



SIEMENS

Krefeld, 20.04.2015

eBus-Schnelladelösungen von Siemens

eBus-Infrastruktur von Siemens

Einführung



eBus-Infrastruktur gehört zur Geschäftseinheit
Urban Transport in der Division Mobility

Globaler Hauptsitz ist Wien

Drei eBus-Kernlösungen

1. DC-Schnellladen mit Offboard-Pantografen (HPC)
2. eBusse für Flughäfen
3. DC-Quelle mit Onboard-Pantografen

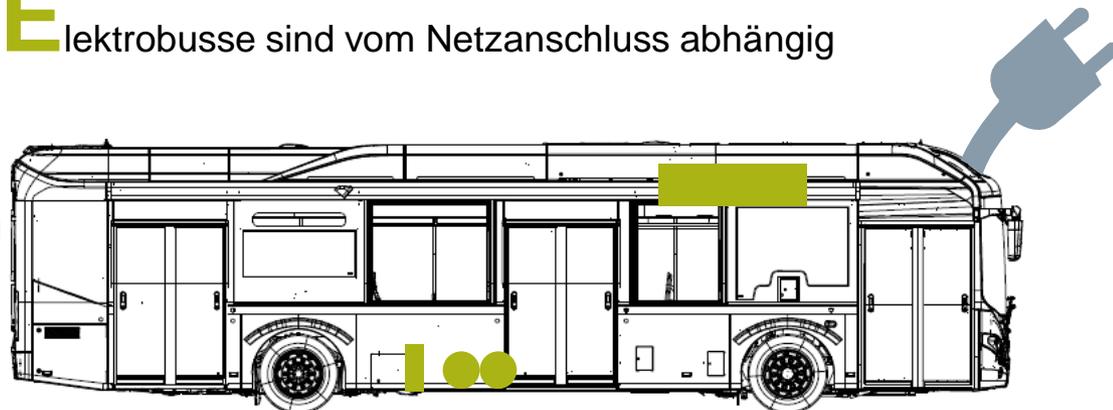
Komplettes Lösungsportfolio für eBusse

Konform mit internationalen Normen und Regelwerken

Fahrgastbetrieb – Referenzprojekte

Rolle von Siemens im Rahmen der eBus-Infrastruktur

Elektrobusse sind vom Netzanschluss abhängig



Städte

- Feinstaub eliminieren
- Emissionen senken
- Lärm verringern
- Qualität verbessern
- Strafen vermeiden
- Profil schärfen
- Nachhaltigkeit fördern

Nahverkehrsbetreiber

- Dienst aufrechterhalten
- Kosten senken
- Effizienz schaffen
- Infrastruktur begrenzen

Energielieferanten

- Elektrizität verkaufen
- Neue Kunden akquirieren
- Netz warten

Fahrzeuglieferanten

- Fahrzeuge verkaufen
- Lösungen und Services verkaufen
- Kundenbeziehungen pflegen

Als Anbieter und Integrator von Technologien bietet Siemens:



- Ladelösungen**
- Energietechnik**
- Systeminstallation**
- Service und Instandhaltung**
- Anlagenmanagement**
- Energieservices**



Technologieanbieter und Systemintegrator

Optionen der eBus-Technologie

Einfluss auf infrastrukturelle Wahlmöglichkeiten



Dauerladen

- Kostspielige Infrastruktur
- Unflexibel



Laden über Nacht

- Schwere Fahrzeuge
- Reduzierte Kapazität

Zwischenladen



Induktiv

- Teure Fahrzeuge
- Magnetische Abschirmung
- Kostspielige Montage
- Geringer Wirkungsgrad bei Energieübertragung

Konduktiv

- Fahrzeugkomponenten mit geringem Gewicht
- Bewährte, sichere Technologie
- Geringe Fahrzeugkosten/Komplexität
- Schnellladen bis 450 kW
- Effiziente Energieübertragung



Quelle: Volvo Bus Corp.

© Siemens AG 2015. Alle Rechte vorbehalten.

eBus-Einsatz

Bedarf an skalierbaren Lösungen für die Praxis



Kostengünstige integrierte Komponenten
je Fahrzeug

**Schnell,
zuverlässig, effizient**

Automatikbetrieb,
höchste
Verfügbarkeit

Eine Ladestation – mehrere Busse pro Stunde

Integrierte Komponenten mit geringem Gewicht

Ladesystem ausgelagert

Konform mit EN-Normen und SAE-Regelwerken für Elektrofahrzeuge

Drahtlose Kommunikation gemäß ISO 15118

Integrierbar in alle Busfabrikate und Bustypen

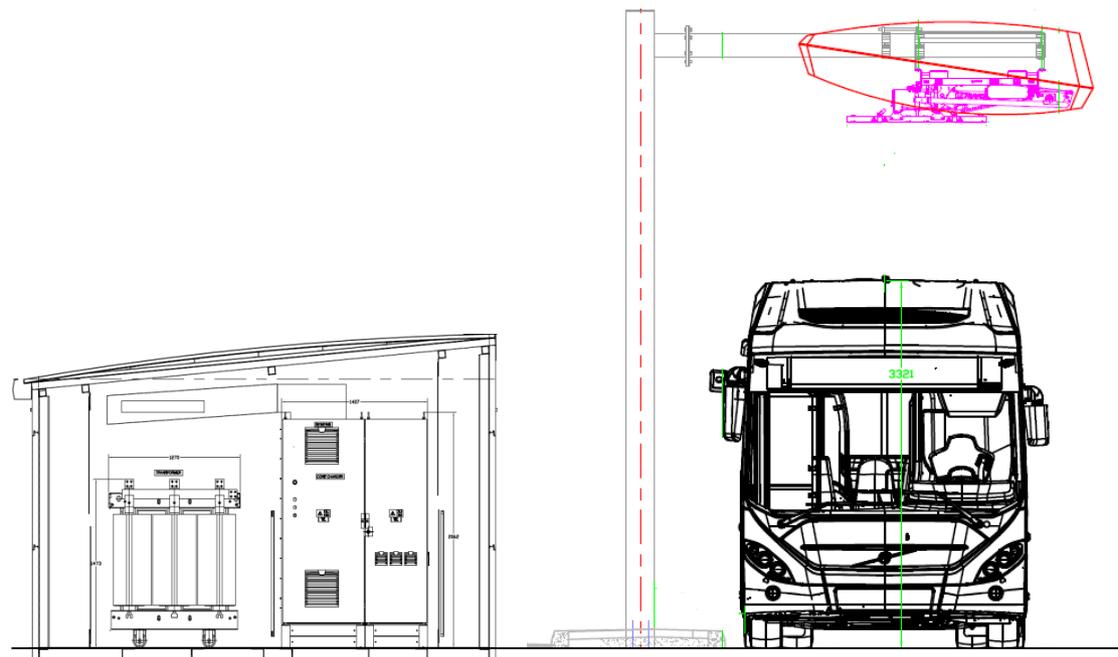
Automatische Ladevorgänge

Siemens High Power Charger (HPC)

Netzanschluss und
Schaltgeräte

Trenntransformator

Kernladestation und
Systemcontroller



Tragmast für Pantograf

Invers montierter
Pantograf

Sichere Umhausung der Anlage

Designmast und Abdeckungen

Drahtlose Kommunikation
zwischen Bus und
Ladestation

High Power Charger

Skizze eines typischen Systems

Bis 5 kW/min



6 min,
abhängig vom
Ladezustand

Endstation im Norden

- 400 V – 230 V,
3ØAC
- 50 Hz
- HPC, 300 kW
- 450 – 750 VDC

18 km

Endstation im Süden

- 400 V – 230 V,
3ØAC
- 50 Hz
- HPC, 300 kW
- 450 – 750 VDC

High Power Charger-Systembetrieb

Vollautomatisch und sicher

1 Anfahrt

Bus kommt an der Ladestation an und fährt unter den Pantografen–WLAN-Kommunikation zwischen Ladestation und Bus ist hergestellt



Positionierung des Busses: Der Fahrer stoppt am Referenzpunkt und aktiviert die Handbremse



Sensoren überprüfen die Position des Busses; wenn Systemüberprüfung die Aktivierung der Handbremse bestätigt, wird der Ladevorgang initiiert.



**Hinweis an Fahrer:
Ladevorgang initiiert**

2 Kontakt und Ladevorgang

Pantograf senkt sich auf die Kontaktschienen auf dem Bus; der entsprechende Kontaktdruck wird bestätigt



Systemüberprüfung über vierpoligen Pantografen bzgl. Erdung und Sicherheitsisolierung – mit Bestätigung wird der Hauptstromkreis des HPC zur Ladung eingeschaltet



System sendet Sicherheitsfreigabe an Bus; Bus schließt den Stromkreis zum Batteriesystem



**Ladevorgang gestartet
bei kontinuierlicher
Überwachung der
Sicherheitssysteme**

3 Ladevorgang und Freigabe

Ladezustand und Batteriestatus werden kontinuierlich dem Busfahrer auf eine Anzeige im Buscockpit übermittelt



Bei Batteriestatus 100 % bzw. zu einem beliebigen Zeitpunkt kann der Fahrer die Handbremse lösen und somit den Ladevorgang beenden



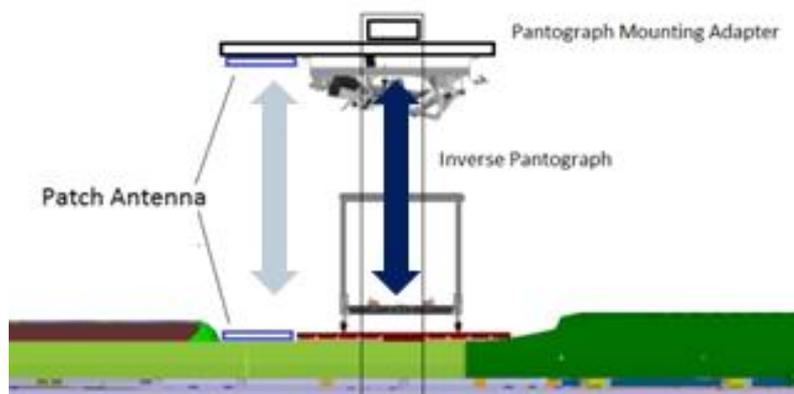
Der HPC-Schnelllader senkt den Strom und öffnet den Ladestromkreis – der Ladevorgang wird beendet



Der Pantograf hebt sich und fährt vollständig ein; der Bus kann die Ladestation verlassen

High Power Charger

Kommunikation, Sicherheit und Normen



Die Kommunikation erfolgt drahtlos mithilfe der am Mast und auf dem Busdach montierten WLAN-Antennen

Der HPC nutzt das kombinierte Ladesystem (Combined Charging System, CCS) mit einer Steuerschnittstelle nach ISO/IEC 15118

Siemens und Volvo haben eine drahtlose Lösung der Standard-Steuerschnittstelle für das Laden (Combined Charging System, CCS) über den Pantograf entwickelt

- Kontinuierliche Durchgangsprüfungen des Schutzleiters (PE) gemäß EN 61851-23
- Isolationsüberwachung gemäß EN 61851-23, um Isolationsfehler zwischen Pol und Erdung zu erkennen
- Die Isolationsüberwachung ist auf 75 kOhm eingestellt. Bei maximaler Spannung entspricht dies 10 mA Kriechstrom an Erde (weniger gefährlich als Gleichstrom)

EN/IEC 61851-1

EN/IEC 61851-23

ISO/IEC 15118

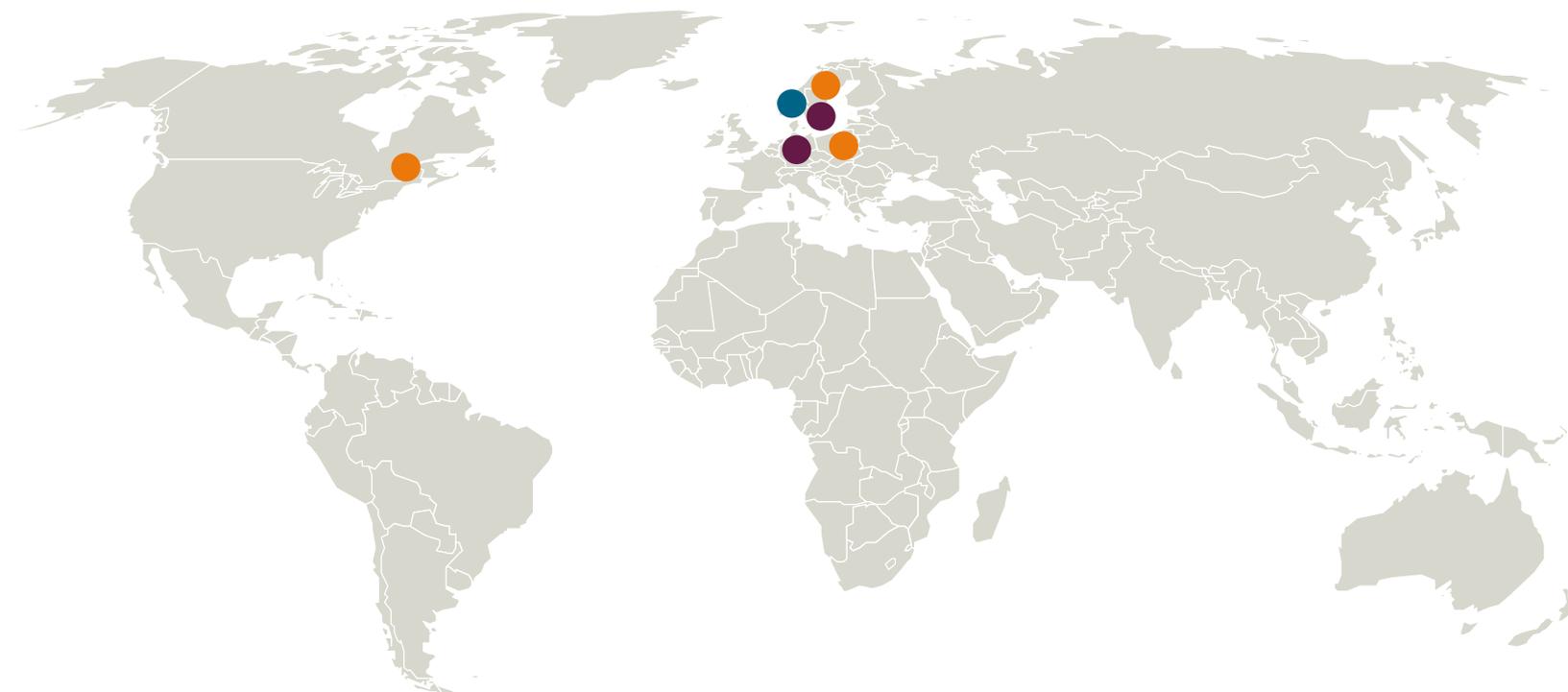
Komplettlösungen für eBus-Einführung

Kernladestation **Invertierer** Designmasten zur Installation an Straßen
Trenntransformator **Pantograf** Installations- und **Umhausung**
 Funktionen der Betriebszentrale **Systemdimensionierung** Projektmanagement **der**
Anlage
 Integrierte **Service und Instandhaltung** Mastabdeckungen
Ladekomponenten **Drahtlose Kommunikation**



High Power Charger

Referenzprojekte



● Testsysteme
 ● Im Fahrgastbetrieb
 ● Projektauslieferungsphase

Hamburg | Deutschland

HPC mit 4 x 300 kW



Stockholm | Schweden

HPC mit 2 x 150 kW



Göteborg | Schweden

HPC mit 3 x 300 kW



Hallerad | Schweden

HPC mit 1 x 300 kW



Wroclaw | Polen

HPC mit 1 x 300 kW

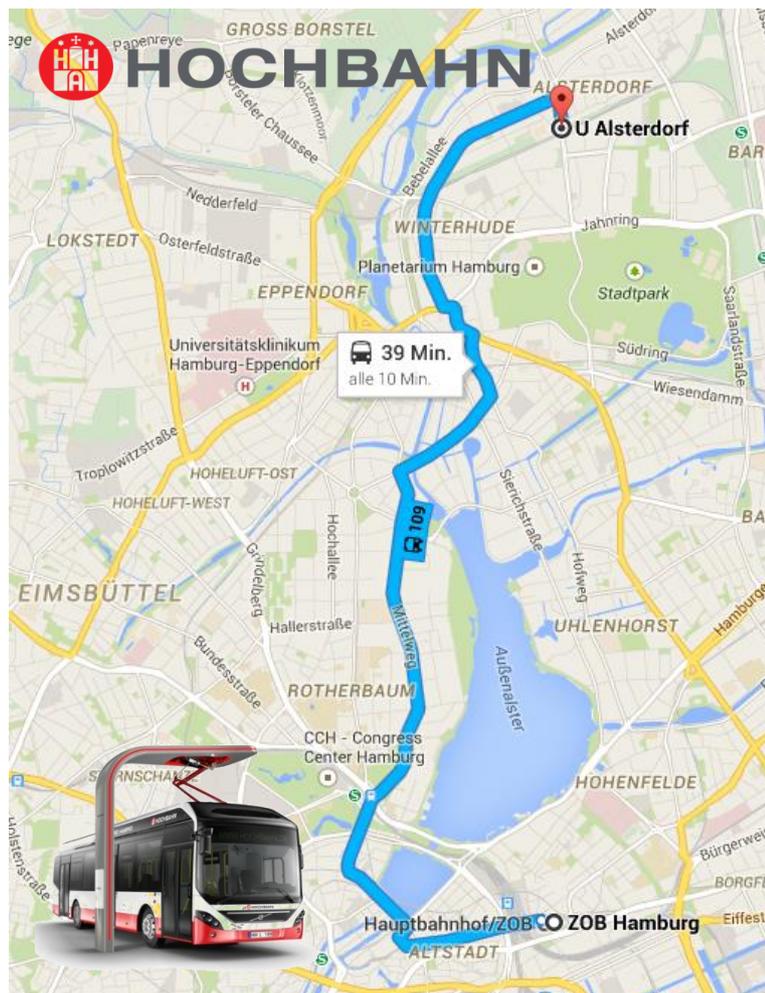


Montreal | Kanada

HPC mit 1 x 450 kW



Richtungsweisende Off-board-Schnelladelösung von Siemens für die Hamburger Hochbahn



Projektinformationen

- Schnellladung am Start-/Endpunkt der Linie mit Off-board-Ladesystem
- Beginn des Fahrgastbetriebs 18. Dezember 2014
- Innovationslinie 109 (9,3 km Streckenlänge, 6-8 min Ladezeit)

Projektorganisation

- Konsortium aus Siemens und Volvo (Federführung)
- Projektdauer <24 Monate

Technische Informationen

Siemens

- 4 Schnellladesysteme mit je 300 kW
- Zugang zu 10-kV-Netz über Hamburger U-Bahn

Volvo

- 3 Elektro-Hybridbusse der 12m-Klasse des Typs Volvo 7900H (32+1)
- Lithium-Ionen-Batterie mit 19 kW/h
- Elektroantrieb 150 kW, Dieselmotor 250 PS

Nachhaltigkeit

- Reduzierte lokale Emissionen (CO₂, Lärm)
- Höhere Energieeffizienz (Elektroantriebe, Nebenanlagen usw.)
- Nutzung erneuerbarer Energie
- Klimatisierung und Heizung vollelektrisch

Instandhaltung

- Geringerer Umfang bei Instandhaltungsarbeiten aufgrund einer reduzierten Anzahl an mechanischen Teilen

Fazit

Betriebskonzepte entwickeln, die den eBus-Betrieb in gewohnte Einsatzbedingungen integrieren

Vorhandene Infrastruktur intelligent nutzen

Geeignete Batteriegrößen einsetzen

Fahrzeuge praxistauglich und bezahlbar machen



eBus-Infrastruktur von Siemens

Zusammenfassung



DC-Schnellladen, 150 – 450 kW

NS- oder MS-Netzanschluss

Automatikbetrieb

Isolationsüberwachung
und PE-Kontrollen

Eingangsspannung:
3AC, 230 V +/-10%

Maximaler Ausgangsstrom:
600 A

Ausgangsspannung:
450 – 50 VDC, 300 kW bei 750 VDC



Systemdimensionierung
und Straßendesign

Installations- und Projektmanagement

Integrierte Komponenten
und Integration





SIEMENS

Vielen Dank

Effiziente und integrierte Mobilität