



# Solaris-Elektrobusse für alle Einsatzprofile

8. September 2014



- 1 Über Solaris**
- 2 Erfahrungen mit Elektromobilität**
- 3 Fahrzeugausstattung**
- 4 Solaris-Elektrobusse im Einsatz**



## Solaris Bus & Coach

- 1996 gegründet
- Elektromobilität seit 2001 (Oberleitungsbusse), 2006 (Hybridbusse) and 2011 (Batteriebusse)
- Straßenbahnproduktion seit 2009
- Firmensitz und vier Werke im Großraum Posen
- 2.200 Mitarbeiter in Polen und 200 in internationalen Vertriebs- und Service-Tochtergesellschaften
- 358 Millionen EUR Jahresumsatz (2013)
- Größter unabhängiger Stadtbushersteller in Kontinentaleuropa
- Produktionskapazität 40 Busse/Woche und 1 Straßenbahn/Woche

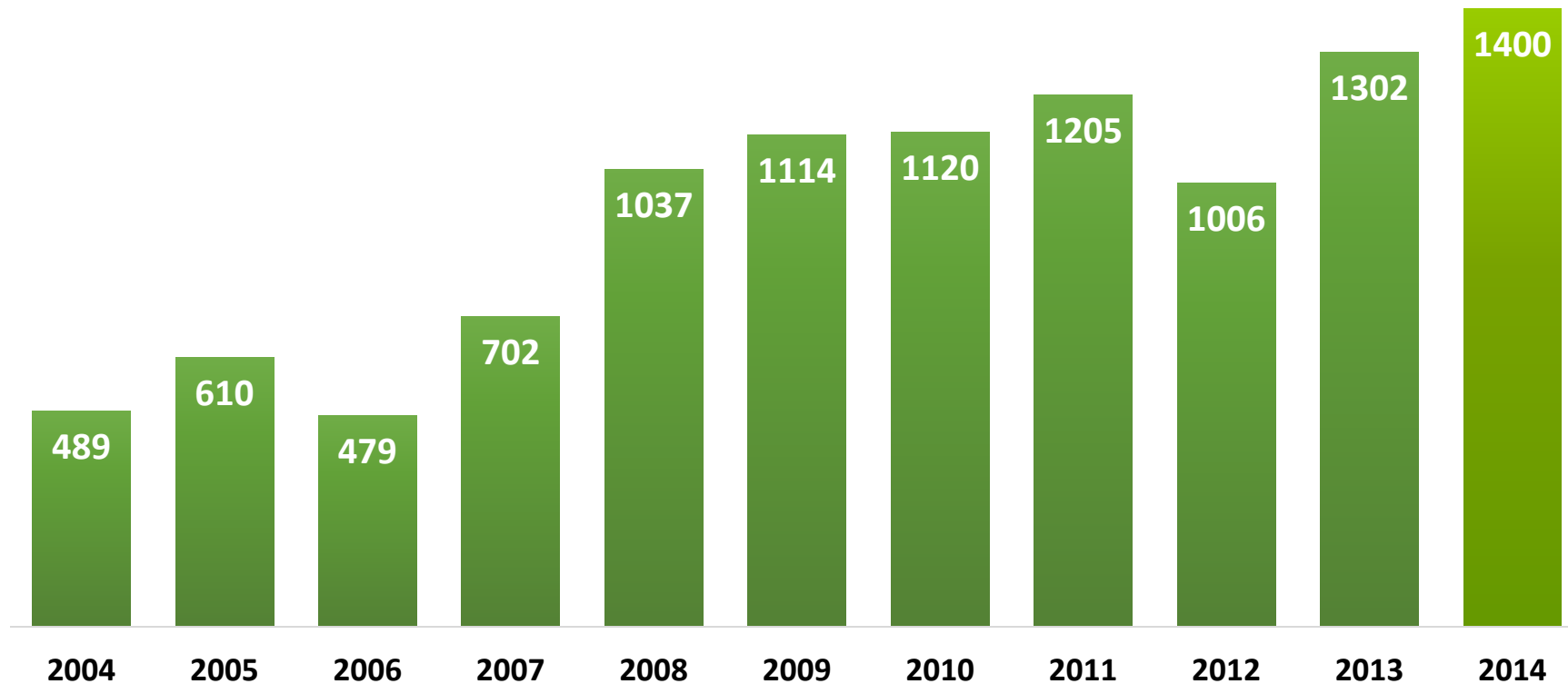


## Solaris-Busse fahren in 28 Ländern

Belgien	Polen
Bulgarien	Portugal
Dänemark	Rumänien
Deutschland	Russland
Estland	Schweden
Finnland	Schweiz
Frankreich	Serbien
Griechenland	Slowakei
Italien	Spanien
Israel	Tschechien
Lettland	Türkei
Litauen	Ungarn
Malta	Vereinigte Arabische
Norwegen	Emirate
Österreich	



## Absatz in verkauften Bussen



## Solaris Deutschland GmbH

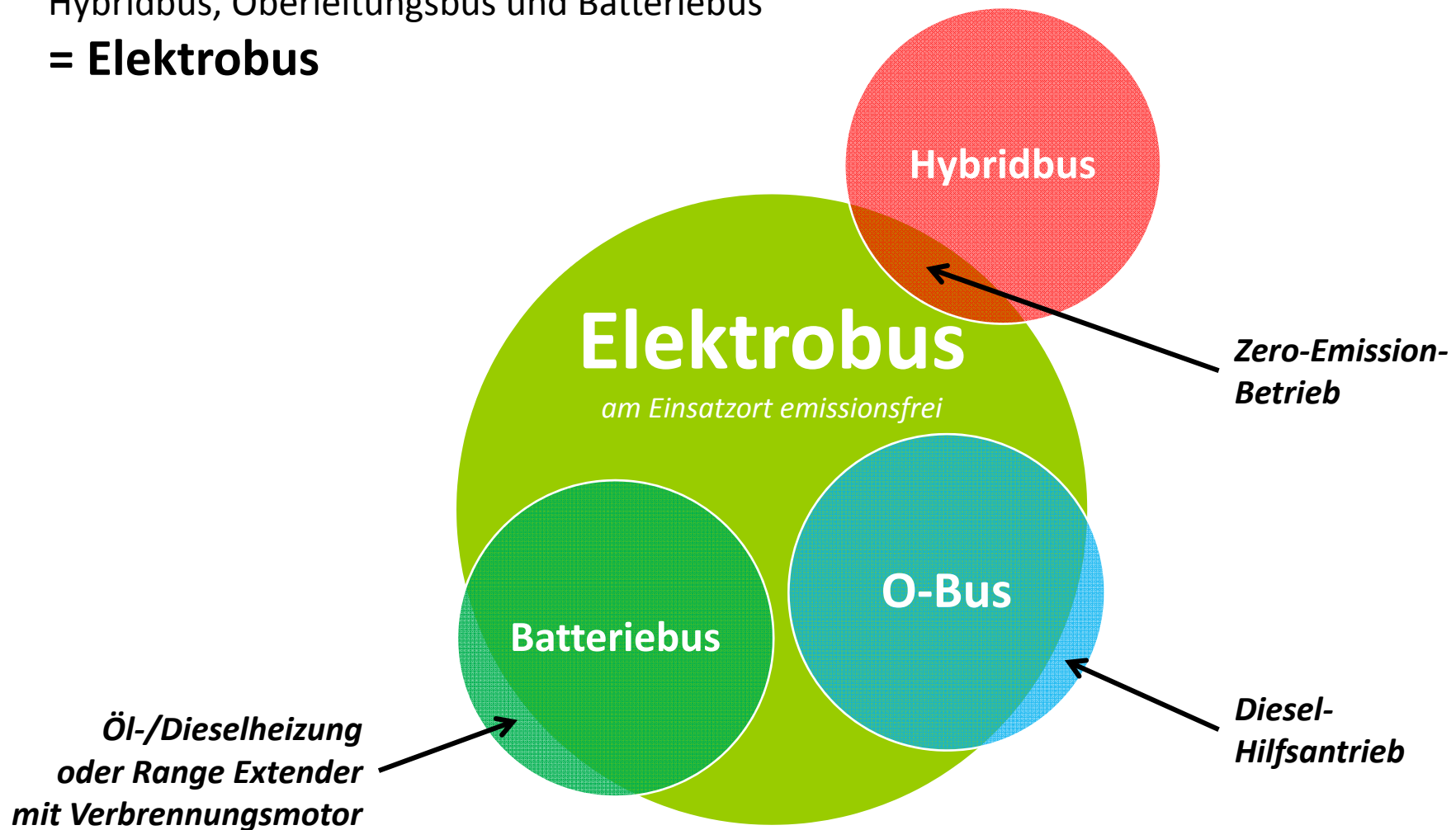
- **3 Standorte**
- **42 Mitarbeiter**
- **Geschäftsführung**  
Małgorzata Olszewska und Christian Goll
- mehr als **2.200 vermarkte Solaris-Busse**
- über **155 Kunden**
- **Marktanteil von ca. 10%** im Segment Stadtbusse
- 70 Millionen EUR Jahresumsatz (2013)



- ① Über Solaris
- ② Erfahrungen mit Elektromobilität
- ③ Fahrzeugausstattung
- ④ Solaris-Elektrobusse im Einsatz



Hybridbus, Oberleitungsbus und Batteriebus  
**= Elektrobus**





## Trendsetter für Hybridbusse in Europa

- **Erster europäischer Stadtbus mit Großserien-Hybridtechnik (2006)**
- Angebot verschiedener Hybridtechniken gibt Betreibern die **Wahl des passenden Hybridsystems**
- **Kraftstoffverbrauch bis zu 29% geringer, Emissionen bis zu 78% reduziert**



## Marktführer für Oberleitungsbusse

- Elektromobilität auf der Straße seit 2001
- **Marktführer** in EU & EFTA mit 40% Marktanteil
- **Drei Fahrzeuglängen** (12, 15 & 18 Meter)
- Wahl zwischen **vier Partnern für elektrische Ausrüstung** (Škoda, Medcom, Cegelec, Vossloh Kiepe)
- **Hybrid-Oberleitungsbus** mit Batterien für fahrleitungsunabhängiges Fahren



## Maßgeschneiderte Batteriebusse

- **Vier Fahrzeuglängen** (Midibus, Standardbus, Gelenkbus, verlängerter Gelenkbus)
- **Ladung über Kabel** sowie verschiedene **konduktive und induktive Schnellladesysteme**
- **Optional Heizung mit Biogas** mit Möglichkeit zur klimaneutralen Biogas-Erzeugung
- **Brennstoffzellen** zur **Erhöhung der Reichweite** verfügbar



## Elektrobusse sind energieeffizient

	Energiebedarf in kWh/km	Kosteneinsparung
<b>Dieselbus</b>	4,48	0%
<b>Diesel-elektrischer Hybridbus</b>	3,55	22%
<b>Elektrobusse</b> (schwierige Bedingungen)	2,52	42%
<b>Elektrobusse</b> (ideale Bedingungen)	1,28	71%

Angaben für **12-Meter-Standardbus** nach SORT 2 (ohne Heizung), eigene Messungen  
Kosten für 1 Liter Diesel 5,52 PLN, Kosten für 1 kWh Strom 0,56 PLN



## Reichweite ist größte Herausforderung

nicht möglich

 350 km

 450 kWh

 5430 kg

 -78

möglich

 185 km

 240 kWh

 2800 kg

 -41

ideal

 60 km

 80 kWh

 960 kg

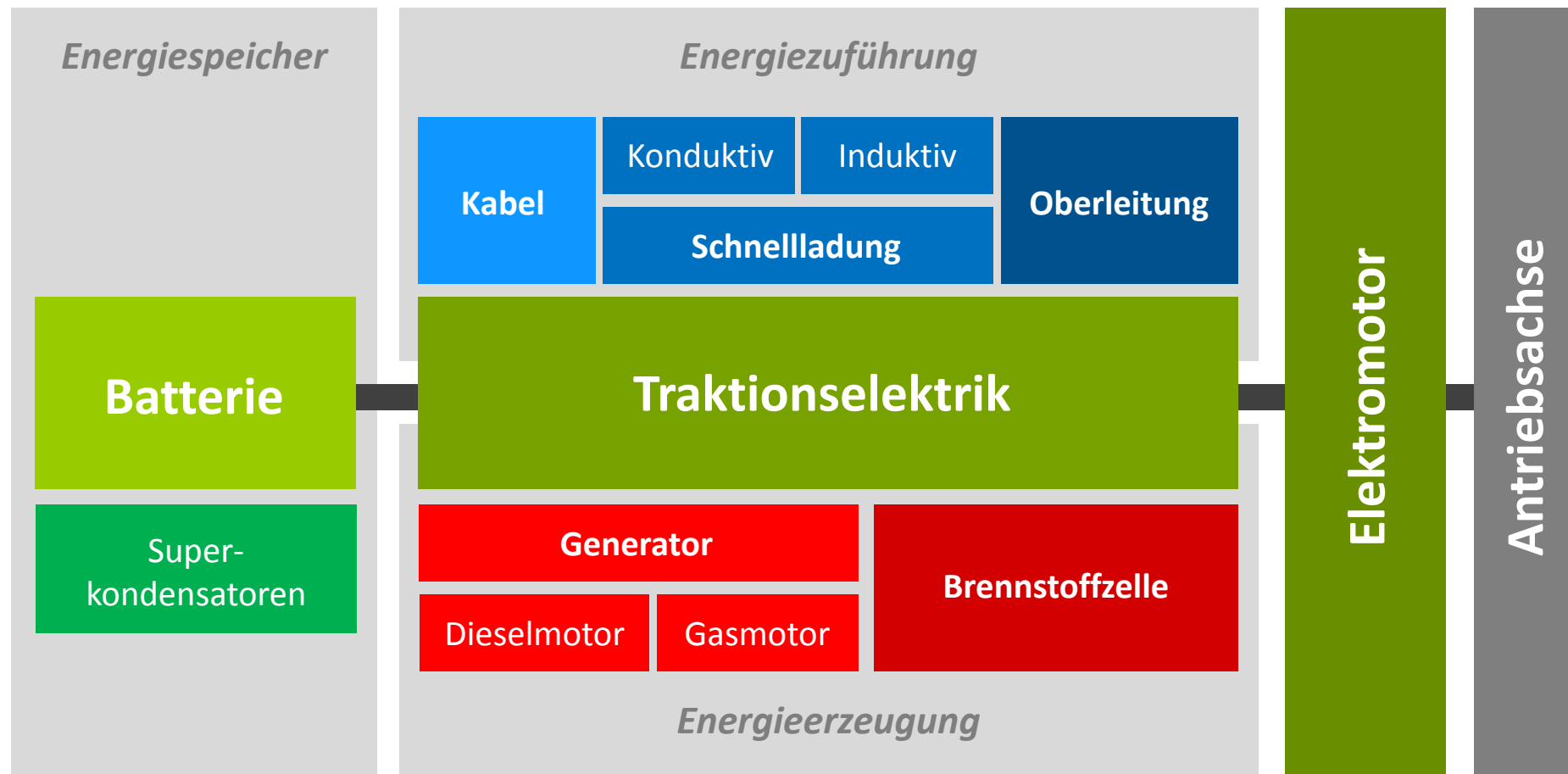
 -15

Angaben für **12-Meter-Standardbus** nach SORT 2 (ohne Heizung), eigene Messungen





## Kern des Elektrobusses ist der elektrische Antriebsstrang



- 1 Über Solaris
- 2 Erfahrungen mit Elektromobilität
- 3 **Fahrzeugausstattung**
- 4 Solaris-Elektrobusse im Einsatz



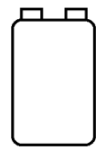
## Für Elektrobusse entwickelte Batterien

- **Kompetenz im eigenen Haus im Packaging von Batterien für Elektrobusse**
  - **Verwendung von mehreren 40 kWh-Packs**  
= Batteriegrößen von 80 bis 240 kWh
  - **Packs sind parallel geschaltet**  
= Bus ist bei Ausfall einzelner Packs weiterhin einsatzfähig  
(wenn mindestens 80 kWh verfügbar)
  - **High-Power- oder High-Energy-Batterien**
  - **Standardisierte Abmessungen und Anschlüsse**  
= garantierte Verfügbarkeit von Tauschbatterien während Einsatzleben
  - **Zellen von nordamerikanischen und japanischen Lieferanten**  
= gleichmäßig hohe Qualität auf Zellenebene
  - **Produktion in enger Zusammenarbeit mit bestehendem Kabelstrang-Zulieferer**
- **Optional Kooperation mit Lieferanten kompletter Batteriesysteme**





## Batterieaufbau



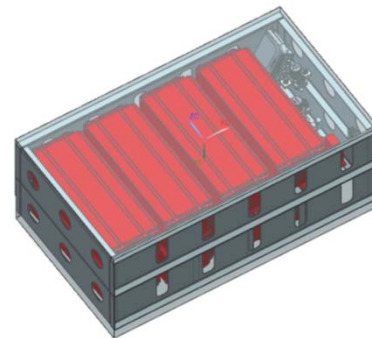
**Zelle**

64 Wh



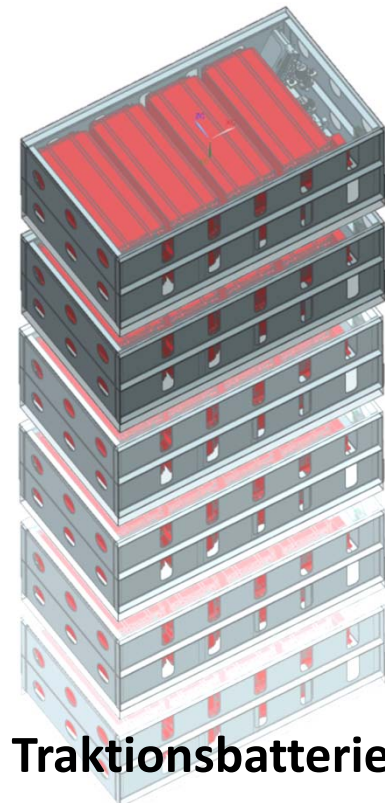
**Modul**

78 Zellen  
5 kWh



**Pack**

8 Module  
40 kWh



**Traktionsbatterie**

2–6 Packs  
80–240 kWh



## Ladesysteme in Solaris-Elektrobussen

- **Kabel-Steckverbindung**
  - **16–88 kW** Ladeleistung
- **Induktion**
  - **200 kW** Ladeleistung
  - Bombardier Primove
- **Stromabnehmer**
  - Bis zu **400 kW** Ladeleistung
  - Zwei Systeme
    - Solaris (mit Eko Energetyka)
    - Schunk Smart Charging



## Nebenaggregate

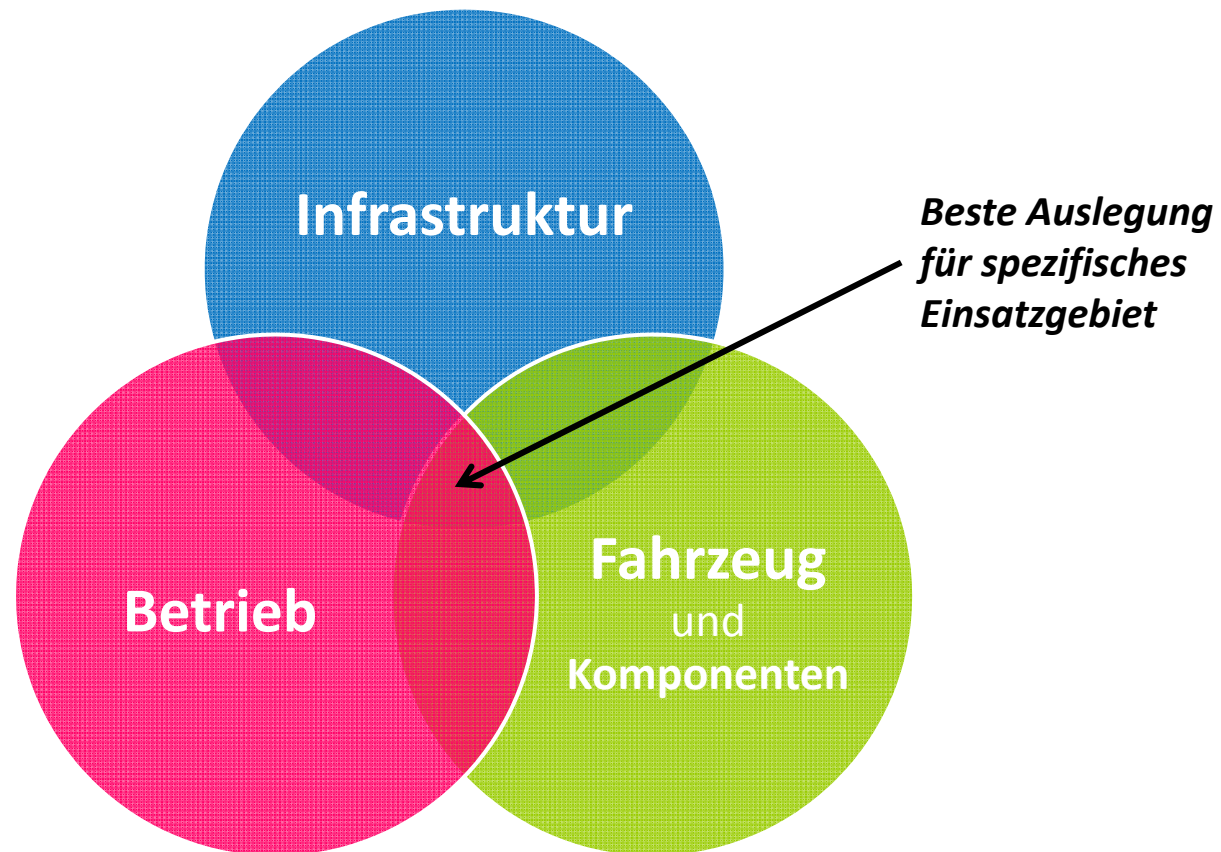
- Alle Nebenverbraucher sind elektrifiziert
- In Standardausführung sind alle **Solaris-Elektrobusse stets klimaneutral**  
= keine Diesel-/Ölheizungen,  
jedoch optional bei kaltem Winterklima  
klimaneutrale Biogas-Heizung
- Für Elektrobusse ausgelegte **Klimaanlagen**
- Zusätzliche **elektrische Heizlüfter** möglich



- 1 Über Solaris
- 2 Erfahrungen mit Elektromobilität
- 3 Fahrzeugausstattung
- 4 Solaris-Elektrobusse im Einsatz



## Der Elektrobus muss zu Betrieb und Infrastruktur passen





## BBG Eberswalde



### 12 Oberleitungsbusse

(davon 1 Hybrid-Oberleitungsbus)

- Supercaps zur Energiespeicherung im Fahrzeug
- Seit 2010 im Einsatz

## Rheinbahn Düsseldorf



### 2 Standardbusse

- Kabel-Steckverbindung (für Stromabnehmer vorbereitet)
- 210 kWh Batteriegröße
- Ab Sommer 2014 im Einsatz



## BSVG Braunschweig



### 1 Standardbus

- Induktive Schnellladung
- 60 kWh Batteriegröße
- Seit März 2014 im Einsatz



### 4 Gelenkbusse (+ 1 Option)

- Induktive Schnellladung
- 90 kWh Batteriegröße
- Ab Ende 2014 im Einsatz



## Hochbahn Hamburg



### 2 Gelenkbusse

- Kabel-Steckverbindung
- Brennstoffzelle für größere Reichweite
- 120 kWh Batteriegröße
- Ab Ende 2014 im Einsatz

## DVB Dresden



### 1 Standardbus

- Stromabnehmer-Schnellladung
- 200 kWh Batteriegröße
- Ab Frühjahr 2015 im Einsatz





## BVG Berlin



### 4 Standardbusse (+ 1 Option)

- Induktive Schnellladung
- 90 kWh Batteriegröße
- Ab Sommer 2015 im Einsatz

## SVE Esslingen am Neckar



### 4 Oberleitungsbusse

- Ab 2015 im Einsatz



## Batteriebusse in zahlreichen europäischen Städten



■ Betreiber

■ Langzeittest

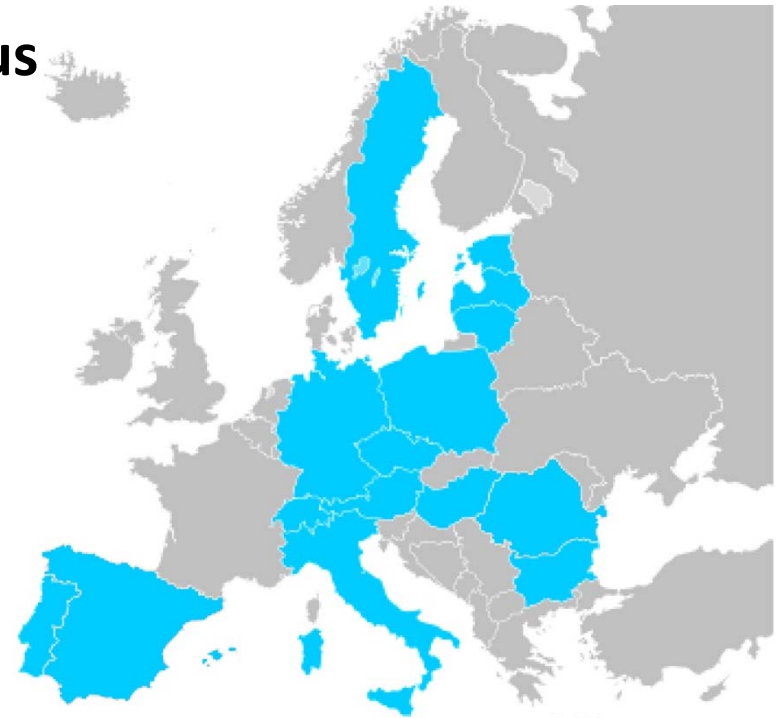
■ Tests und  
Vorführungen  
(Auswahl)

Solaris ist Partner  
im ZeEUS-Projekt der  
Europäischen Union



## Europas erfolgreichster Oberleitungsbus

- **686 Solaris Trollino seit 2001 geliefert**
- davon 419 Solaris Trollino 12 (Standard)  
67 Solaris Trollino 15 (Dreiachser)  
200 Solaris Trollino 18 (Gelenkbusse)



- Kunden (einschließlich Bestellungen) in Ancona (IT), Baia Mare (RO), Bologna (IT), Budapest (HU), Burgas (BG), Cagliari (IT), Castellón de la Plana (ES), České Budějovice (CZ), La Chaux-de-Fonds (CH), Chomutov-Jirkov (CZ), Coimbra (PT), Debrecen (HU), Eberswalde (DE), Gdynia (PL), Jihlava (CZ), Kaunas (LT), La Spezia (IT), Landskrona (SE), Lublin (PL), Napoli (IT), Opava (CZ), Ostrava (CZ), Pardubice (CZ), Pleven (BG), Plzeň (CZ), Riga (LV), Roma (IT), Salzburg (AT), San Remo (IT), Sofia (BG), Tallinn (EE), Teplice (CZ), Tychy (PL), Usti nad Labem (CZ), Vilnius (LT), Winterthur (CH), Zlin (CZ)

(Stand 31. Dezember 2013)





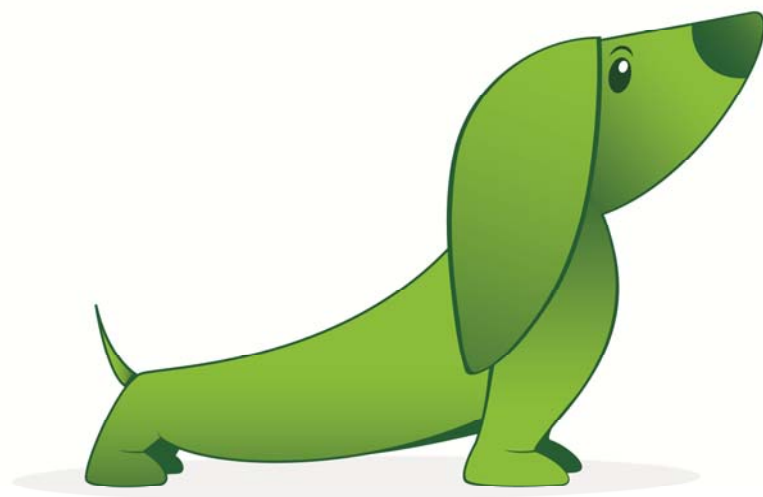
## Hochwertiges MetroStyle-Design

- Alle Solaris-Busse können im **hochwertigen MetroStyle-Design** für Bus-Rapid-Transit-Verkehre geliefert werden



# Vielen Dank!

Haben Sie Fragen?



**Stefan Baguette**  
**Leiter Marktanalyse**

Solaris Bus & Coach S.A.  
ul. Obornicka 46  
62-005 Owińska  
Poland

Telefon **+48 61 667 2647**  
Mobil **+48 691 909049**  
**stefan.baguette@solarisbus.com**

