



## **Mobilität der Zukunft – Die Strategie Hamburgs**

Deutsche Aktionstage Nachhaltigkeit an der Universität Hamburg

Heinrich Klingenberg, hySOLUTIONS GmbH  
3.6.2016

# Ab 2020 beschafft HOCHBAHN nur noch Busse mit emissionsfreien Antrieben

- Weiterer Ausbau der Attraktivität und Leistungsfähigkeit ihres Angebotes
- Sicherung der Zukunftsfähigkeit auch bei hohen Preisen bzw. sinkender Verfügbarkeit fossiler Treibstoffe (Risikoausschluss)
- Neben wachsenden Anforderungen an Luftqualität auch CO<sub>2</sub>-Emissionen und Lärm ein Thema
- Rechtzeitige Vorbereitung technischer Anlagen und Werkstätten und Schaffen von Expertise bei Mitarbeitern



## Ziele

- Sichtbar machen der neuen Technologien für die Öffentlichkeit
- Sammeln von Erfahrungen mit dem Einsatz neuer Antriebstechnologien
  - Betrieb
  - Energieversorgung
  - Instandhaltung
  - Flexibilität, Produktivität
  - Flächenbedarfe, Energieversorgung
- Evaluation als Grundlage für weitere Entwicklungsschritte und Entscheidungen
- Aufzeigen künftiger Entwicklungspotentiale



# Innovationslinie 109 – innovative Bustechnik auf ganzer Linie

## Teil-elektrisch betriebene Busse:

### Diesel-elektrischer Hybridbus

5 serielle Gelenkbusse von EvoBus

12 parallele Solobusse von Volvo

15 parallele Gelenkbusse von Volvo

- **Effekt: weniger CO<sub>2</sub>**

### Plug-in-Bus

3 Solobusse von Volvo

- **Effekt: noch weniger CO<sub>2</sub>**
- **Überwiegend elektrisch und leise**



# Innovationslinie 109 – innovative Bustechnik auf ganzer Linie

## Rein elektrisch betriebene Busse: Brennstoffzellenbus

4 Solobusse von EvoBus

- Effekt: Null CO<sub>2</sub>
- Leise und besonders komfortabel



## Batteriebus mit Brennstoffzelle als Range-Extender

2 Gelenkbusse von Solaris

- Effekt: Null CO<sub>2</sub>
- Leise und besonders komfortabel



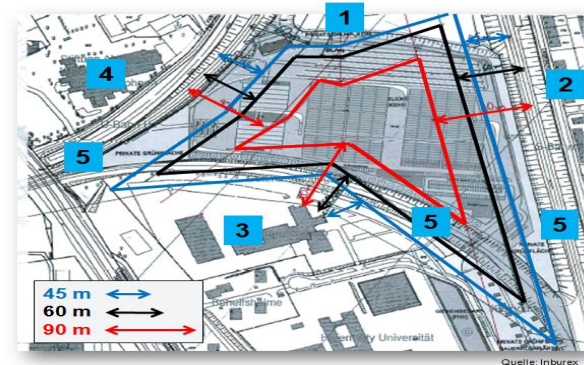
**Ab Sommer 2016:  
3 reine Batteriebusse von Solaris**

## Begleitende Analyse und Bewertung

- Erfassen und Auswerten von Daten als Grundlage für weitere Entwicklungsschritte gemeinsam mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW)
  - Verbrauchsdaten
  - Verfügbarkeitsdaten
  - Einsatzzeiten, Betriebsleistung
- Vertiefende Begleituntersuchung gemeinsam mit ika - Institut für Kraftfahrzeuge der RWTH Aachen University
- Ergänzende Untersuchung gemeinsam mit Fraunhofer IVI: *Bewertung des Einsatzes von Elektrobussen mit Dezentraler Ladeinfrastruktur am Beispiel der HOCHBAHN*

## HOCHBAHN ist Partner im EU-Projekt NewBusFuel

- 13 Einzelstudien zur H<sub>2</sub>-Versorgung auf Busbetriebshöfen an 12 Standorten
- Hamburg: 2 Studien für einen neuen Busbetriebshof mit 260 Bussen
- 1.500 m<sup>2</sup> für Wasserstoff-Infrastruktur vorgesehen
  - Studie 1: Produktion vor Ort via PEM-Elektrolyse
  - Studie 2: Anlieferung per Trailer



- Bisher überwiegend Fahrzeuge und Infrastruktur im Fokus – nunmehr als System verstehen (Betrieb, Energieversorgung, Überwachung etc.)
- Fahrpersonal und Betriebslenkung haben großen Einfluss auf den Umsetzungserfolg
- Viele neue und zusätzliche Anforderungen an das Fahrpersonal (wird sich in Zukunft noch verschärfen)
- Aufwendungen für betriebliche Schulungen sowie Steuerungsfunktionen anfänglich unterschätzt (insbesondere wegen der Vielzahl an unterschiedlichen Fahrzeugen gepaart mit den betrieblichen Rahmenbedingungen)
- Systemkomplexität muss insbesondere für Fahrdienstmitarbeiter beherrschbar bleiben (Herausforderung im Hinblick auf engen Personalwettbewerb)
- Der Personalbedarf steigt voraussichtlich aufgrund der Zunahme von Diensten
- Plug-In: Durchgehende Sicherstellung ausreichender Wendezeiten zum Laden (auch nach der Einsatz- und vor der Aussetzfahrt)
- Erheblicher Zusatzbedarf an Lade-Infrastruktur (Flächen, Energieversorgung bei Plug-In und Batterie), zentrales Konzept in Prüfung
- Brennstoffzellenbusse genauso flexibel und produktiv einsetzbar wie Dieselsebusse
- Schulung von rund 750 Mitarbeiter (Fahrdienst und Betriebssteuerung) in kurzer Zeit



# Europäische Initiative für Brennstoffzellenbusse

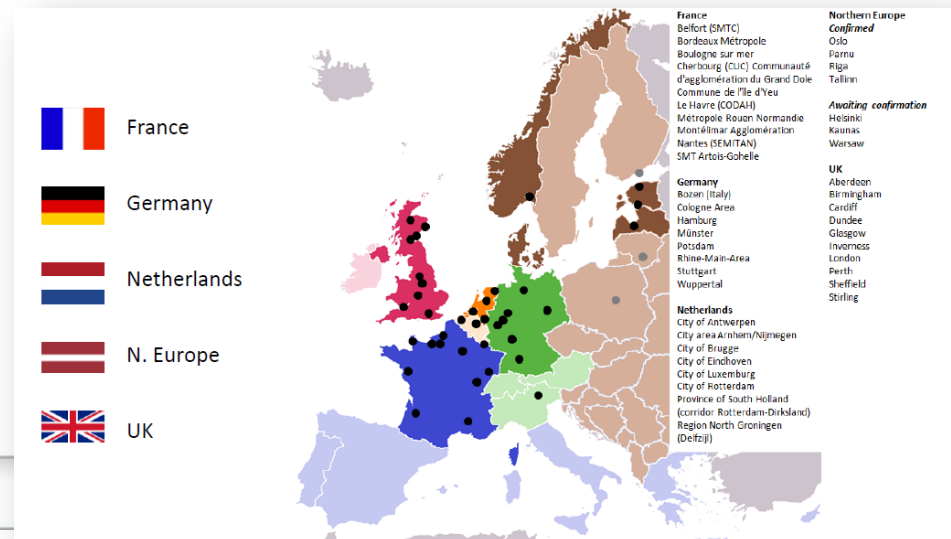
- Übergabe Letter of Intent für eine gemeinsame Beschaffung von 500 Brennstoffzellenbussen an EU-Kommissarin für Verkehr Violeta Bulc am 23.6.2015
- 30 europäische Städte/Regionen beteiligt, aktuell werden nationale Beschaffungscluster gebildet
- FCH JU in 2016 und 2017 jeweils einen Call für die Förderung von Bussen und Wasserstoffinfrastruktur auf Depots
- Gemeinsames Beschaffungscluster in Europa sowie auf nationaler Ebene



# Europäische Initiative für Brennstoffzellenbusse

## Joint Bus Procurement:

- auf Basis der FCH JU Studie soll nun reale Busbeschaffung initiiert werden
- Ziel: mehrere hundert Busse in europäischen Städten bis 2020 (aktuell ca. 500)
- Erreichen von Skaleneffekten durch gemeinsame Standards
- 5 Cluster: UK, Nord-Europa, Frankreich, Benelux, Deutschland
- Aktueller Call: Deutschland/Norditalien: zehn Partner, voraussichtlich etwa 140 Busse



# Weitere Projekte: Wasserstoff-Tankstellen

## Masterplan für Hamburg

- Verbindung von Skandinavien und Mittel-Europa
- 5 Wasserstoff-Tankstellen in 2016, 4 bereits im Betrieb



Altona (SHELL)  
Schnackenburgallee 12



Bramfeld (SHELL)  
Bramfelder Chaussee 370



Hafen (TOTAL)  
Aluminiumstraße 5



HafenCity (Vattenfall)  
Oberbaumbrücke 3



Moorfleet (TOTAL)  
Andreas-Meyer-Straße  
(ab Ende 2015)



**Die umfassenden Aktivitäten der HOCHBAHN zur Erprobung innovativer Antriebstechnologien sind nur im Rahmen entsprechender Forschungsprogramme möglich.**

**Wir danken den Zuwendungsgebern für ihre Unterstützung.**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Nationale Organisation Wasserstoff-  
und Brennstoffzellentechnologie



Erneuerbar  
**mobil**



Nationales Innovationsprogramm  
Wasserstoff- und  
Brennstoffzellentechnologie



Modellregionen  
Elektromobilität

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



Nationale Organisation Wasserstoff-  
und Brennstoffzellentechnologie