

PRIMOVE: Bombardier's eMobility Lösung für alle elektrische Fahrzeuge



Christian Köbel

16th October 2012

primove

BOMBARDIER
the evolution of mobility

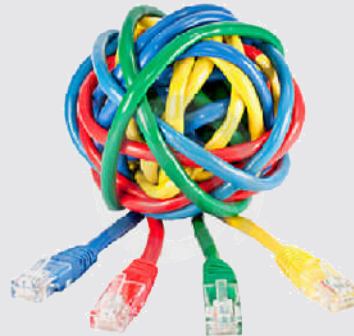
Kabel verlieren immer mehr an Bedeutung

Erinnern Sie sich an...?

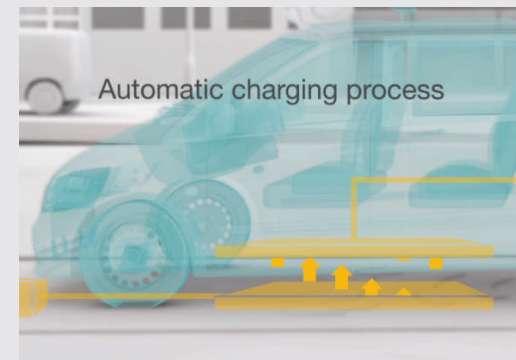
Voice



Data



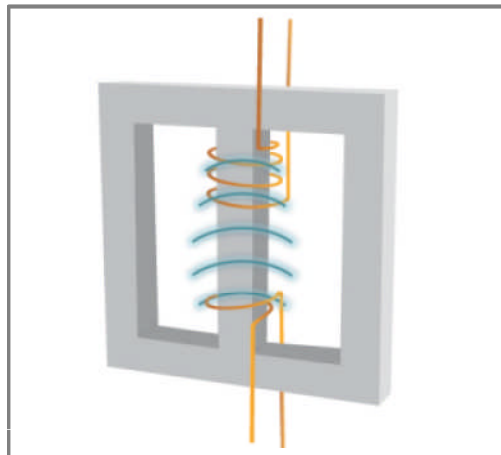
Energy



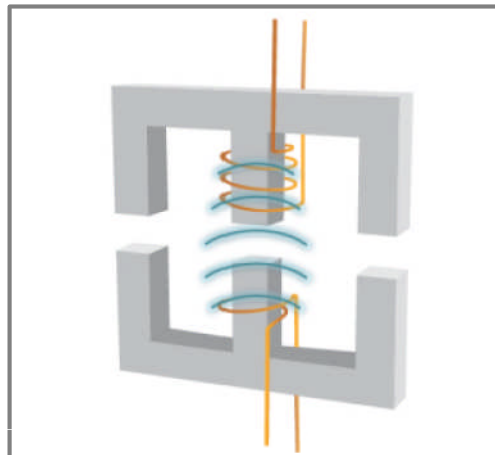
© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Das Prinzip hinter der PRIMOVE Technologie

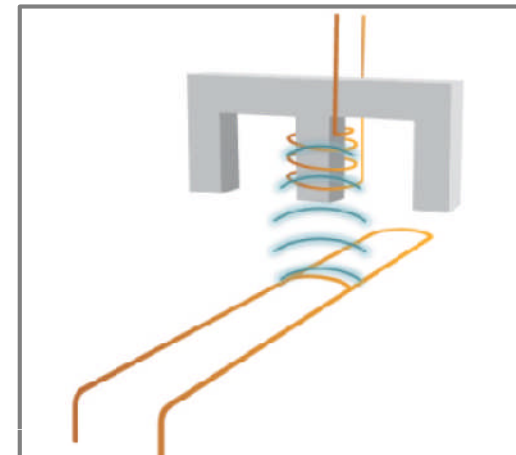
Inductive Energieübertragung



Der elektrische Strom in der Primärspule erzeugt ein magnetisches Feld, welches eine Spannung in der Sekundärspule induziert.



Der Energietransfer findet sogar statt, wenn sich ein Luftspalt im Eisenkern befindet - dies ermöglicht eine kontaktlose Übertragung.

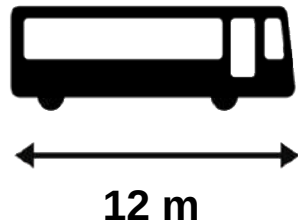


Wenn die Primärspule zu einer Schleife umgeformt wird, kann die Sekundärspule überall entlang dieser Schleife energie aufnehmen..

© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Electrobusse

Möglich und günstig schon heute?



Reichweite

z.B. SORT 1

250 km
täglich

Energie

~ 400 kWh

~ 625 kWh

Batteriegewicht

~ 4.5 T

~ 7 T

© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Hochleistungs-Zwischenladen

Ladekonzept für Elektrobusse – wettbewerbsfähig mit Diesel

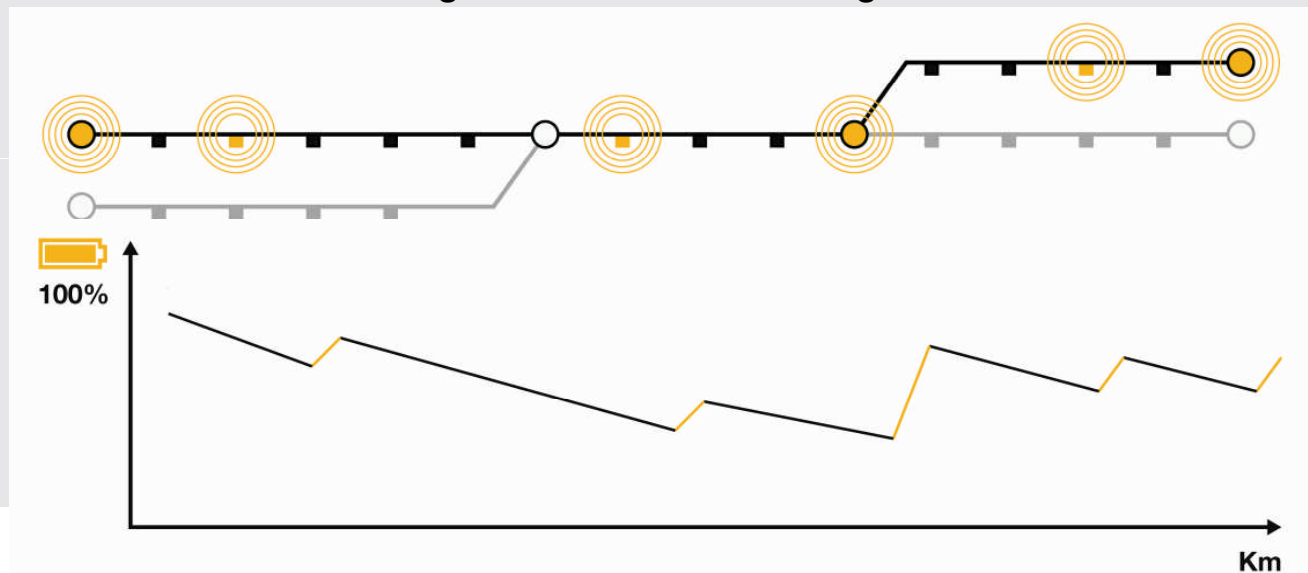


8-18 m

Bus

Ladepunkte sind im Depot und/oder an Haltestellen entlang der Busroute eingebaut

Sie ermöglichen so den Verzicht auf verlängerte Haltezeiten und das Aufladen während Fahrgäste ein- und aussteigen.

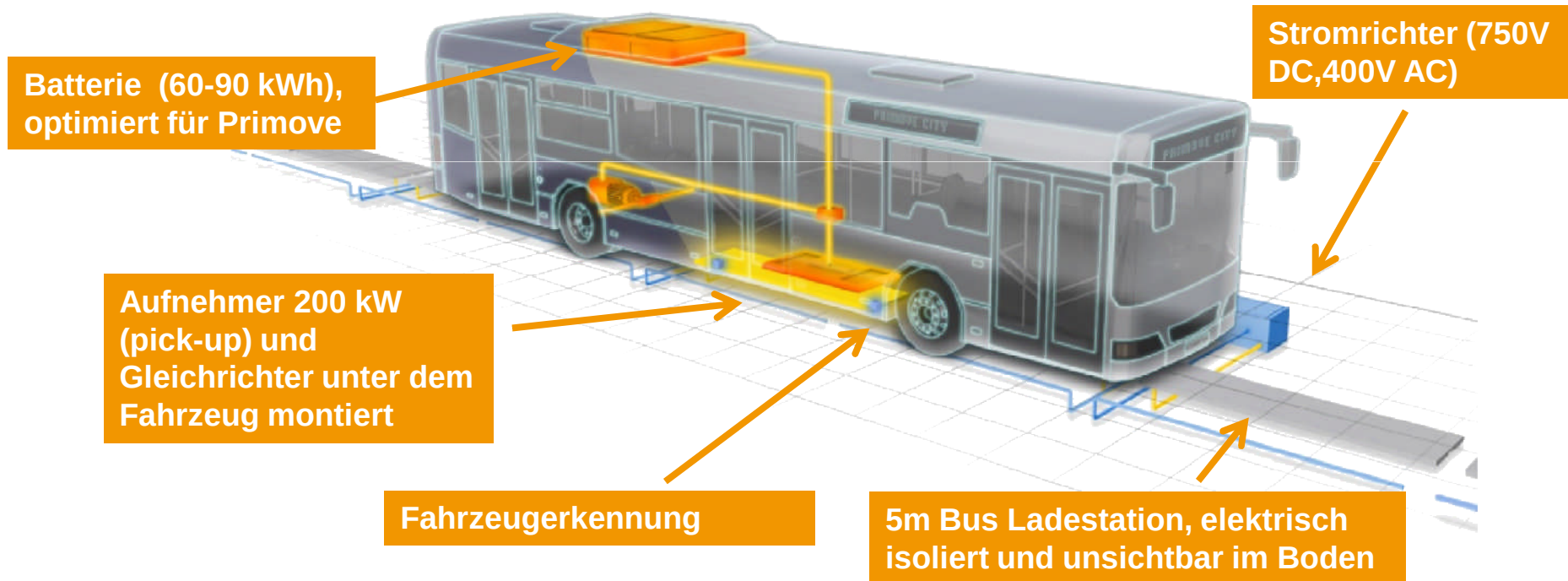


Reduzierte Batteriegrösse und verlängerte Lebensdauer

Bus System Konfiguration

Energieübertragung mit hoher Leistung

- Laden während den Haltestellen an den Bus- und Endhaltestellen – keine Änderung des Betriebs
- Unabhängiges System zum aktivieren des Energieübertragung – es wird nur eingeschalten wenn ein Fahrzeug darüber steht



© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

PRIMOVE für Busanwendungen

Die Lösung für einen wettbewerbsfähigen Elektrobusmarkt

Ununterbrochener Betrieb

Keine Batteriewechsel, keine Extraflotten,
keine Haltezeiten

Unischtbar

Drahtloser Ladevorgang, zuverlässig
unter allen klimatischen Bedingungen



Senkung der Betriebskosten (TCO)

Senkung der Betriebs- und Lebenszykluskosten

Kleineres System

Fahrzeuge können zusätzliche Fahrgäste
anstatt von schweren Batterien transportieren

© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Getestet und bewährt

Die Vision wird Wirklichkeit

Die Anwendungen Tram, Bus und PKW wurden getestet und haben sich in den Tests bewährt

Augsburg, Deutschland



- 2010: Pilotbetrieb auf Teststrecke
- 2012 : Multi-modale Tests

Lommel, Belgien



- 2011: Bus getestet auf Strecke
- 2012: Volvo C30 getestet

Mannheim, Deutschland



- 2011: Erste PKW Anwendung getestet
- 40kW Ladeleistung

© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Augsburg II Projekt

Multi-Modalität getestet auf der Strecke



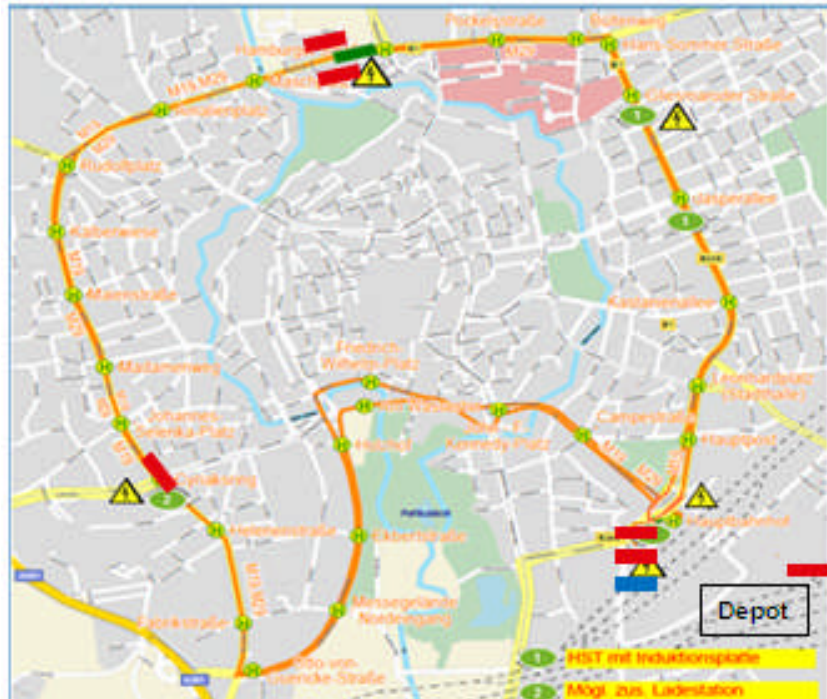
- Nutzung eines bestehenden Busses
- Primove 200 Fahrzeugsystem komplett integriert
- Primove Batterie 60 kWh (1st Generation)
- BT Antreibsstrang
- Getestet auf bestehender Strecke



© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Braunschweig Projekt

Lines M19 (SORT 2, City, Flat, Medium-Capacity Line)



BOMBARDIER

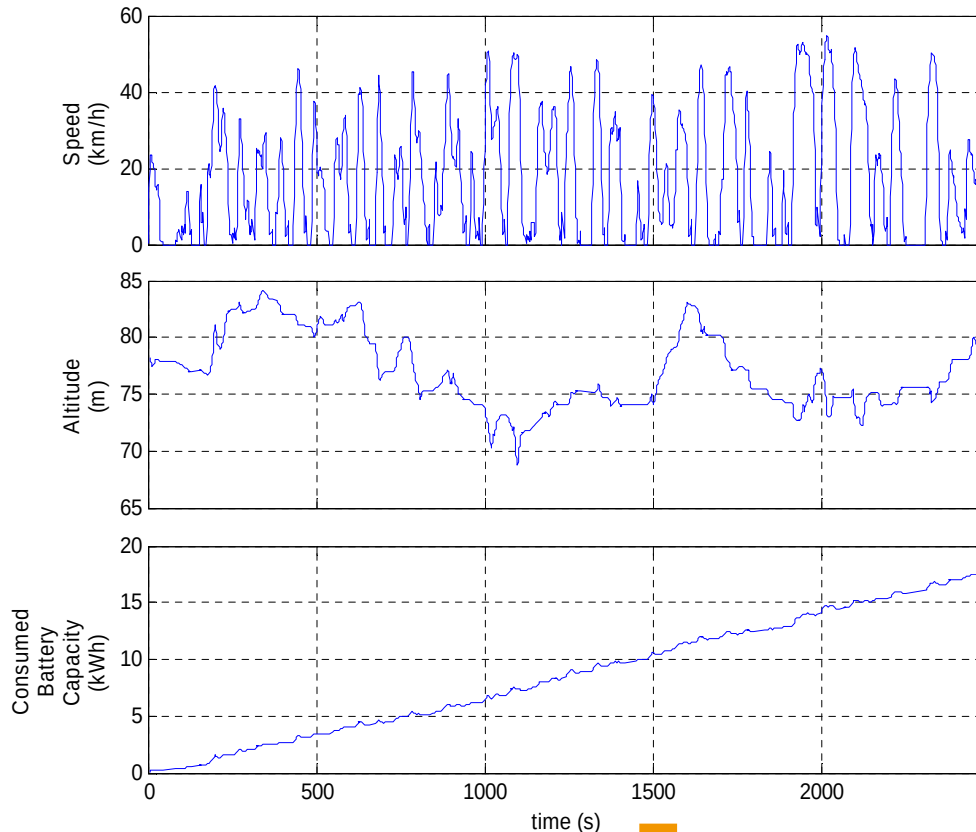


Length of route	12,300m
Bus stops & characteristics	26, 455m → SORT 2
Speed limit	Using GPS data
Dwell time at each stop	Using GPS data
Service headway	10mins @ weekday 15mins @ weekend
End stop dwell time using the GPS data	13mins in total

© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Simulation Resultat – Braunschweig M19

Geschwindigkeit, Höhenprofil und Nutzung der Batterie



Vehicle speed profile

Journey time = **41 min**

Max. speed = **60 km/h**

Average speed = **18 km/h**

Altitude profile

Max altitude delta = **15.3m**

Average gradient = **0.25%**

Max gradient = **5.4%**

Battery consumption profile / cycle

Consumption (nom / max)

12m bus: **17.5 / 31.2 kWh**

18m bus: **27.1 / 42.5 kWh**

Resultat:

- Die Ladung an den Endhaltestellen reicht aus
- Zwischenladung an Haltestellen für betreibliche Abweichungen und Redundanz

Hochleistungs-Energieübertragung

Anwendung für Autos und kommerzielle Fahrzeuge



Bequemes Aufladen ohne Stecker und Kabel ermöglicht einen effizienten und flexiblen Betrieb

- ✓ **Ladeleistung: 40 kW**
- ✓ **Zeit für Aufladung bis 80 %: 60 min**
- ✓ **Effizienz: >90%**
- ✓ **Reichweite zwischen Aufladungen: bis zu 250km**

© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Neues Kompetenzzentrum für PRIMOVE

Gegründet im September 2011 in Mannheim

**Hochmodernes Test- und Entwicklungszentrum
ausschliesslich für die PRIMOVE Technologie**



- Über 50 Ingenieuren und Technikern aus aller Welt.
- Dieses Team widmet sich ausschließlich der Entwicklung, Prüfung und Abstimmung aller erforderlichen Komponenten des PRIMOVE-Systems - von streckenseitiger und bordseitiger Ausrüstung bis zur integrierten Systemtechnik.
- Vollständiger Aufbau des Testlabors auf der Grundlage von bestehenden Teststrecken

Primove Anlagen Testhalle

*Bombardier Primove Test bus und
Test halle, unterstützt die Zulassung
die ersten Projektumsetzungen.*



© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

Vielen Dank!



© Bombardier Inc. or its subsidiaries. All rights reserved.

www.primove.bombardier.com