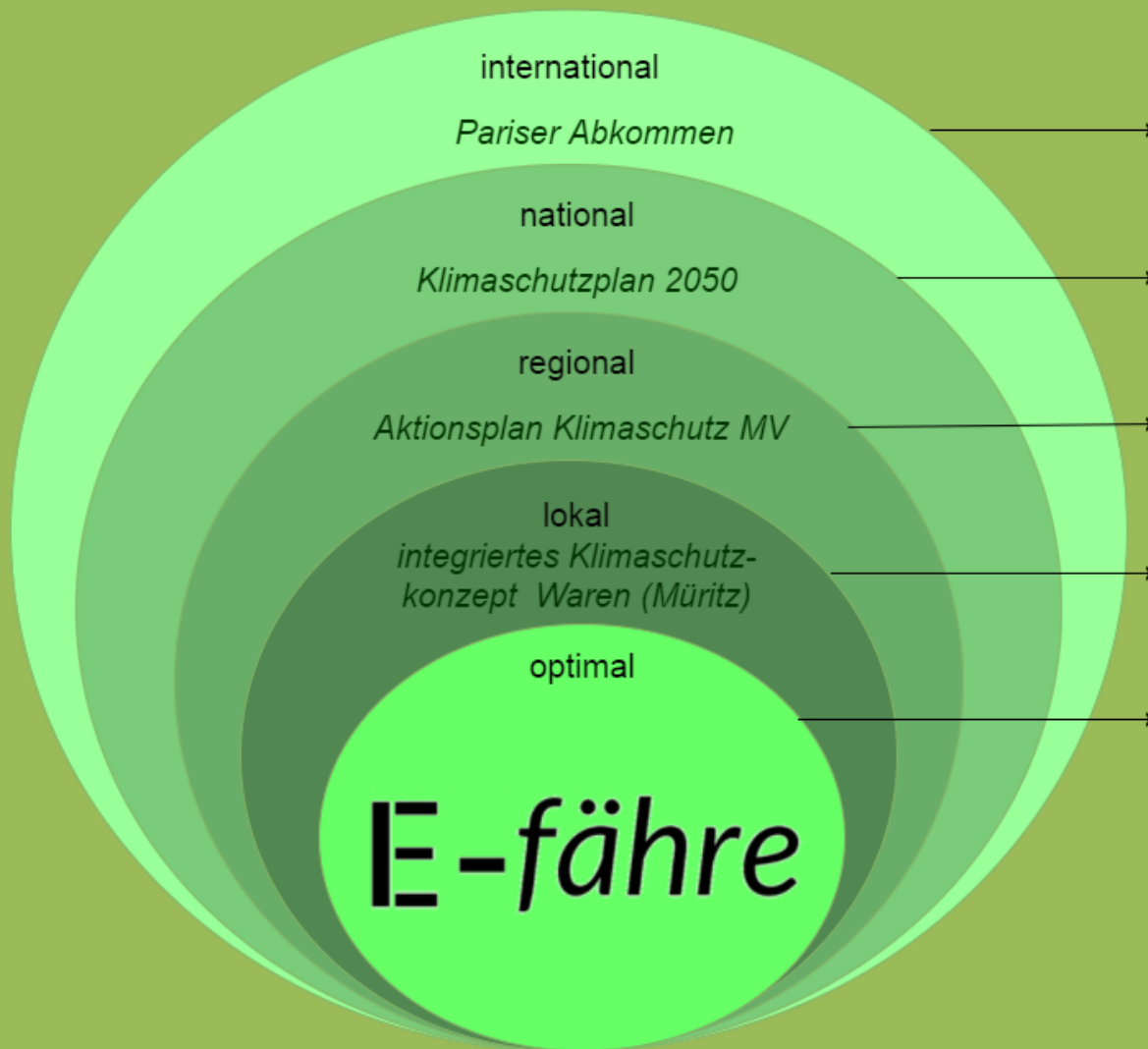
- über 400.000 Fahrgäste pro Jahr
- 20 % mehr Fahrgäste nach Markteinführung







*Think global, act local*



**Treibhausgasemissionen weltweit zwischen 2045 und 2060 auf Null zurückfahren**

**80 bis 95 %, weniger Treibhausgasemissionen bis 2050**

**CO2-Reduktion bis zu "40PLUS" bis 2020**

**Reduktion CO2-Ausstoß alle 5 Jahre um 10 %, beginnend 2014**

### **Konsequenz**

E-Mobilität auf dem Wasser  
seit 2014  
NUR durch Weiße Flotte GmbH  
im ÖPNV

# Think **eMobility**

- keine Zukunftsversion, sondern Gegenwart

- 1839 Jacobi – Boot

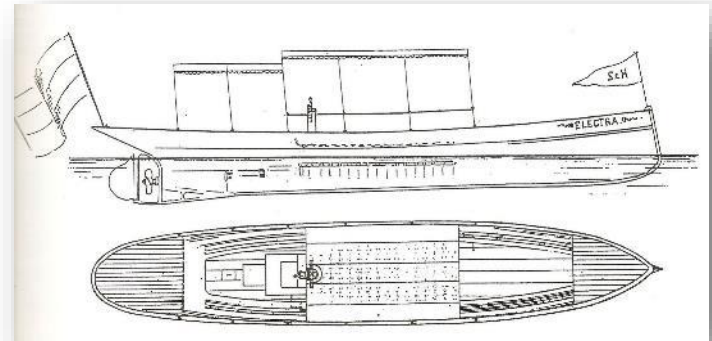
Erstes mit Elektromotor betriebenes Wasserfahrzeug

Entwicklung durch dt. Physiker und Ingenieur Moritz Hermann von Jacobi

- 1886 Electra

Gezielte Entwicklung eines elektrisch angetriebenen Versuchsbootes zur Lösung des Nahverkehrsproblems in Berlin

→ Form konnte sich nicht durchsetzen, bis 2014



Skizze Electra Boot aus Tägliche Rundschau, Berlin 1886



## Act **E-fähre**

- *Erfolg durch Erfahrung*

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

Technologie

Umwelt

Ökonomie

**Erfolg**



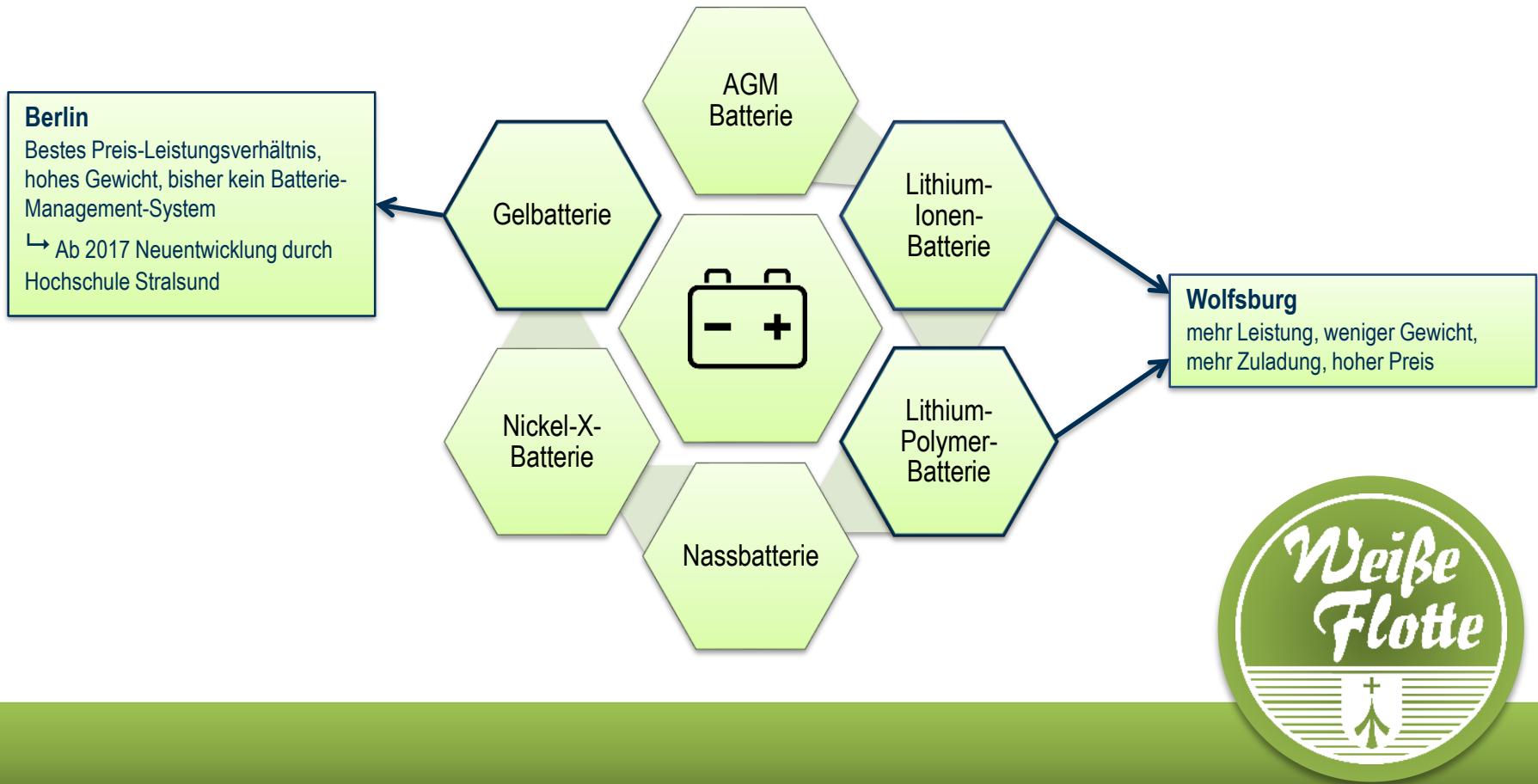
# Act **E-fähre**

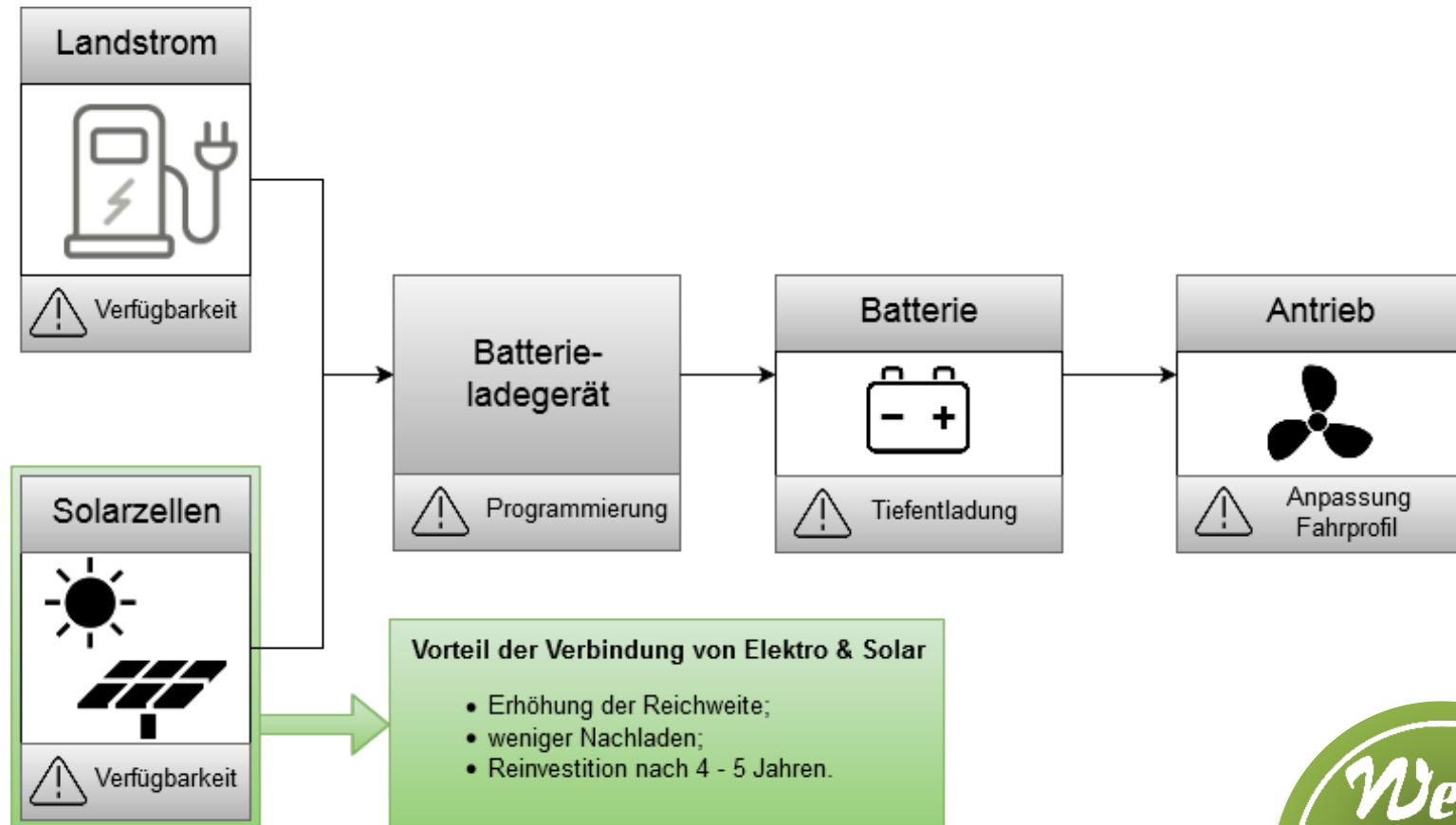
- kosteneffizient und umweltfreundlich

	Dieselmotor	Solar- und Elektroantrieb
Energiequelle	fossil	erneuerbar
Effizienz	30-35 % für Antrieb verwendet	bis zu 90 % für Antrieb verwendet
Leistung	60 kW (Fährbär)	2 × 10 kW (Fährbär1)
Umweltbelastung	Ausstoß von Stickstoffoxiden, Partikel und Feinstaub	0
	Lärm und Vibrationen	0
Instandhaltungsaufwand	Hoch	Gering (ca. 50 %)
CO <sub>2</sub> -Emission	Hoch (22,2 t CO <sub>2</sub> /Jahr)	Neutral



- Diversität von Batterietypen birgt typspezifische, systematische Vor- und Nachteile hinsichtlich:  
*Gesamtkapazität, Energiedichte, Entladegrenze, Ladezeit, Lademodus, Gewicht, Wartungsaufwand*







# Act **E-fähre**

- kosteneffizient und umweltfreundlich

	Dieselpreis (Cent/Liter)	Strompreis (Cent/kWh)	E-Faktor
Frankreich	39	9,5	<b>4,1</b>
Spanien	46	11	<b>4,2</b>
Dänemark	50	9	<b>5,5</b>
Deutschland	<b>42</b>	<b>15</b>	<b>2,8</b>
Schweden	50	6	<b>8,3</b>
Ø EU	44	12	<b>3,6</b>

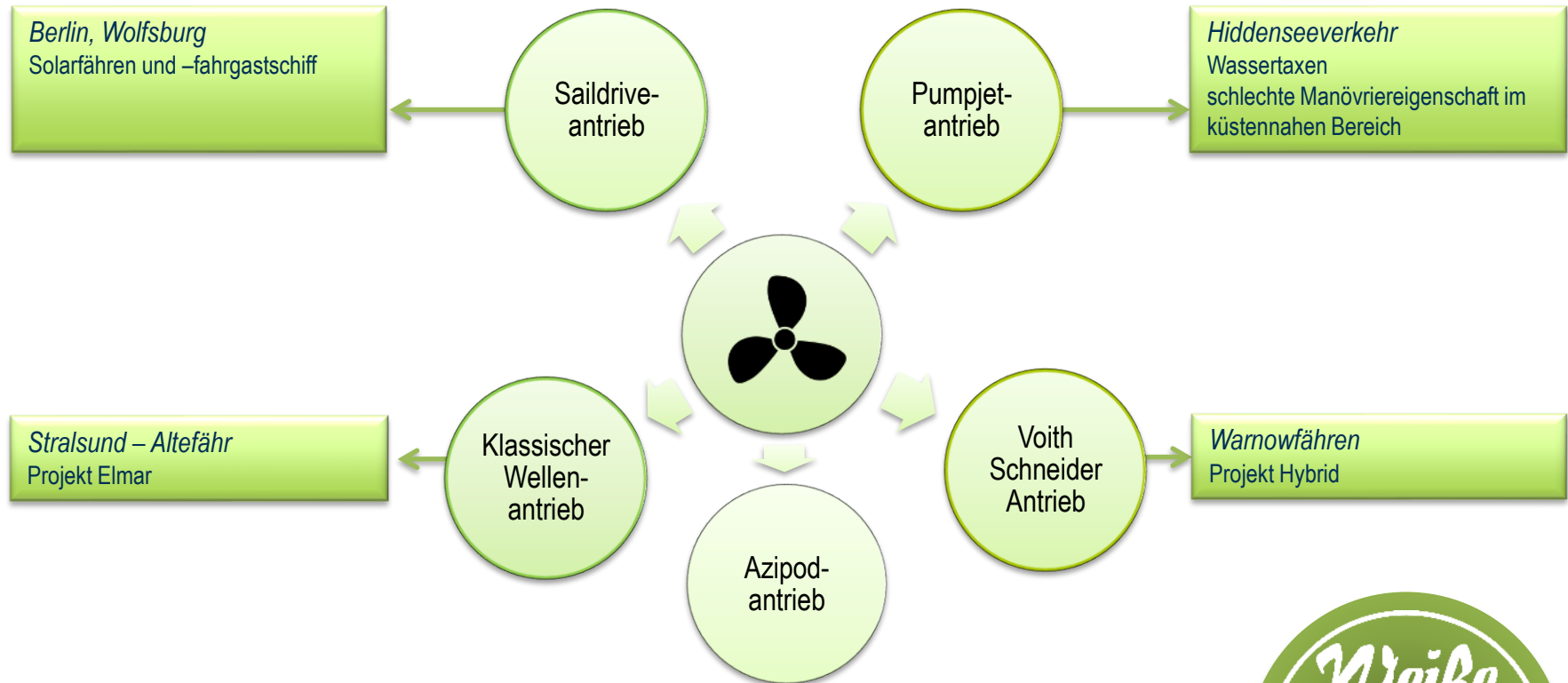
E-Faktor: Verhältnis Diesel- zu Strompreis



# Act **E-fähre**

## - praxisgerechte und –erprobte Systemlösungen

- Maximale Leistung durch moderne Propulsionseinheiten



# Act **E-fähre**

## - praxisgerechte und –erprobte Systemlösungen

- Checkliste Antriebswahl

Kriterium		Voraussetzungen für Elektroantrieb
<b>1. Einsatzgebiet</b>		
1.1	Zone Binnenwasserstraße	3 oder 4
1.2	Gewässertyp (Still- oder Fließgewässer)	Stillgewässer
1.3	Pegelschwankungen	Kaum
1.4	Windanfälligkeit	Gering
1.5	Eiseinsatz	Möglich
1.6	weiterer Schiffsverkehr	Möglich
1.7	vorhandene Infrastruktur (Strom)	Notwendig
1.8	Naturschutzauflagen	Unbedenklich
<b>2. Schiffbauliche Anforderungen</b>		
2.1	Beförderungsart	Personen
2.2	Gastronomische Versorgung	Möglich (begrenzt)
2.3	Traglast	Unter 50t
2.4	Zone Binnenwasserstraße	Siehe 1.1



# Act **E-fähre**

## - praxisgerechte und –erprobte Systemlösungen

- Checkliste Antriebswahl

Kriterium		Voraussetzungen für Elektroantrieb
<b>3. Fahrplantechnische Anforderungen</b>		
3.1	Beförderungsaufkommen	Hoch
3.2	Distanz/ Fahrstrecke	Max. 5 sm
3.3	Anzahl der Umläufe	Abhängig von Fahrstrecke bis zu 40 Std. Einsatz
3.4	Tägliche Einsatzzeit	Max. 14 Std.
3.5	Jährliche Einsatzzeit	Unbegrenzt (nicht bei Festeis)
<b>4. Wirtschaftliche Anforderungen</b>		
4.1	Art des Verkehrs	Fährverkehr
4.2	Wettbewerbssituation	keine
4.3	Vertragsdauer	10 – 16 Jahre (Abschreibung)



# Das E-fahren Konzept

*Ihr Vorteil durch unsere Erfahrung*

# Think eMobility

## - 128 Jahre von der Vision zur Umsetzung

- 2014 Markteinführung europaweit einmaliger Elektrofähren mit Solarantrieb in Berlin

Vier Schiffe in Betrieb

Solar- **und** elektrobetrieben

Vier Routen auf der Spree und auf Seen rund um Berlin im ÖPNV

Ganzjähriger, wetterunabhängiger Einsatz\* im Pendelverkehr



# Think eMobility

## - 128 Jahre von der Vision zur Umsetzung

- F12 Linie Grünau – Wendenschloss

bis zu 15 Stunden tägliche Einsatzzeit

bis zu **72 Umläufe pro Tag ohne Nachladung**

ca. 230.000 Passagiere pro Jahr

ca. 40 % der benötigten Energie pro Jahr direkt von der Sonne

**Restkapazität** der Batterien nach 15 h Einsatz → **bis zu 75 %\*\***

→ Einsparungen von ca. 22,2 t CO<sub>2</sub> pro Jahr und Schiff



\*\* im Sommer





# E-fahren

## - Konzept „Berlin“

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

- ✓ Länge über alles 18,5 m
- ✓ Breite über alles 5,22 m
- ✓ Höhe über dem Wasser 3,46 m (ohne Mast)
- ✓ Tiefgang 0,60 m
- ✓ Gewicht 20,0 t
- ✓ Max. Geschwindigkeit 12 km/h
- ✓ Plätze 35 - 49, 2 Rollstühle, 10 Fahrräder
- ✓ Solaranlage 60 m<sup>2</sup> mit 10,6 kw
- ✓ Fremdenergie bei 365 Tagen und täglich 13 Std. Einsatz: 22 T kw/h  
= **ca. 0,83 € pro Stunde**



Made in Stralsund



# E-fähren - Konzept „Berlin“

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

✓ emissionsfrei



✓ leise



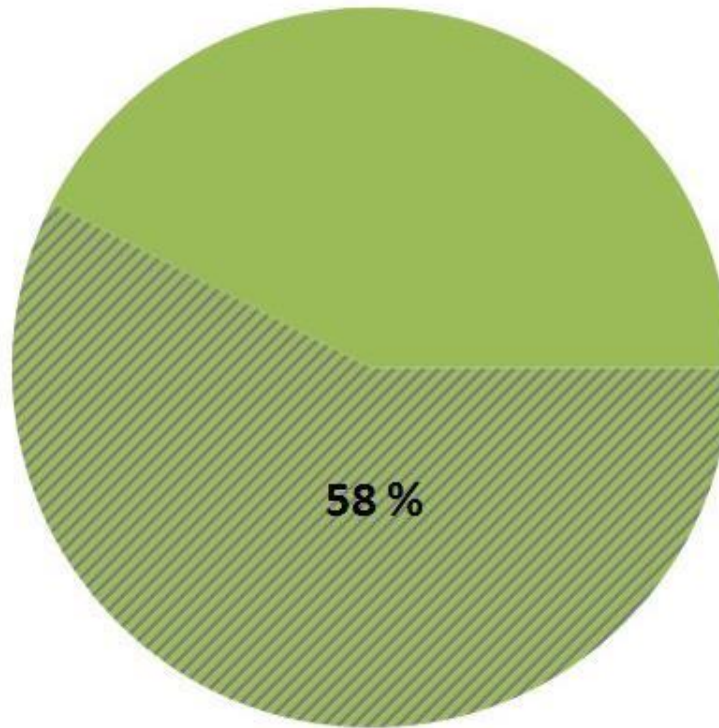
✓ wirtschaftlich





### Jahresfahrleistung – Linie F12 Grünau - Wendenschloss

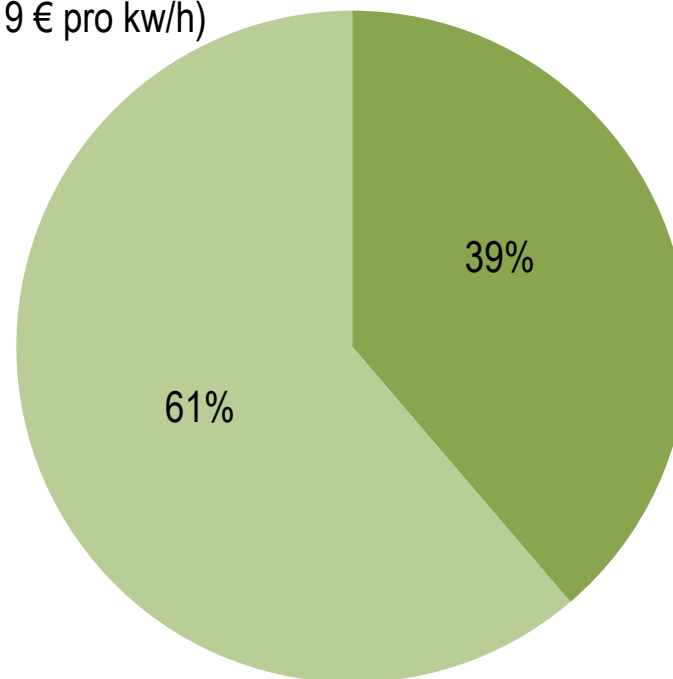
Jahresstunden (365Tx24h)	8760 h
davon Einsatzstunden	5043 h (58 %)





## Energienutzung pro Jahr

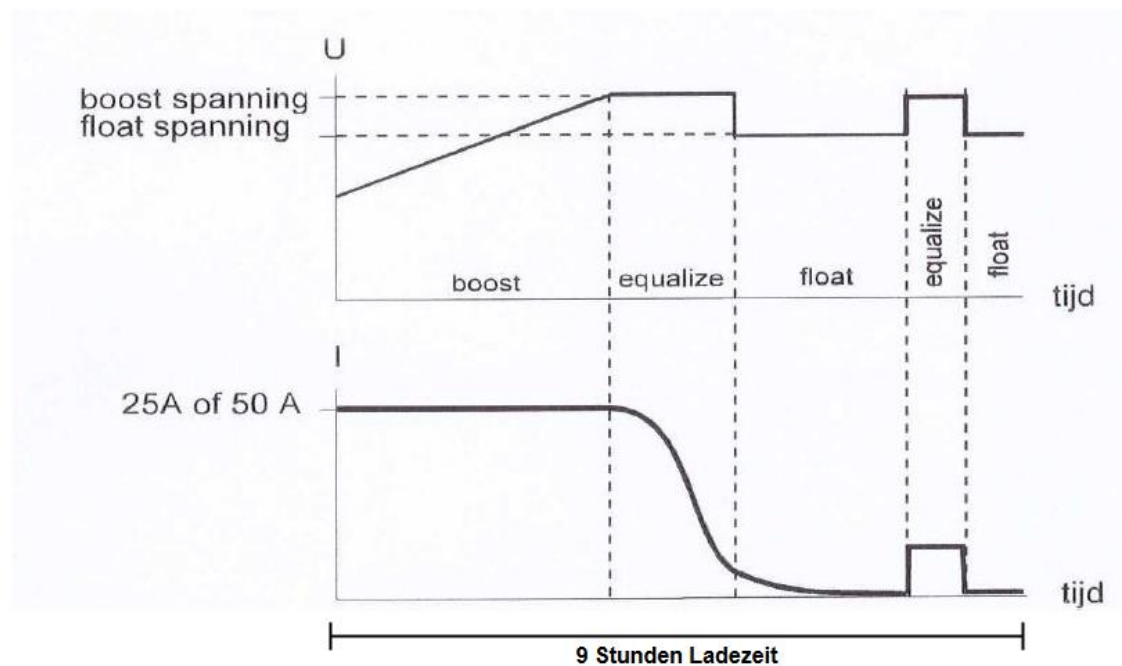
- Sonnenenergie (kostenlos)
- Landstrom (zu 0,19 € pro kw/h)



# Act E-fähre

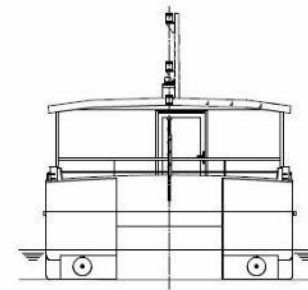
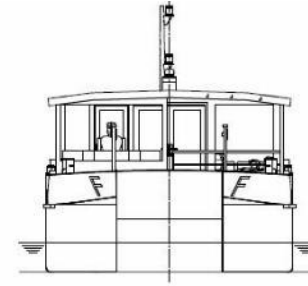
## - Konzept Berlin

- Ladekurve/Ladeintervalle





# E-fähre



# E-fähren

## - Konzept „Berlin“

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern



Magnetanleger



Barrierefrei & viel Platz für Fahrräder





# E-fahrgastschiffe

## - Konzept Wolfsburg

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern

- ✓ Länge über alles 18,5 m
- ✓ Breite über alles 5,22 m
- ✓ Höhe über dem Wasser 3,46 m (ohne Mast)
- ✓ Tiefgang 0,63 m
- ✓ Gewicht 24 t (voll ausgerüstet)
- ✓ Dienstgeschwindigkeit 8 km/h
- ✓ Max. Geschwindigkeit 15 km/h
- ✓ Plätze 60, zwei Rollstühle
- ✓ Solaranlage 60 m<sup>2</sup> mit 10,6 kw



*Made in Stralsund*

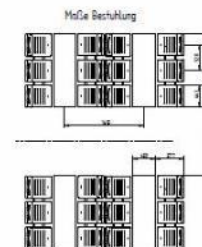
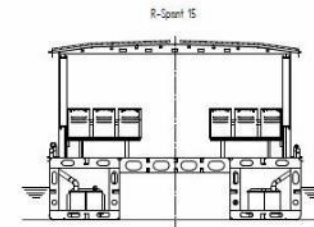
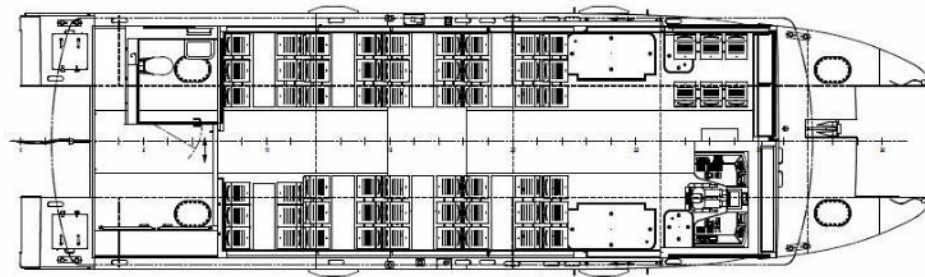
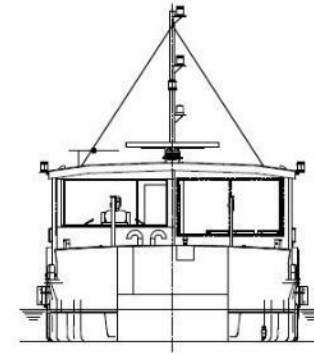
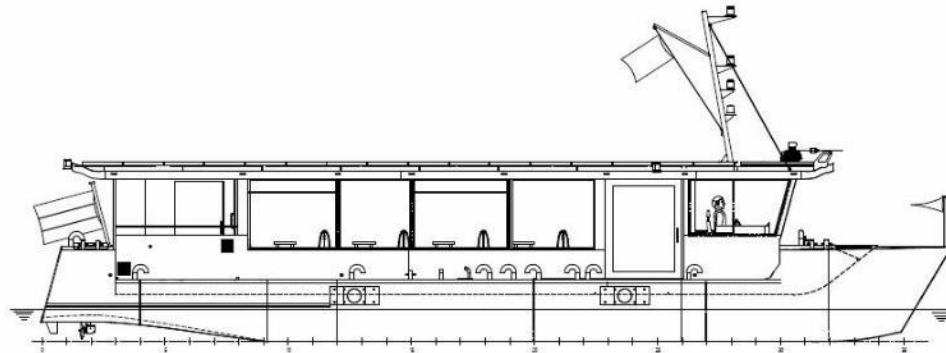


# E-fahrgastschiffe - Konzept Wolfsburg

emissionsfrei-innovativ-wirtschaftlich

# E-fähre

made in Mecklenburg-Vorpommern



## Hauptabmessungen

Anzahl der Fahrgäste	60 Pers.
Länge über alles	16,00 m
Breite über alles	6,40 m
Breite auf Deck	5,10 m
Fahrgasteneingang	5,48 m
Stützweite	12,50 m

## Innenhöhe

Deckshöhe	
Platzhöhe	

Die auf der Zeichnung angeführten Abmessungen sind nur für die Ausführung der Zeichnung zu verwenden. Die Ausführung der Zeichnung ist nur für die Ausführung der Zeichnung zu verwenden.



*„Der Fortschritt geschieht heute so schnell, dass, während jemand eine Sache für gänzlich undurchführbar erklärt, er von einem anderen unterbrochen wird, der sie schon realisiert hat.“*

**Albert Einstein**



***Vielen Dank sagt ihr kompetenter Partner für  
Elektrofahren im öffentlichen Nahverkehr***