



eMobilität
in Niedersachsen.



Induktionsladung im Braunschweiger Busbetrieb
trolley:motion Hamburg 18. November 2014

Betreiber Verkehrs - GmbH

- Stadtbahn 50 TW –
 - Stromverbrauch rd. 13,5 GWh /Jahr
 - 20 Gleichrichterunterwerke mit 600 V
- Busse 150 KOM (davon geplant 7 E-KOM)
 - Dieserverbrauch rd. 4,05 Mio. l / a
- Recherche technisch verfügbare Alternativen 2010
- Information Induktion „Primove“

Förderprojekt - Partner Beginn 05/2012



IMAB

Institut für Verkehrssicherheit
und Automatisierungstechnik **iva**

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

BOMBARDIER

BS|ENERGY

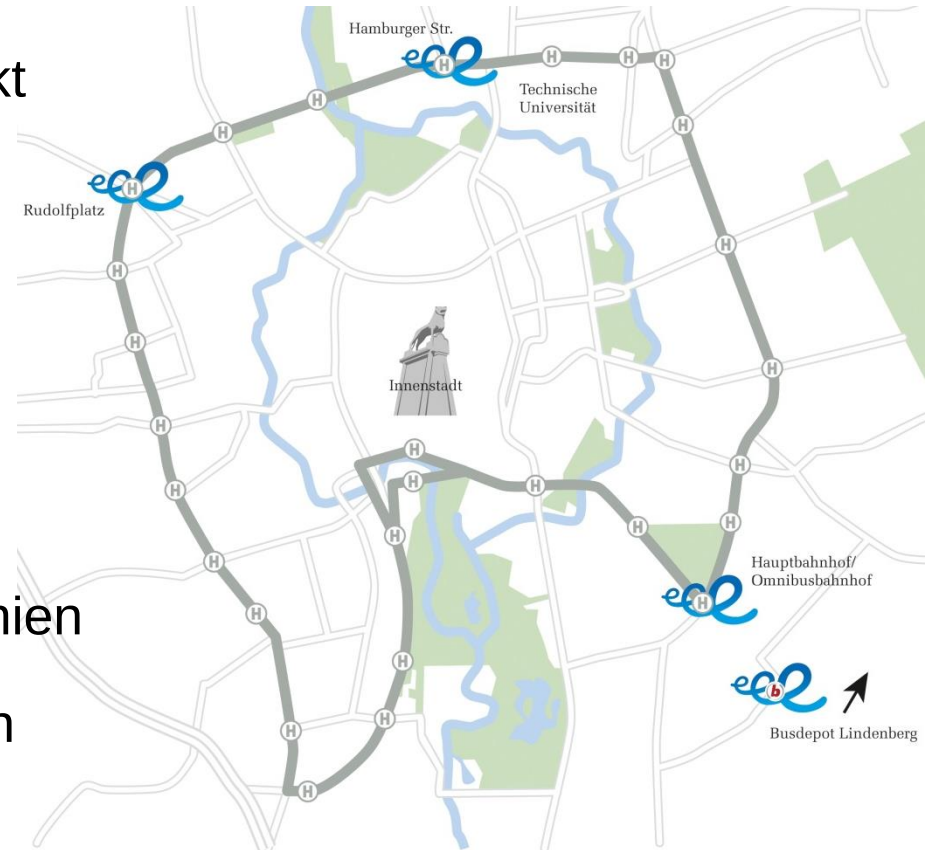
(Solaris)

Induktive Fahrzeugladung ?

- Ladung über elektromagnetische Felder
- keine mechanische Schnittstellen - Steckverbindungen
- hohe Bedienerfreundlichkeit – wechselnde Fahrer
- Schnellladung - Zeit
- Reichweitenzuwachs – innerstädtisch
- elektrische Isolation mit Berührungs - und Überfahrschutz
- geringe Wartung/ verschleißarm
- Energieersparnis (E-Motor, Bremsenergie u.a.)

Ringlinie M19

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



Bus - Urbino Solaris E-12 electric induktiv

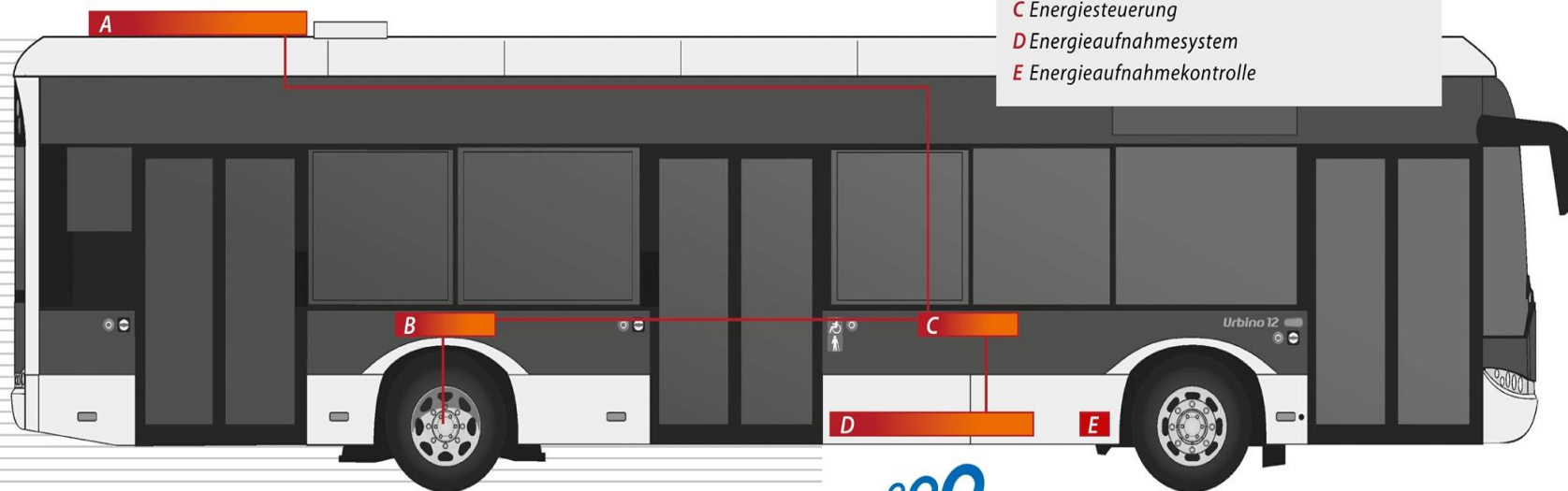
- Länge 12 000 mm
- E-motor 160 kW
- Ladetechnik
Primove 200 KW
- Klimaanlage 48 KW
Konvekta (30 + 18)
CO2-Wärmepumpe
- Achse ZF-RL 75 EC
- Sitzplätze 36
- Alufelgen
- Gewichtsreduktion



Bus - Konzept & Energiefluss

Technische Details im Überblick

- A** Energiespeicher (z. B. Lithium-Ionen-Batterie)
- B** Antriebsmotor
- C** Energiesteuerung
- D** Energieaufnahmesystem
- E** Energieaufnahmekontrolle



Bus - Konzept & Energiefluss



Einbau der Ladestation



„Einschweben“ der
Ladestation am
Hauptbahnhof

Einbau der Ladestation



Ladestationen
HBF 1 und HBF 2



Einbau der Ladestation

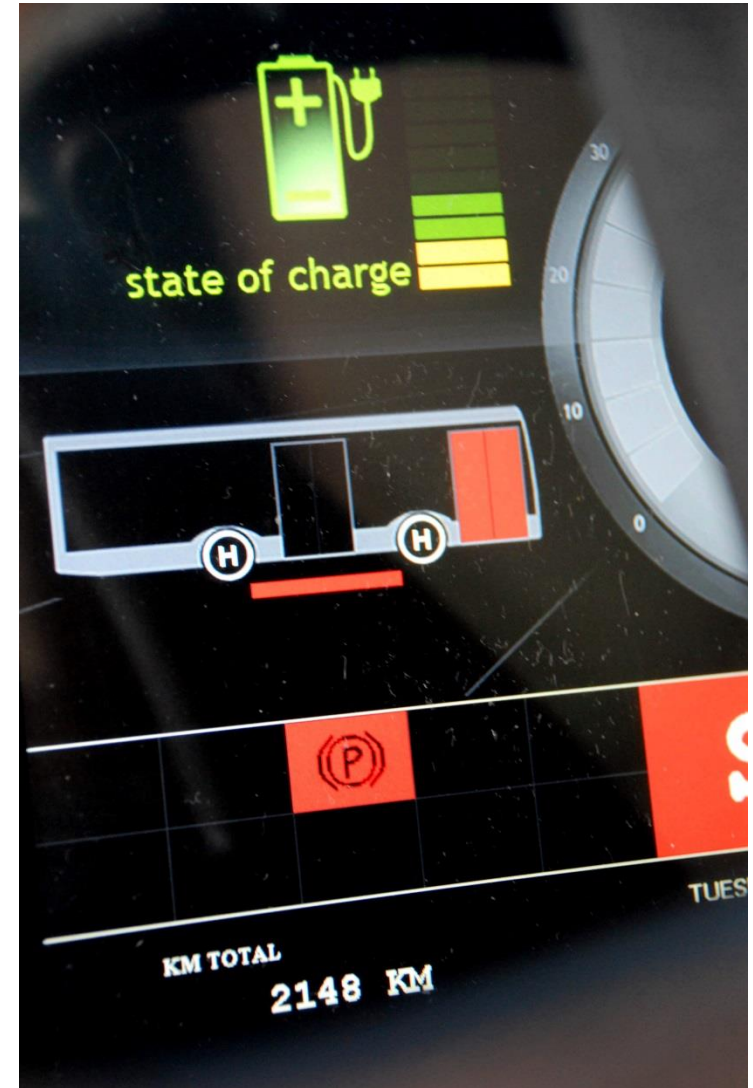
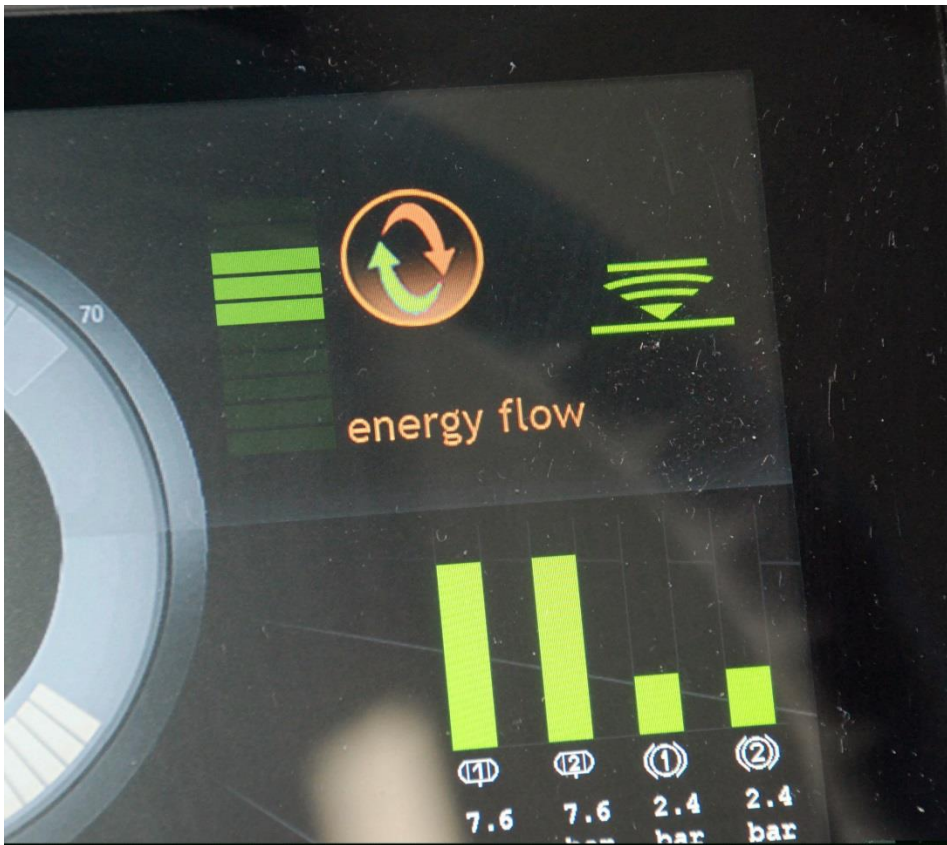




Induktion: keine Fahrleitung - keine Probleme ?



Testbetrieb ab 21.01.2014



Homologation : EMC / EMV



Elektromobilität - Lärmemission

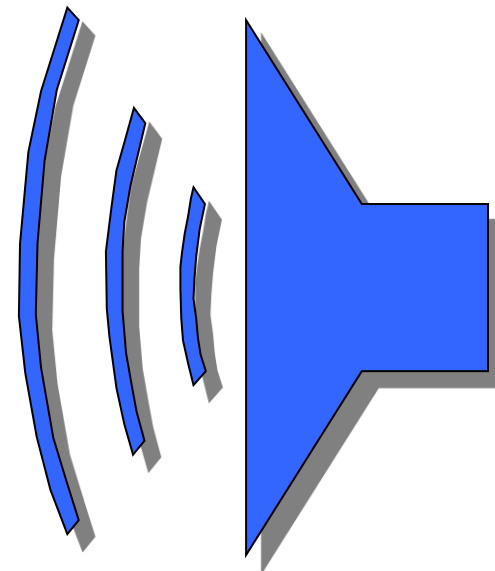
Kraftfahrzeug Ergebnis Delta in
dB (A) 02/2014

LKW > 150 kW + 10

Dieselbus Solo > 150 kW + 6

PKW Diesel 120 KW + 1

E-Bus Solo > 150 kW Basis



Lärm ist daneben abhängig von:
Straßenbelag, Umgebung, Reifen, Fahrweise

* gemessen bei auf 40 km/h beschleunigter Vorbeifahrt in 7,5 m Entfernung – Bayrisches Landesamt f- Umwelt

Aufnahme Linienbetrieb E 12 – 27.03.2014



Gelenkbus E-18 Solaris inductiv – Okt 2014



Gelenkbus E-18 Solaris induktiv



Daten E-Bus induktiv

- **Einsatzprofil E-12**
 - März – Oktober, werktäglich : effektiv 144 Tage
 - Fahrbetrieb : 115 Tage => Verfügbarkeit rd. 80 %
 - Fahrleistung 50 km/d – max. 140 km/d
 - rd. 1,5 h/Tag „geplant ineffektive“ Zeit (Solo)
 - Verbrauch : 1,68 kWh/km
 - Linienbetrieb : Temperaturbereich 4 °C - 23 °C
- **Einsatz“profil“ E-18**
 - Verbrauch : 1,5 kWh/km Testfahrten
 - Fahrleistungen von 0 -190 km/d

branding



emil – Elektromobilität mittels induktiver Ladung

- Kabellos laden im Linienbetrieb –
-  leise und sauber!
 -  unbedenklich und sicher!
 -  schnell und effizient!
 -  elektromagnetisch und berührungslos!



BS ENERGY

BOMBARDIER
the evolution of mobility



schaufenster
elektromobilität
Kommunikation für den Standort

metropolregion
Hannover · Braunschweig · Göttingen · Wolfsburg



BS ENERGY

BOMBARDIER
the evolution of mobility



Gefördert durch:
Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

NOW
Niedersächsisches
Wachstumsministerium

Schaufenster

Förderbescheid 01.06.2013



eMobilität in Niedersachsen.

Forschungsanteil

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

Präsentationstermin TU - 10.10.2014



Braunschweiger Verkehrs-AG
Am Hauptgüterbahnhof 28
38126 Braunschweig
Frank Brandt@Verkehr-bs.de
Telefon (05 31) 3 83-20 50
E-Mail marketing@verkehr-bs.de
www.verkehrs-bs.de/emil

