



## 2. Fachkonferenz Elektromobilität im ÖPNV Dresden 25.- 26.11.2013

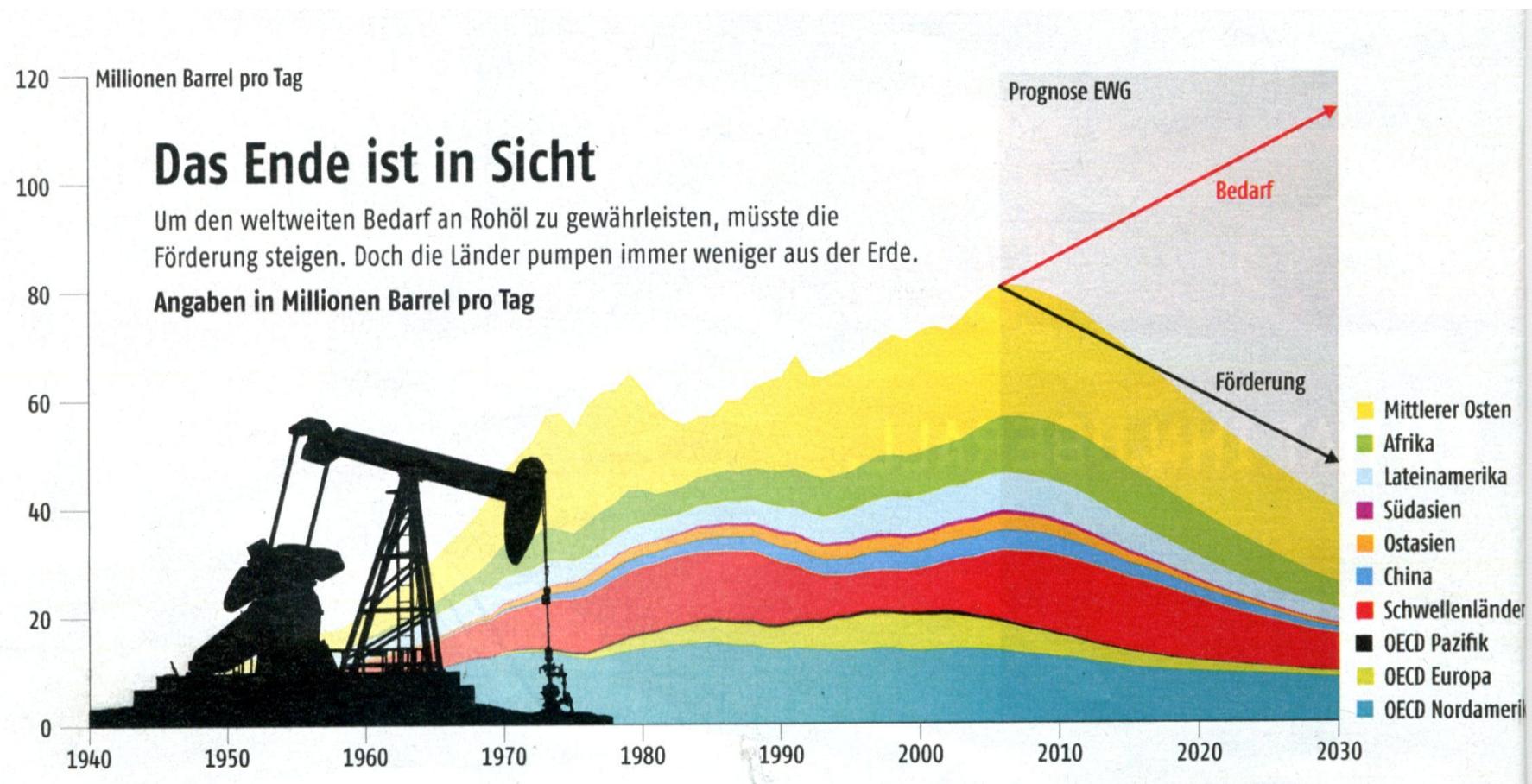
# Agenda

1. Betreiber Verkehrs-AG
2. Projektidee
3. Induktive Ladung
4. Projektpartner
5. Linie
6. Stromanbindung
7. E-Bus
8. Infrastruktur
9. Schaufenster Niedersachsen Elektromobilität
10. Marketing

## Der Betreiber - Verkehrs-AG

- Stadtbahn 50 TW –
  - 5 Linien, Linienlänge 51 km
  - Stromverbrauch rd. 13 GWh /Jahr
  - 20 Gleichrichterunterwerke mit 600 V
- Busse 140 KOM
  - 38 Linien, Linienlänge 438 km
  - Dieselverbrauch rd. 3,8 Mio. l / a
- Leistung in Nutzwagen km
  - KOM : 7,2 Mio./a - STRAB : 2,7 Mio./a
- Beförderte Personen rd. 38,9 Mio. 2013
- Mitarbeiter gesamt rd. 585 VZK

# Projektidee – Antrieb



# Projektidee - alternative Antriebe Bus

- umweltfreundlich vs. wirtschaftlich vs. marktverfügbar
  - Gasbus
  - Hybridbus
  - Elektrobus (konduktiver Batteriebetrieb - Wechselakku)
  - Wasserstoffbus / Brennstoffzelle

=> Ergebnis

- geringe Zukunftschancen
- hohe Kosten
- geringe Einsatzleistung
- technische Innovation - Zeit
- Was nun ?

# Projektidee - Induktiv



„STRÄßenbahnen fahren künftig "oben ohne"  
Der Bahnkonzern Bombardier entwickelt Elektro-Fahrzeuge, die keine Oberleitungen mehr brauchen. Sie holen sich den Saft aus dem Gleisbett.“

Alstom testet ähnliches System in Bordeaux.“

Quelle: Welt online 11.04.2011

Fachaufsatz Prof. Dr. Meins

# Projektidee

- Anwendungsbeispiele aus Industrie



Transportsystem Automobilfertigung  
mit induktiver Energieübertragung  
(Vahle, IMAB)



Induktive Energieübertragung  
Bordbatterie Fahrzeug Transrapid  
(Thyssen Krupp, IMAB)

## Induktive Fahrzeugladung

- Ladung über elektromagnetische Felder
- keine mechanische Schnittstellen - Steckverbindungen
- Reichweitenzuwachs – innerstädtisch
- grosse Strommengen übertragbar
- Schnelladung
- Elt. Isolation mit Berührungs- und Überfahrtungsschutz
- hohe Bedienerfreundlichkeit (wechselnde Fahrer)
- geringe Wartung/ verschleißarm
- Energieersparnis (E-Motor, Bremsenergie u.a.)

# Die Projektpartner



**IMAB**

Institut für Verkehrssicherheit  
und Automatisierungstechnik **iVA**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. E. Schnieder

**BOMBARDIER**

**BS|ENERGY**

**(Solaris)**

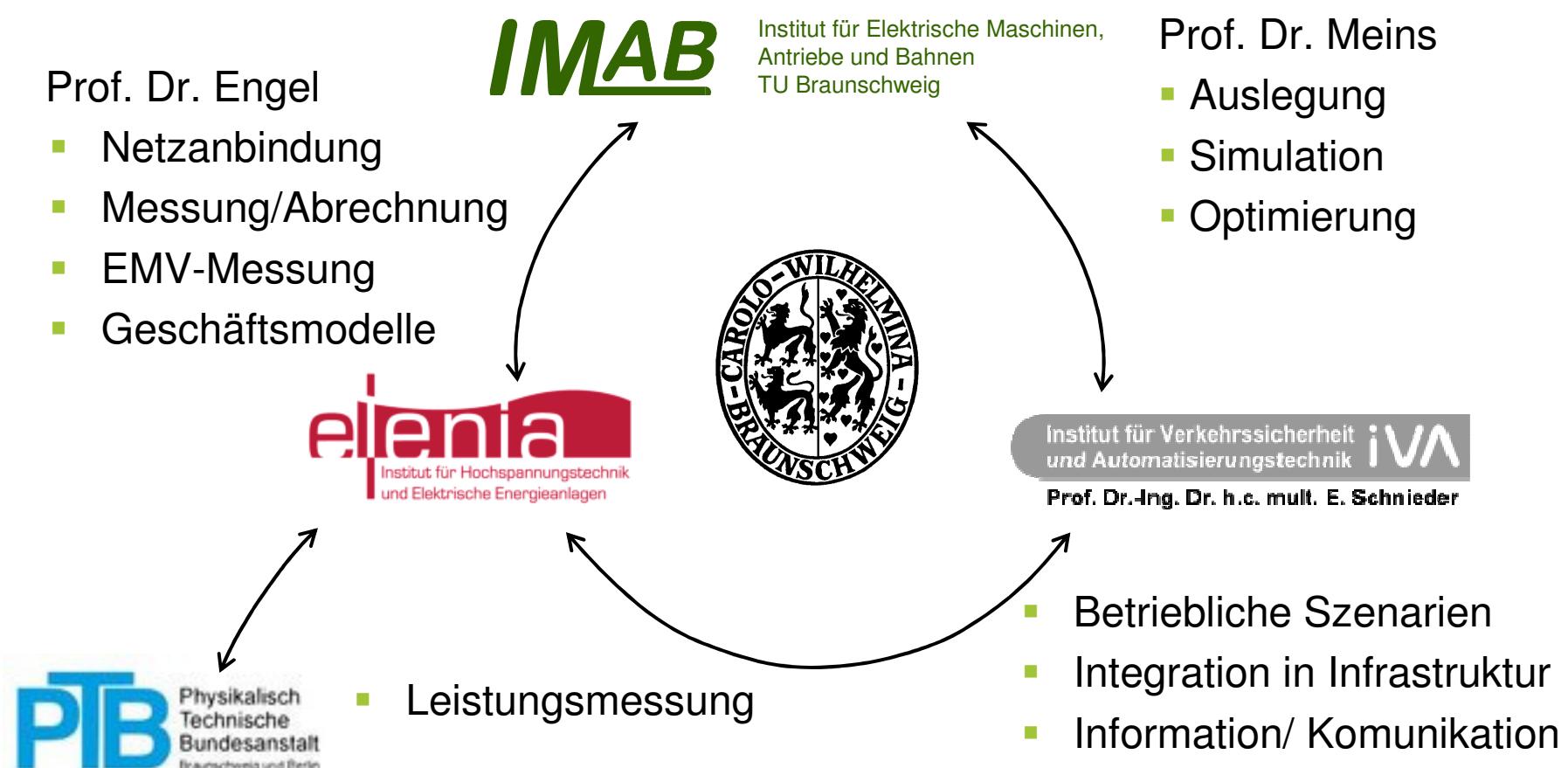


**BS|ENERGY**

**BOMBARDIER**  
the evolution of mobility



## Beteiligte Institute



## Die Projektpartner

# BOMBARDIER

- Systemhersteller Bombardier Transportation, in über 60 Ländern vertreten.
- 2008/9 E-Schienenfahrzeuge : Entwicklung eines kontaktlosen Stromübertragungssystems zum oberleitungsfreien Betrieb, Testanwendungen in Lommel, Augsburg
- Primove vergleichbar mit: Fördersysteme bei der Automobilherstellung, Akkuaufladung von elektrischen Werkzeugen.

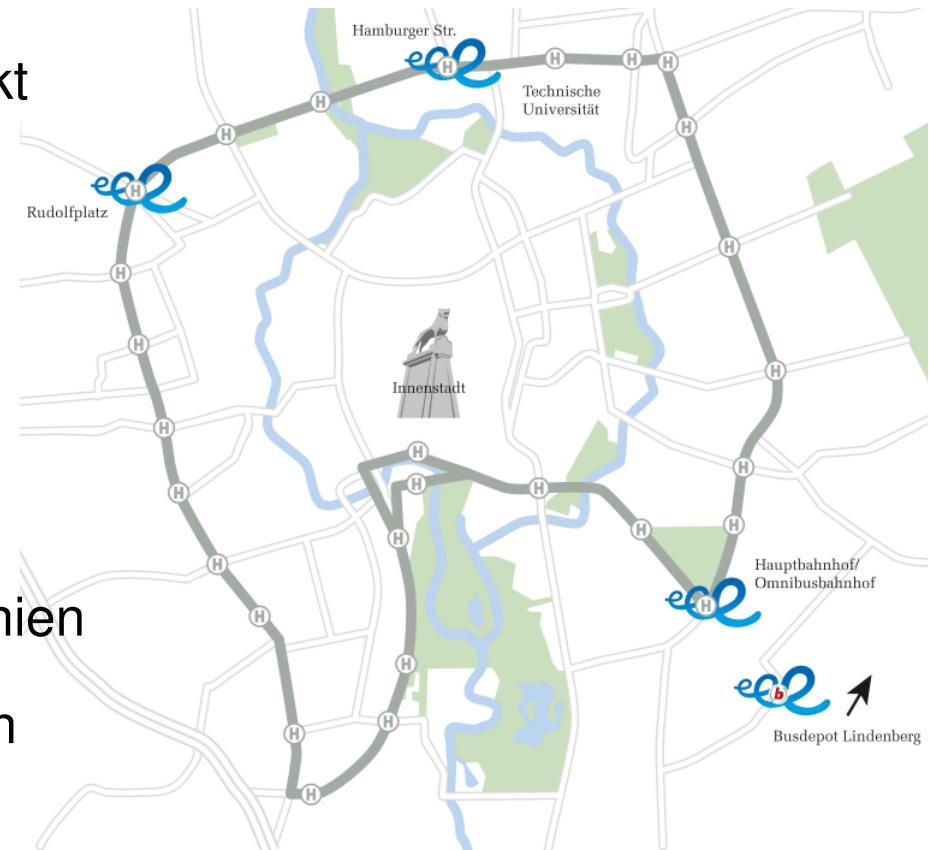
# Die Projektpartner

## BS|ENERGY

- Anschluss an das öffentliche Netz
- Einspeisung Leistung in das Primove System
- Generierung von Abrechnungsdaten: Kunden - und Fahrzeugdaten, Tarifinformationen, Informationen zum Lademodus sowie zur Ladeleistung
- Rechnungstellung

## Warum die Ringlinie M19 ?

- Metro-Buslinie im 10-Min –Takt
- Start und Ende Hauptbahnhof
- Länge: ca. 12 Kilometer
- Fahrzeit 34 Min.
- Haltestellen 26
- Anbindung an alle Stadtteil-Linien
- Anbindung an alle Tram-Linien

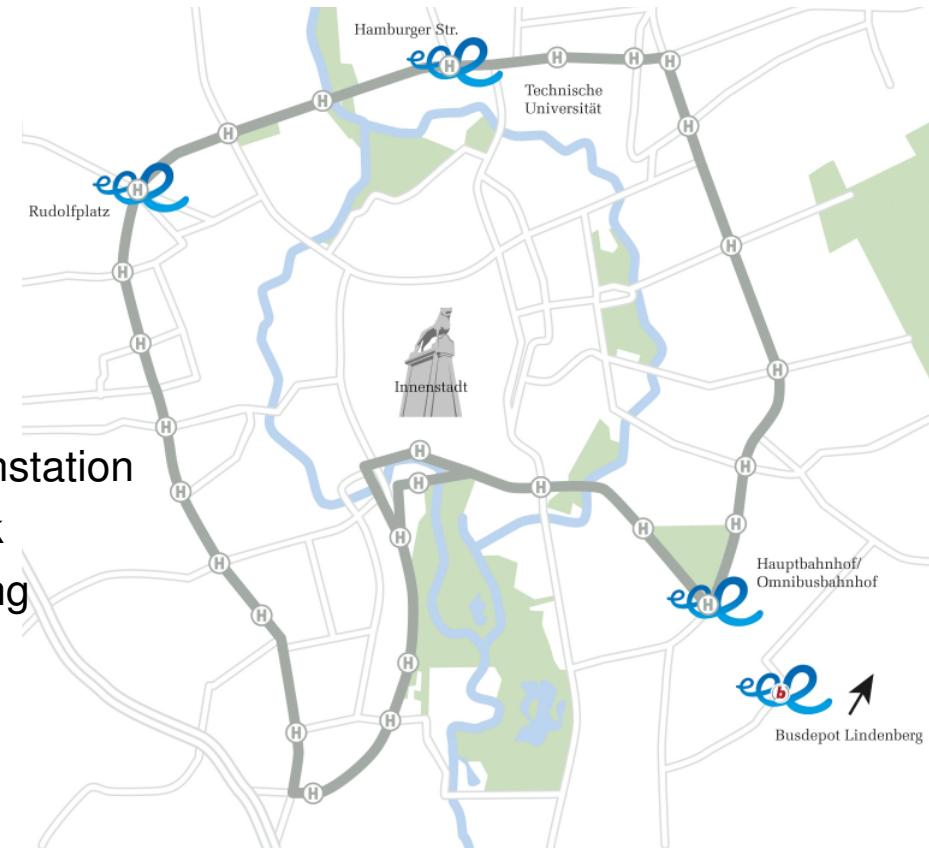


# Wo auf der M19 ?

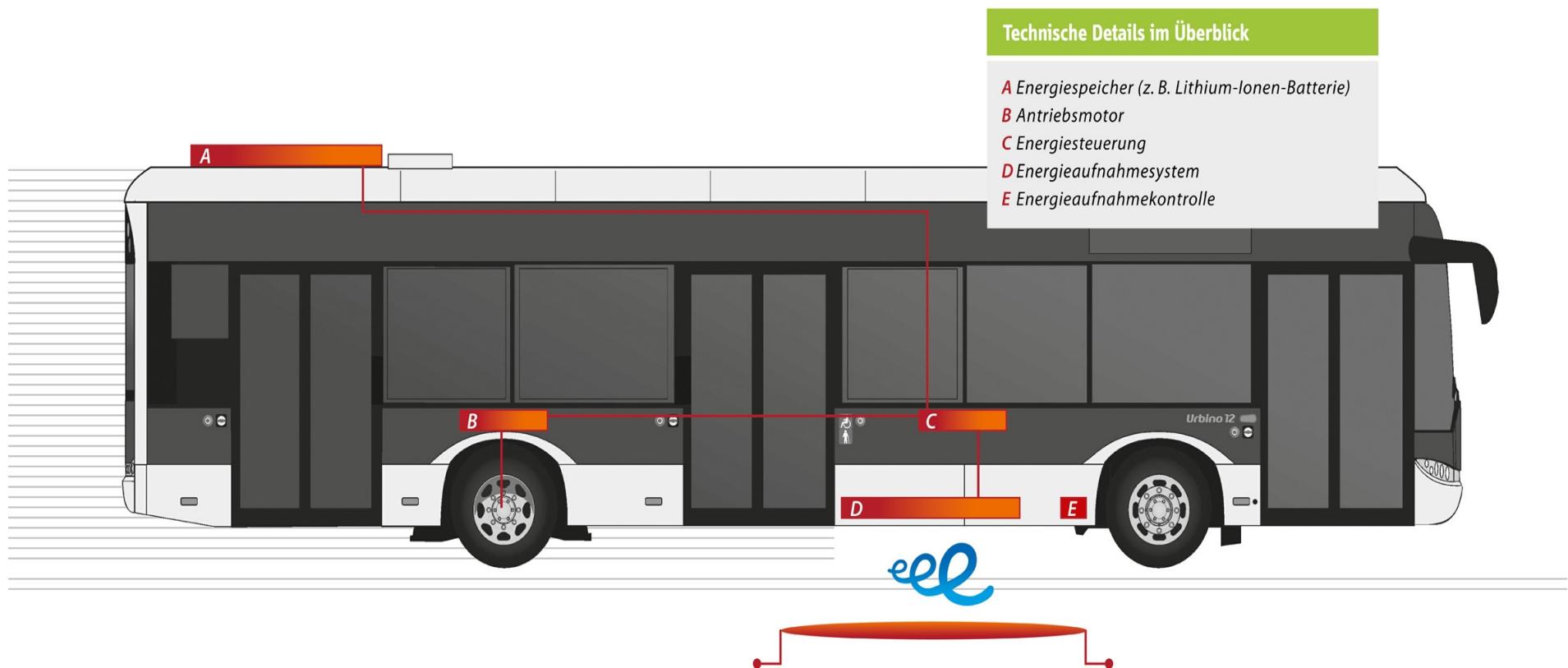
	Bus Station (M 19)	Average Dwell Time (s)	Probability of Stopping at the Station
	End Stop	769	100%
1	Hauptbahnhof	37	100%
2	Hamburger Strasse	27	100%
3	Amalienplatz	31	93%
4	Rudolfplatz	26	88%
5	Gliesmaroder Strasse	24	78%
6	Kalberweise	22	68%
7	Pockelsstrasse	19	68%
8	Johannes-Selenka-Platz	21	59%

# Ladestationen M 19

- Fünf Ladestationen
  - Busdepot Lindenberg
  - Hauptbahnhof (2)
  - Hamburger Straße
  - westlicher Ring (geplant)
- Elektrische Netzanbindung
  - 400 V AC Wechselstrom - Kundenstation
  - 600 V DC Gleichstrom - Unterwerk
  - 600 V DC Gleichstrom - Oberleitung
- Unterschied in:
  - technischer Eignung
  - Machbarkeit
  - Wirtschaftlichkeit



# Bus - Konzept & Energiefluss



## Bus - Urbino Solaris E-12 electric induktiv

- Länge 12 000 mm
- Elektromotor 160 kW
- Speicher- und Ladetechnik  
Primove Bombardier
- Schnellladung induktiv
- Klimaanlage  
Konvekta CO2-Wärmepumpe
- Achsen ZF-RL 75 EC
- Sitzplätze 34 + 2 klappbar
- Alufelgen
- Gewichtsreduktion – Kosten



## Bus - E 12 Batterie

- **Solo KOM**

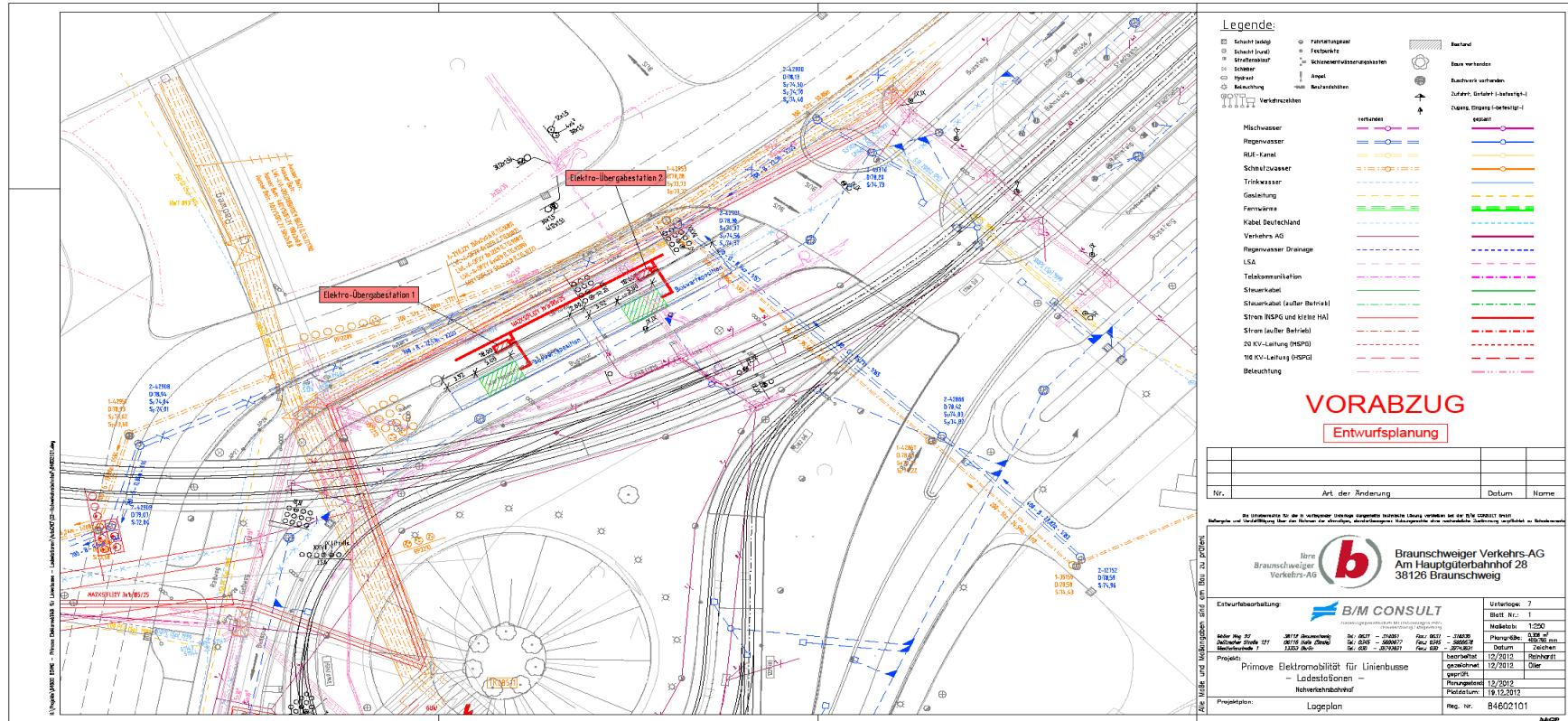
- Lithium-Ionen 60 kWh
- Nennbetriebsspannung 660 V
- Kühlung Flüssigkeit: Glysantin H<sub>2</sub>O
- Auslegung System 10 Jahre

# Bus - E 12 Batterie



# Infrastruktur Bauphasen

- Planunterlagen Hauptbahnhof



# Einbau der Ladestation- Hauptbahnhof



„Einschweben“ der  
Ladestation am  
Hauptbahnhof

# Einbau der Ladestation- Hauptbahnhof



Einbau und  
Verkabelung

# Einbau der Ladestation- Hauptbahnhof



Exakte Ausrichtung  
Ladepad

# Einbau der Ladestation- Hauptbahnhof



Einbau und  
Verkabelung

# Einbau der Ladestation- Hauptbahnhof



Ladestationen  
HBF 1 und HBF 2

# Einbau Ladestation - Betriebshof Lindenberg



Kühlung und  
Systemsteuerung

Ladepad



# Einbau der Ladestation, Hamburger Str.

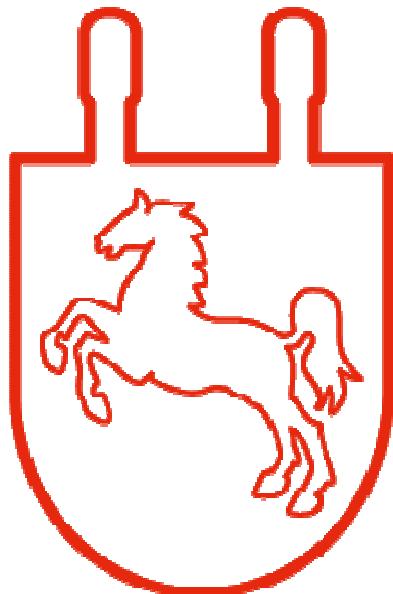


# Homologation - Messung EMC / EMV



# Projektausweitung Schaufenster

Förderbescheid seit 01.06.2013



# eMobilität in Niedersachsen.

## Betriebliches, Marketing, Messeauftritte etc.



- erste Inbetriebsetzung Primove Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum am 10.09.2013
- Pressetermin Staatssekretär BMVBS / Herr Bomba am Hauptbahnhof – Förderscheckübergabe Projektfortführung Schaufenster

## Betriebliches, Marketing, Messeauftritte etc.

- Planung: Inbetriebnahme „Schaufenster“ Sichtbarkeit (Haltestelle, Littfaßsäule)



## Betriebliches, Marketing, Messeauftritte etc.



# Betriebliches, Marketing, Messeauftritte etc.



## Niedersächsisches Schaufenster Elektromobilität

- **Forschungsidee:** Ausbau ÖV plus Entwicklung IV (PKW)
- Technischer Diskussionsstand PKW
  - Ladeleistung max. 3 kW
  - => Garagenladung, nicht kompatibel zu ÖPNV-Primove
  - Konzentration Aktivität PKW: Ladung im Kleinstbereich
- aber
  - 3 kW unpassend für Fahrzeugflossen ÖV & IV (Einsatzbereitschaft)
  - 140 kHz unpassend zu System Primove mit 20 kHz
- Projektziel emil:
  - multifunktionale Nutzung der ÖPNV-Installation für PKW
  - Wirtschaftlichkeitszugewinn für Gesamtsystem

## Darstellung der multifunktionalen Haltestellennutzung



Beispiel eines Anzeigers für Fremdnutzer eines Ladepads an Haltestellen



eo

Braunschweiger Verkehrs-AG  
Am Hauptgüterbahnhof 28  
38126 Braunschweig  
Frank Brandt@Verkehrs-ag.de  
Telefon (05 31) 3 83-20 50  
E-Mail marketing@verkehrs-ag.de  
[www.verkehrs-ag.de/emil](http://www.verkehrs-ag.de/emil)



BS ENERGY

**BOMBARDIER**  
the evolution of mobility



Braunschweiger  
Verkehrs-AG

**NOW**  
Braunschweiger  
Verkehrs-AG

Gefördert durch: