

thinkstep



# Projektübersicht

## Programmbegleitforschung Bus



Themenfeld Innovative  
Antriebe und Fahrzeuge

Im Auftrag des BMVI,  
Vergabestelle Forschungszentrum Jülich

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



**Koordination:**

**thinkstep AG**

Leinfelden-Echterdingen



**Auftraggeber:** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

**Projektträger:** Forschungszentrum Jülich GmbH

**Titel:** Programmbegleitforschung Innovative Antriebe und Fahrzeuge:  
Innovative Antriebe im straßengebunden ÖPNV

**Version:** 1.2

**Datum:** 06.09.2019

<b>Autoren</b>	<b>Arbeitsgemeinschaft</b>
Dr. Michael Faltenbacher Aline Hendrich Stefan Kupferschmid	<b>thinkstep AG</b> (Koordinator)
Heinrich Klingenberg Dr. Jörg Burkhardt	<b>hySOLUTIONS GmbH</b>
Christine Schwärzel- Lange Christian Soffel Matthias Kiepsch	<b>VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH</b>
Dr.-Ing. Thoralf Knotte Claudius Jehle	<b>Fraunhofer-Institut IVI</b>
Dr. Stephan Krug Oliver Krey Birte Ohm, M.Sc.	<b>Ingenieurgruppe IVV GmbH &amp; Co. KG</b>
Sven-Erik Kratz Sebastian von Leuckart Zeki Saraç	<b>SEK Consulting</b>



# Inhaltsverzeichnis

- Inhaltsverzeichnis .....3
- Abkürzungsverzeichnis .....4
- 1. Programmbegleitforschung .....5
- 2. Projektübersicht.....6
  - 2.1. Fahrzeugprojekte .....6
    - Bad Neustadt an der Saale.....9
    - Berlin.....11
    - Borkum .....15
    - Darmstadt .....17
    - Düsseldorf.....19
    - Frankfurt .....21
    - Freiburg.....23
    - Fürth .....25
    - Hamburg .....27
    - Heidenheim an der Brenz .....31
    - Lahr .....33
    - Lübeck.....35
    - Mainz .....37
    - Mannheim / Heidelberg .....41
    - Nürnberg.....45
    - Trier .....47
    - Wuppertal.....49
  - 2.2. Weitere F&E-Projekte.....52
  - 2.3. Projekte zur Betriebshofelektrifizierung .....55
    - Hamburg .....55
- 3. Zusätzliche Informationen.....57
  - 3.1. Weitere Elektrobusprojekte.....57
  - 3.2. Weiterführende Literatur .....57



# Abkürzungsverzeichnis

BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BZ	Brennstoffzelle
EM	Förderrichtlinie Elektromobilität
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
MKS	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie des Bundes
NIP II	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
Sofo	Sofortprogramm Saubere Luft

# 1. Programmbegleitforschung

Mit beginnendem Markthochlauf und der Veröffentlichung der an die Markterfordernisse angepassten Förderrichtlinie „Elektromobilität“ erfolgte 2015 eine Fokussierung in den Begleitforschungsthemen seitens des BMVI. Mit dem klaren Ziel der Unterstützung des Markthochlaufs wurden vier wesentliche Themenfelder identifiziert, welche die Säulen der laufenden Programmbegleitforschung darstellen:

- Themenfeld Innovative Antriebe und Fahrzeuge
- Themenfeld Rahmenbedingungen / Markt
- Themenfeld Vernetzte Mobilität
- Themenfeld Infrastruktur

Das Ziel der Begleitforschung sind die Zusammenführung und Auswertung der Projektergebnisse aus den drei Förderbereichen Fahrzeugbeschaffung, Elektromobilitätskonzepte und F&E-Projekte. Gemeinsam mit allen beteiligten Unternehmen und Organisationen findet ein reger Austausch statt, es wird Wissen vertieft, und es sollen neue Akteure befähigt werden, in das Thema Elektromobilität einzusteigen. Die Kommunikation wird innerhalb des Startersets Elektromobilität gebündelt oder direkt an die relevanten Stakeholder der Themenfelder und kommunalen Akteure übergeben.

## **Begleitforschung Bus im Rahmen des Themenfeldes „Innovative Antriebe und Fahrzeuge“**

Die Fahrzeugklasse Bus steht im Fokus des Themenfelds Innovative Antriebe und Fahrzeuge der Begleitforschung zum Förderprogramm Elektromobilität. Im Rahmen der Begleitforschung wird der Einsatz der laufenden Busse überwacht und technisch ausgewertet. Besonders relevant sind dabei u.a. die Verfügbarkeit, der Energieverbrauch und die maximale Reichweite der Busse. Der Fokus der Begleitforschung liegt dabei nicht allein auf Batteriebussen, auch Brennstoffzellenbusse und Oberleitungsbusse werden untersucht. Für die Batteriebusse werden die unterschiedlichen Ladekonzepte berücksichtigt. Auf Basis der technischen Auswertungen werden die verschiedenen Antriebsarten bewertet und verglichen. Darauf aufbauend soll eine praxisnahe Entscheidungshilfe für Busbetreiber entstehen.

Die Begleitforschung soll klären, wie gut die Technik der aktuellen Elektrobusse im realen Betrieb ist hinsichtlich Zuverlässigkeit, Energieverbrauch und Reichweite, welchen Einfluss Nebenverbraucher auf die Energieeffizienz haben, welche Auswirkungen die Lade- und Betankungsinfrastruktur auf die Verfügbarkeit und den Betrieb hat, wie ein Vergleich der verschiedenen elektrischen Antriebsarten (Batterie, Brennstoffzelle, Oberleitung) ausfällt, und für welchen Anwendungsfall (Stadtbus vs. Bus im ländlichen Raum) sich welche Antriebsart eignet.

Parallel zur Begleitforschung gibt es eine gemeinsame Arbeitsgruppe des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) zum Thema Bus (kurz AG Bus). Die Treffen finden halbjährlich statt. Der Teilnehmerkreis besteht aus Vertretern der geförderten Busbetreiber, Hersteller, Zulieferer, Politik und Kommunen.

## 2. Projektübersicht

### 2.1. Fahrzeugprojekte

Im Rahmen dieser Projektübersicht sind die relevanten Hintergründe der geförderten E-Bus-Projekte der einzelnen Verkehrsunternehmen in Form von Projektsteckbriefen dargestellt. Dabei wurden die vom BMVI geförderten Projekte im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität, dem Sofortprogramm Saubere Luft und dem Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff (NIP II) berücksichtigt.

Die Steckbriefe sollen den Leserinnen und Lesern einen ersten Überblick über die geförderten Projekte und deren Besonderheiten vermitteln und ihnen damit den Einstieg in die Elektromobilität erleichtern. Abbildung 2-1 zeigt die geographische Verteilung der Projekte. Die Einfärbung der Punkte beschreiben dabei die Antriebsart sowie den Informationsstand zum aktuellen Zeitpunkt. Die Projekte sind zudem im Detail in den nachfolgenden Tabellen aufgelistet.

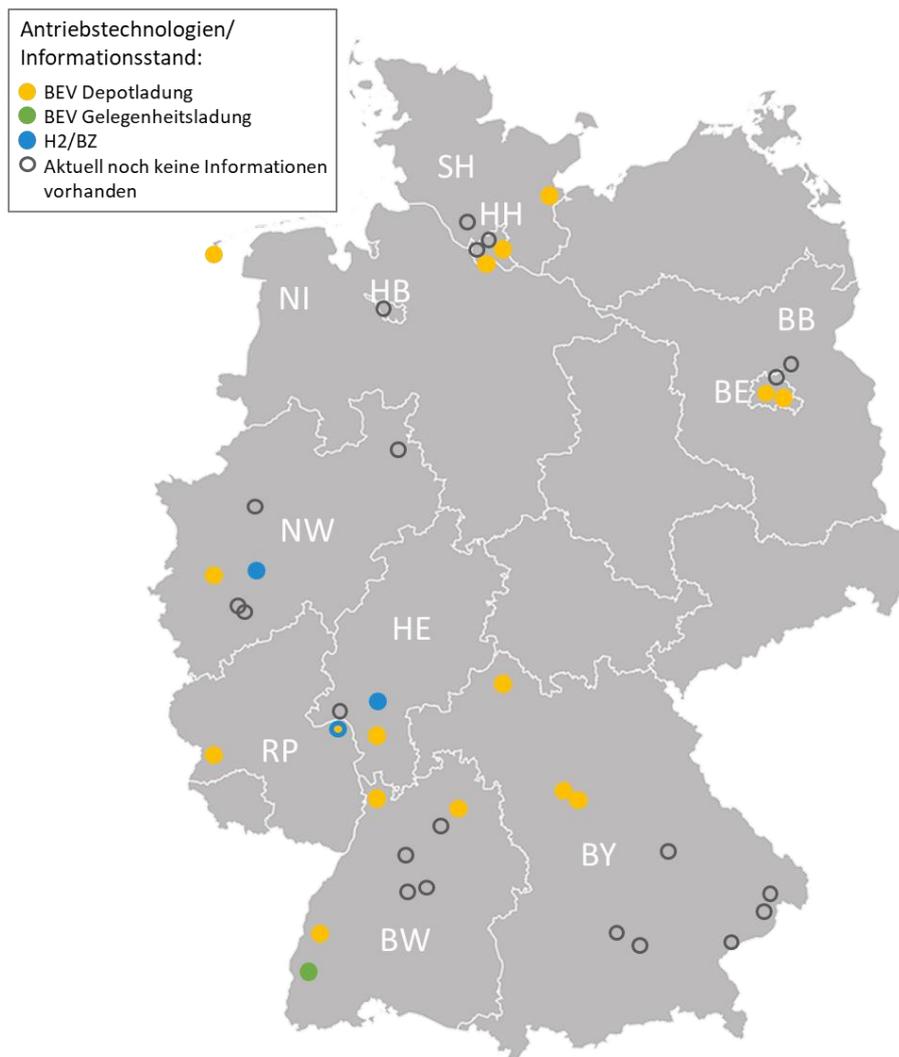


Abbildung 2-1: Deutschlandkarte mit vom BMVI geförderten E-Bus-Projekten

## Übersicht Verfügbarkeit Projektstammdaten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die in Abbildung 2-1 aufgeführten Projekte in alphabetischer Reihenfolge sortiert nach Städten. Die rechte Spalte beschreibt dabei die verwendete Antriebstechnologie sowie den aktuellen Informationsstand.

**Tabelle 2-1: Übersicht der geförderten E-Bus-Projekte nach Stadt**

BL	Stadt	Verkehrsbetrieb	Förder- richtlinie	Antriebs- technologie / Stand
BY	Bad Neustadt an der Saale	Stadt Bad Neustadt a. d. Saale	EM	●
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) F&E-Projekt E-MetroBus	EM	○
BE	Berlin	Bus-Verkehr Berlin KG Omnibus-Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mit beschränkter Haftung & Co KG	Sofo	●
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	Sofo	●
NI	Borkum	Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH	EM	●
HB	Bremen	Bremer Straßenbahnen AG	Sofo	○
BY	Burghausen	Brodsc helm Verkehrsbetrieb GmbH	EM	○
HE	Darmstadt	HEAG mobilo GmbH	EM	●
NW	Düsseldorf	Flughafen Düsseldorf Ground Handling GmbH	Sofo	●
NW	Exertal	Karl Köhne Omnibusbetriebe GmbH	EM	○
HE	Frankfurt	In-der-City-Bus GmbH	NIP II	●
BW	Freiburg	Freiburger Verkehrs AG	Sofo	●
BY	Fürth	Infra Fürth GmbH	EM	●
HH	Hamburg	Hamburger Hochbahn AG	Sofo	●
HH	Hamburg	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH	EM	●
HH	Hamburg	STARS Special Transport and Ramp Services GmbH & Co. KG	EM	○
HH	Hamburg	Flughafen Hamburg GmbH	Sofo	○
BW	Heidenheim	Heidenheimer Verkehrsgesellschaft mbH	Sofo	●
NW	Herten	Vestische Straßenbahnen GmbH	EM	○
NW	Köln	Kölner Verkehrs-Betriebe AG F&E-Projekt MuLi	EM	○
NW	Köln	RVK Regionalverkehr Köln GmbH	NIP II	○
BW	Lahr	SWEG Südwestdeutsche Verkehrs-AG	EM	●
BW	Ludwigsburg	Stadt Ludwigsburg	Sofo	○
SH	Lübeck	Stadtverkehr Lübeck GmbH + Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft	EM	●
RP	Mainz	Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH	NIP II	●



BL	Stadt	Verkehrsbetrieb	Förder- richtlinie	Antriebs- technologie / Stand
RP	Mainz	Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH	EM	●
BW	Mannheim/ Heidelberg	Rhein-Neckar-Verkehr GmbH	Sofo	●
BY	München	Stadtwerke München GmbH	Sofo	○
BY	München	AeroGround Flughafen München GmbH	Sofo	○
BY	Nürnberg	VAG Verkehrs-AG	EM	●
BB	Panketal	Reisebüro & Omnibusbetrieb Karsten Brust	EM	○
BY	Passau	Stadtwerke Passau GmbH	EM	○
BY	Passau	Eichberger Reisen GmbH & Co. KG	EM	○
SH	Pinneberg	Kreisverkehrsgesellschaft in Pinneberg mbH	EM	○
BY	Regensburg	Stadt Regensburg	Sofo	○
BW	Reutlingen	RSV Reutlinger Stadtverkehrsgesellschaft mbH	Sofo	○
BW	Schwäbisch Hall	RÖHLER TOURISTIK GmbH / RÖHLER Stadt Bus GmbH RSB	EM	○
RP	Trier	SWT Stadtwerke Trier Verkehrs-GmbH	EM	●
BW	Tübingen	Stadtwerke Tübingen GmbH	EM	○
HE	Wiesbaden	ESWE Verkehrsgesellschaft mbH	NIP II	○
NW	Wuppertal	WSW Wuppertaler Stadtwerke	NIP II	●



Bild: Stadt Bad Neustadt an der Saale

<b>Bundesland</b>	Bayern
<b>Ort/Region</b>	Bad Neustadt an der Saale
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Organisation / Koordination</b>	Stadtwerke Bad Neustadt an der Saale
<b>Projektpartner (Aufgabe)</b>	OVF GmbH (Durchführung Busbetrieb)
<b>Ansprechpartner</b>	Christian Rutter
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:rutter@stw-badnes.de">rutter@stw-badnes.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Reduzierung von Abgas- und Geräuschemission im Stadtgebiet. Als 1. Bayrische Modellstadt für Elektromobilität wollen wir eine Vorreiterrolle im Bereich elektrifizierter ÖPNV sein.
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 1x EBUSCO, 12m Solofahrzeug  [Speichergröße(-druck) und Technologie] 311 kWh Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)  Beginn Linienbetrieb: März 2018
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung



<b>Bundesland</b>	<b>Bayern</b>
	[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x 75 kW, CCS-Stecker, externer Stellplatz
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Ladung erfolgt extern auf dem Gelände der Firma Siemens.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Instandhaltungsmaßnahmen werden durch den Hersteller durchgeführt
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	E-Bus in Betrieb auf NESSI-Linie 2 Häufige Probleme: <ul style="list-style-type: none"> <li>– grundsätzliche Verarbeitungsqualität</li> <li>– in den ersten Monaten Türprobleme</li> <li>– Einschränkungen im Fahrbetrieb durch witterungsbedingte Einflussfaktoren (Sommer Hitze, Winter Kälte) hierdurch höherer Verbrauch -&gt; eingeschränkte Reichweite -&gt; Tagesumläufe werden dann nicht geschafft</li> <li>– Probleme mit der Elektrik</li> <li>– Folge: Einsatz Ersatzbus</li> <li>– Gesamteinsatzverfügbarkeit von April – Dezember 2018 deutlich unter Dieselbus,</li> <li>– durchschnittlich Reichweite ca. 250 km</li> </ul> Der Elektrobus kann für die Modellstadt als Pilotprojekt bezeichnet werden. Der Weg wurde einvernehmlich von Verantwortlichen und Gremien besritten. Es besteht zudem ein hohes öffentliches Interesse und Zustimmung für das Projekt. Mit dem Elektrobus wird die Elektromobilität weiter forciert.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Kein Hochlauf geplant, im Stadtverkehr Bad Neustadt an der Saale werden nur vier Busse eingesetzt.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Die Stadtwerke Bad Neustadt an der Saale besitzen aufgrund der geringen Anzahl an Fahrzeugen (im Unterauftrag) keinen eigenen Betriebshof.



Quelle: BVB

<b>Bundesland</b>	Berlin
<b>Ort/Region</b>	Berlin
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	Test E-Bus Einsatz
<b>Organisation / Koordination</b>	Bus-Verkehr Berlin KG
<b>Ansprechpartner</b>	Jürgen Witter
<b>E-Mail <sup>1</sup></b>	<a href="mailto:j.witter@bvb.net">j.witter@bvb.net</a>
<b>Projekthalt</b>	Ziel: Test des Elektrobusses hinsichtlich Praxistauglichkeit im täglichen Betrieb
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 1x BYD, eBus, 12m Doppeldecker  [Speichergröße(-druck) und Technologie] 232 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt  Beginn Linienbetrieb: Ende 2019/Anfang 2020
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung  [Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x 40 kW CCS-Stecker, Depot
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Für das eine Fahrzeug ist kein neuer Anschluss notwendig, bei weiteren Fahrzeugen wird dies jedoch der Fall sein.



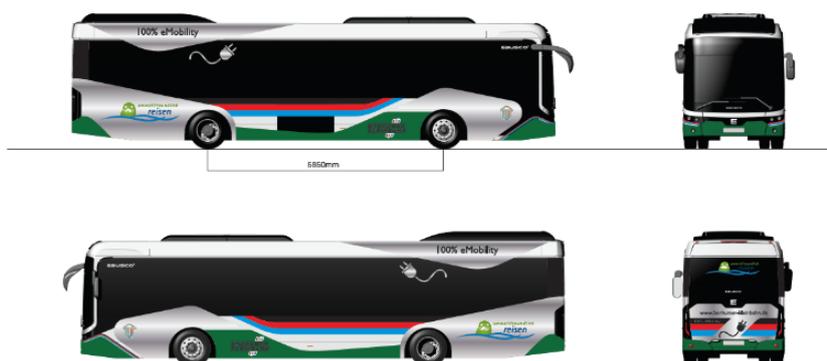
Bundesland	Berlin
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung der Fahrzeuge erfolgt durch die eigene Werkstatt. Die Arbeiten am Hochvolt-Teil werden nach Schulung der Mitarbeiter und Handlungsempfehlung des Herstellers erarbeitet
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Keine
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Innerhalb von 5-10 Jahren sollen Teile der Flotte der Berliner Stadtrundfahrten und ggf. des Linienverkehrs umgestellt werden.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bei weiterer Umstellung der Busflotte muss der Stromanschluss mit erheblichem Aufwand (neue Zuleitung) erweitert werden.



Quelle: Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)

<b>Bundesland</b>	Berlin
<b>Ort/Region</b>	Berlin
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	BVG_90BUS_90LIS Elektro-Eindeckomnibus
<b>Organisation / Koordination</b>	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
<b>Ansprechpartner</b>	Dr. Daniel Hesse
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:daniel.hesse@bvq.de">daniel.hesse@bvq.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Beschaffung von 90 Elektro-Eindeckbussen (2018 – 2020) und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur
<b>Fahrzeuge</b>	12-m Elektro-Eindeckomnibusse Solaris Urbino 12 electric
	Batterietyp: Lithium-NMC Speichergröße: 300 kWh (davon 240 kWh nutzbar)

<b>Bundesland</b>	<b>Berlin</b>
	<p>Inbetriebnahme und Lieferung:</p> <p><b>15 Fahrzeuge im Jahr 2019</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mai 2019: Start Fahrgastbetrieb mit einem Bus</li> <li>• Bis vsl. Ende August 2019: Einführung von weiteren 14 Elektro-Eindeckern in den Fahrgastbetrieb</li> </ul> <p><b>75 Fahrzeuge im Jahr 2020</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• März bis vsl. Ende 2020: Sukzessive Anlieferung von 75 Solaris-Elektro-Eindeckern</li> </ul> <p>→ Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <p>90 Ladesäulen á 150 kW, CCS, Betriebshof Indira-Gandhi-Str. 400V AC (3-Phasig) bis 125 A</p>
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	<p>10 kV Mittelspannungsleitung auf dem Betriebshof Indira- Gandhi-Str.</p>
<b>Instandhaltungskonzept</b>	<p>Wartungs- und Servicekonzept für Ladesäulen im Rahmen des Ausschreibungsumfangs</p>
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	<p>Die erste in Betrieb genommene Elektro-Eindecker erreichen die zugesicherte Reichweite von 150 km zu jeder Verkehrs- und Witterungsbedingung,</p>



Quelle: Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH, Design des bestellten Fahrzeugs

<b>Bundesland</b>	Niedersachsen
<b>Ort/Region</b>	Borkum
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Organisation / Koordination</b>	Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Rudolf Munk
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:rudolf.munk@borkumer-kleinbahn.de">rudolf.munk@borkumer-kleinbahn.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Einsatz der Batteriebusse im Weltnaturerbe Wattenmeer. Ziel: Borkum als emissionsfreie Urlaubsinsel bis 2030. Die gesamte Firmengruppe setzt auf Emissionsreduzierungen (u.a. durch Fahren mit LNG-Antrieb)
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge] 1x Ebusco 2.2, 12m Solofahrzeug</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie] 365 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)</p> <p>Beginn Linienbetrieb: Oktober 2019 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Depotladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x 75 kW CCS-Stecker, Depot</p>



Bundesland	Niedersachsen
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Eine Erweiterung des Netzanschlusses war nicht notwendig, jedoch mussten Kabel von der Trafostation bis zur Ladesäule verlegt werden – Kosten ca. 10.000 €
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung erfolgt durch die eigene Werkstatt, HV- und Service-Qualifikationen liegen vor
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Mit bisherigem Fahrzeug von Ebusco wurden bezüglich Reichweite und Performance der E-Technik gute Erfahrungen gemacht. Teilweise sind Umläufe bis 400 km (mit 2x ½ Stunde Zwischenladung) möglich. Aktuell gefördertes Fahrzeug ist noch nicht in Betrieb.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Innerhalb von 8 Jahren sollen vier der fünf Fahrzeuge auf Batteriebusse umgestellt werden.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Für die vier Fahrzeuge steht bislang eine freie Netzkapazität von insgesamt ca. 250 kW zur Verfügung. Daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen notwendig.



Bild: Homepage HEAG mobilo GmbH

<b>Bundesland</b>	Hessen
<b>Ort/Region</b>	Darmstadt
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Organisation / Koordination</b>	HEAG mobilo GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Werner Laber
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:werner.laber@heagmobibus.de">werner.laber@heagmobibus.de</a>
<b>Projekinhalt</b>	Erprobung der Batterietechnik. Validierung der vorab durchgeführten Machbarkeitsstudie, Einstieg in die Elektromobilität beim straßengebundenen ÖPNV
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]</p> <p>1x Sileo S12, 12m Solofahrzeug 1x Sileo S18, 18m Gelenkfahrzeug</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]</p> <p>S12: 230 kWh Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) S18: 300 kWh Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)</p> <p>Beginn Linienbetrieb: Juni 2019 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Depotladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort]</p> <p>1x 32 kW, CCS-Stecker, Depot 1x 64 kW, CCS-Stecker, Depot</p>



Bundesland	Hessen
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Siehe letzter Punkt.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung der Fahrzeuge erfolgt durch die eigene Werkstatt. Die Werkstattmitarbeiter wurden entsprechend geschult
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Bisher sind die Fahrzeuge noch nicht im Betrieb. Aktuell laufen die Erprobungs- und Schulungsfahrten für das Werkstatt-, Fahrpersonal und weitere Personengruppen (Hilfs- und Rettungsdienste, Reinigungspersonal, Abschleppdienste)
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Bis 2025 sollen die konzerneigenen Busse auf Elektroantrieb umgestellt werden (etwa 80 batteriebetriebene Busse). Konkret 16x 12m Busse bis 2021 und 12x 18m Busse bis 2021 (die Förderung erfolgt über das BMU)
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Für die umgestellten Busse wird eine Anschlussleistung von etwa 4 MW erwartet, die vom Netz bereitgestellt werden könnte. Für die Ladeinfrastruktur incl. Anschluss an das 20kV Mittelspannungsnetz werden Kosten von etwa 8 Mio. € kalkuliert. Zudem sind zwei Dacharbeitsstände in der Werkstatt zur Instandhaltung der Busse aktuell in Planung.

Düsseldorf  
Airport Ground Handling **DUS**



Bild: DUS, IVECO Bus (Fahrzeug ähnlich zu dem bestellten Fahrzeug)

<b>Bundesland</b>	<b>Nordrhein-Westfalen</b>
<b>Ort/Region</b>	Düsseldorf
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Organisation / Koordination</b>	Flughafen Düsseldorf Ground Handling GmbH
<b>Ansprechpartner <sup>1</sup></b>	Karl Schmitz
<b>E-Mail <sup>1</sup></b>	<a href="mailto:k.schmitz@groundhandling-dus.de">k.schmitz@groundhandling-dus.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Senkung lokaler Emissionen am innerstädtischen Flughafen Düsseldorf, Substitution zweier Dieselbusse, Realisierung eines nachhaltigen Verkehrssystems, Steigerung der Wahrnehmung von E-Fahrzeugen im öffentlichen Raum, Erfahrungssammlung im operativen Einsatz der Busse
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]</p> <p>1x Heuliez GX337E, 12m Solofahrzeug 1x Cobus 3000, 12m Solofahrzeug</p> <hr/> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]</p> <p>Heuliez: 340 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) Cobus: 85 kWh, Li-Ionen Titanoxid (LTO)</p>



<b>Bundesland</b>	<b>Nordrhein-Westfalen</b>
	<p>Beginn Linienbetrieb:                  Heuliez: Juli 2019 (geplant)                  Cobus: Oktober 2019 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Depotladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort]                  2x 150 kW CCS-Stecker, Depot</p>
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	<p>Netzanschluss an der Position der Ladesäulen war nicht ausreichend, daher musste eine neue HV-Leitung verlegt werden (bestehender Trafo konnte jedoch genutzt werden), Kosten für HV-Kabel + Erdarbeiten etwa 90.000€</p>
<b>Instandhaltungskonzept</b>	<p>Bei einem Fahrzeug wurde aus Kostengründen ein Life-Cycle-Cost-Vertrag über 10 Jahre mit dem Hersteller (Heuliez) abgeschlossen. Die Instandhaltung für das zweite Fahrzeug wird in der flughafeneigenen Werkstatt erfolgen, ein passendes Konzept ist in Erstellung.</p>
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	<p>Keine</p>
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	<p>Komplette Umstellung in etwa 10 Jahren 5 x 15m in 2022, 5 x 15m in 2025, 8 x 12m in 2032</p>
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	<p>Bisher keine Anforderungen definiert.</p>



Bild: In-der-City-Bus GmbH, Ladestation mit 2xCCS Stecker (primär für Batteriebusse)

<b>Bundesland</b>	<b>Hessen</b>
<b>Ort/Region</b>	Frankfurt
<b>Technologie</b>	Brennstoffzellenbus
<b>Förderprogramm</b>	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
<b>Organisation / Koordination</b>	In-der-City-Bus GmbH
<b>Projektpartner (Aufgabe)</b>	ESWE (Wiesbaden) & Mainzer Mobilität
<b>Ansprechpartner</b>	Abel Brhan
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:a.brhan@icb-ffm.de">a.brhan@icb-ffm.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Im Rahmen des EU Projektes JIVE beteiligt sich die ICB gemeinsam mit den Verkehrsbetrieben aus Wiesbaden und Mainz im regionalen Projekt „H2Bus Rhein-Main“ an der Beschaffung von Brennstoffzellenbussen. Hierbei ist die Nutzung der vorhandenen Wasserstofftankstelle am Industriepark Höchst geplant, deren Auslastung damit steigen wird.
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 3x ebe Europa FC, 12m Solofahrzeug
	[Speichergröße(-druck) und Technologie] 104 kWh, Li-Ionen Nickem-Mangan-Cobalt (NMC) 30 kg Wasserstoff bei 350 bar



Bundesland	Hessen
	<p>Beginn Linienbetrieb: Juli 2019 (geplant)</p>
<p><b>Energieversorgung</b></p>	<p>Betankung an der öffentlichen Wasserstofftankstelle im Industriepark Höchst (etwa 8 km vom Depot entfernt) sowie Nutzung der bereits für Elektrobusse beschafften Depotlader zur Ladung der BZ-Busse (nur alle zwei Wochen erwartet, da die Batterie im Betrieb von der BZ geladen wird)</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x H2 350 bar Standard fill, Industriepark Höchst 1x 45 kW, CCS-Stecker, Depot</p>
<p><b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b></p>	<p>Keine, da die Betankung an der öffentlichen Tankstelle erfolgt</p>
<p><b>Instandhaltungskonzept</b></p>	<p>ICB wird Instandhaltungsarbeiten ausführen (bis auf das HV- und Brennstoffzellensystem)</p>
<p><b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b></p>	<p>Keine</p>
<p><b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b></p>	<p>Innerhalb der nächsten zwei Jahre (bis 2021) werden weitere 11 Batteriebusse und 22 BZ-Busse beschafft. Die Umstellung der gesamten Flotte ist schrittweise bis 2030 geplant. Dabei soll ein Mix aus Batteriebussen (für kurze Umläufe bis 200 km) und BZ-Bussen für lange Umläufe (ab 200 km) zum Einsatz kommen. Die jeweiligen Anteile sind nun schwierig einzuschätzen, dies wird von der technologischen Weiterentwicklung und der Fahrzeugverfügbarkeit auf dem Markt abhängig sein.</p>
<p><b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b></p>	<p>Für die weiteren 22 BZ-Busse wird eine eigene H2-Tankstelle auf dem Betriebshof aufgebaut werden.</p>

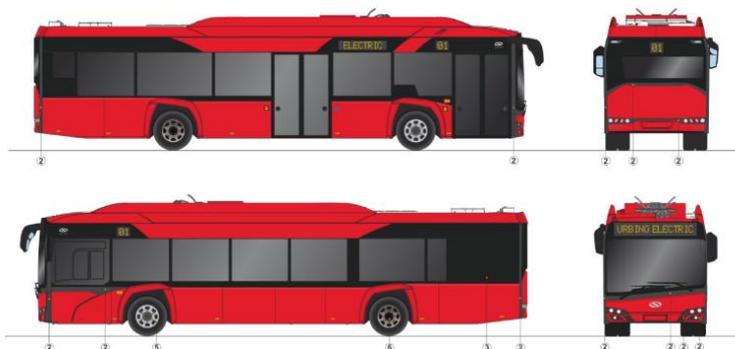


Bild: Freiburger Verkehrs AG, Zeichnung der bestellten Fahrzeuge

<b>Bundesland</b>	Baden-Württemberg
<b>Ort/Region</b>	Freiburg
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	E-Bus Pilotlinie 27
<b>Organisation / Koordination</b>	Freiburger Verkehrs AG
<b>Ansprechpartner</b>	Johannes Waibel
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:johannes.waibel@vagfr.de">johannes.waibel@vagfr.de</a>
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]                  2x Solaris, Urbino Electric, 12m Solobus</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]                  160 kWh Li-Ionen Nickel-Cobalt-Aluminium</p> <p>Beginn Linienbetrieb:                  März 2020 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Gelegenheitsladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort]                  1x 150 kW, Pantograph, Endhaltestelle Europaplatz                  2x 80 kW, Pantograph, Depot                  1x 22 kW, IEC 62196 Type-II, mobil</p>
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Keine Anpassung notwendig.



Bundesland	Baden-Württemberg
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung der Fahrzeuge wird in Eigenleistung erfolgen. Für die Arbeiten an den Hochvolt-Komponenten gibt es einen Wartungsvertrag.
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Keine
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Bis 2035 soll die gesamte Flotte von etwa 65 Fahrzeugen auf Elektroantrieb umgestellt werden.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Eine Gesamtanschlussleistung von ca. 6 MVA wäre notwendig, was mit erheblichem Aufwand für einen 20 kV Netzanschluss, Kabeltrasse und Netzstation/Trafostation verbunden wäre.



Bild: infra fürth GmbH

<b>Bundesland</b>	Bayern
<b>Ort/Region</b>	Fürth
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Projekttitel</b>	eBusVAG
<b>Organisation / Koordination</b>	infra Fürth GmbH
<b>Projektpartner (Aufgabe)</b>	Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg (Beschaffung über gemeinsames Förderprojekt)
<b>Ansprechpartner</b>	Antje Müller
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:antje.mueller@infra-fuerth.de">antje.mueller@infra-fuerth.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Beschaffung und Erprobung von batteriebetriebenen Standard-Niederflur-Elektrobussen für Depotladung im innerstädtischen Linienverkehr der Stadt Fürth
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 1x Solaris, Urbino E12 (12m Solo)
	[Speichergröße(-druck) und Technologie] 240 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat
	Beginn Linienbetrieb: März 2018
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung



Bundesland	Bayern
	[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x 150 kW CCS-Stecker, Depot
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Kein neuer Anschluss notwendig, der bestehende Betriebshofanschluss konnte mit einer Anpassung der Niederspannungsschaltanlage genutzt werden.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung der Fahrzeuge erfolgt durch den Hersteller und die eigene Werkstatt. Schulung des Werkstattpersonals für Hochvolt-Arbeiten durch den TÜV Süd und fahrzeugspezifisch durch den Hersteller
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Erzielbare Reichweite: Verbräuche von 0,9 bis 2,1 kWh/km, damit von 90 bis 200 km Reichweite insbesondere in Abhängigkeit der Außentemperatur Akzeptanz bei Fahrern: sehr gut Erfahrungen in der Werkstatt: grundsätzlich gute Erfahrungen, jedoch zunächst Probleme mit Antriebsmotoren
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Reguläre Ersatzbeschaffungen ab 2020 insofern die Wirtschaftlichkeit gegeben ist; ca. 80% der Flotte sollen bis 2030 umgestellt werden, langfristig ist die vollständige Flottenumstellung auf Elektroantrieb geplant.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bei Vollumstellung des Betriebshofs werden ca. 12-15 MW Anschlussleistung benötigt. Der Aufwand hierfür wird als vertretbar angesehen, da Mittelspannungssysteme in unmittelbarer Nähe verlaufen.




Bilder: Hamburger Hochbahn AG; Solaris Urbino electric (links), Mercedes Benz eCitaro (rechts)

<b>Bundesland</b>	Hamburg
<b>Ort/Region</b>	Hamburg
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	Hamburger Hochbahn_60 Bus_20 LIS
<b>Organisation / Koordination</b>	Hamburger Hochbahn AG
<b>Ansprechpartner</b>	Jörg Burkhardt
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:joerg.burkhardt@hysolutions-hamburg.de">joerg.burkhardt@hysolutions-hamburg.de</a>
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]</p> <p>45x Mercedes Benz, eCitaro, 12m Solofahrzeug                      15x Solaris, Urbino Electric, 12m Solofahrzeug</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]</p> <p>20x EvoBus: 243 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)                      25x EvoBus: 440 kWh, Lithium-Metall-Polymer (LMP)                      10x Solaris: 300 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)                      5x Solaris: Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)</p>

Bundesland	Hamburg
	<p>Beginn Linienbetrieb: Die Lieferung und Inbetriebnahme der Fahrzeuge ist in den Jahren 2019 und 2020 geplant; der Linienbetrieb beginnt ca. 3 Wochen nach der Inbetriebnahme und wird über die Laufzeit des Förderprojekts hinaus weitergeführt.</p>
<p><b>Energieversorgung</b></p>	<p>Depotladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 60x 150 kW, CCS, Depot (nur 20 der 60 Ladegeräte werden im Rahmen des oben genannten Projekts gefördert)</p>
<p><b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b></p>	<p>Anschlussleistung des 110 kV Umspannwerks auf dem Betriebshof Alsterdorf: 25 MVA (dies umfasst bereits die Leistungsreserven für die komplette Elektrifizierung des Busbetriebshofs mit 240 E-Bussen)</p>
<p><b>Instandhaltungskonzept</b></p>	<p>Die FFG Fahrzeugwerkstätten Falkenried führt gemeinsam mit den Fahrzeugherstellern die Instandhaltung für die HOCHBAHN durch.</p>
<p><b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b></p>	<p>Die HOCHBAHN konnte zudem weitreichende Erfahrungen auf der Innovationsline 109 sammeln. Hier wurden unterschiedliche elektrifizierte Fahrzeuge getestet (u.a. Brennstoffzellen-, Batterie- und Diesel-Hybrid-Busse sowie Batterie-Busse mit Brennstoffzellen als Range-Extender).</p>
<p><b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b></p>	<p>Die vollständige Umstellung der Busflotte mit ca. 980 Fahrzeugen ist bis 2032 geplant. Die Inbetriebnahme der 60 geförderten E-Busse (alle 12 m) begann im November 2018 mit vier Bussen. 2019 werden weitere 26 Fahrzeuge und 2020 die restlichen 30 Fahrzeuge in Betrieb genommen.</p>

Informationen zum Elektrifizierungsprojekt des Busbetriebshofs Gleisdreieck der Hamburger Hochbahn AG finden sich in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**



Bilder: Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH; Mercedes Benz eCitaro (links), Sileo S12 (rechts)

<b>Bundesland</b>	Hamburg
<b>Ort/Region</b>	Hamburg
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Organisation / Koordination</b>	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Mike Ehmke
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:mike.ehmke@vhbus.de">mike.ehmke@vhbus.de</a>
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]</p> <p>2x Sileo S12, 12m Solofahrzeug</p> <p>2x Sileo S18, 18m Gelenkfahrzeug</p> <p>6x Mercedes Benz, eCitaro, 12m Solofahrzeug</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]</p> <p>Solaris S12: 230 kWh Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)</p> <p>Solaris S18: 345 kWh Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)</p> <p>eCitaro: 292 kWh Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)</p> <p>Beginn Linienbetrieb:</p> <p>Solaris S12: in Betrieb</p> <p>Solaris S18: Mai 2019 (geplant)</p> <p>eCitaro: Dezember 2019 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung



Bundesland	Hamburg
	[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 3x 150 kW, CCS-Stecker, Depot
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Ein neuer Netzanschluss war notwendig – etwa 2 Jahre Planungs- und Umsetzungsdauer. Dazu wurde eine Übergabestation inkl. Schaltanlagen erbaut, sowie eine 10kV-Ringleitung (Mittelspannung) über den Betriebshof verlegt. Im ersten Schritt wurde ein Trafo installiert, der bis zu 16 Ladepunkte (gesamt ca. 1,2MW) bedienen kann.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	In der Gewährleistungszeit erfolgt die Instandhaltung durch die Bushersteller. Für den späteren Betrieb wurde die Werkstatt für E-Fahrzeuge auf dem Betriebshof Bergedorf errichtet. Dieser umfasst Dacharbeitsstände, Kranbahnen etc.
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Bisher keine Erfahrung mit den oben aufgeführten Fahrzeugen. Erprobung von anderen Fahrzeugen: Die VHH betreibt bereits 2 E-Rampini Minibusse. Zusätzlich hat ein Inbetriebnahmeversuch mit 2 Gelenkfahrzeugen des Herstellers VanHool stattgefunden. Die VH-Fahrzeuge befinden sich jedoch in der Rückabwicklung.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Bis 2030/2033 wird die gesamte Flotte von etwa 550 Fahrzeugen auf Elektroantrieb umgestellt. Für die Stadt Hamburg werden ab 2020 nur noch lokal emissionsfreie Antriebe beschafft. Die Fahrten nach Schleswig-Holstein werden
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bei kompletter Umstellung der Flotte wäre ein zusätzlicher Leistungsbedarf von 11 MW notwendig, welche noch über die Mittelspannungsebene (10kV-Ring) zur Verfügung gestellt werden könnte (ab 14 MW: Hochspannung). Aufgrund der Reichweitenlimitierung der E-Busse ist eine Erweiterung des Betriebshofs wahrscheinlich notwendig.

Informationen zum Elektrifizierungsprojekt des Busbetriebshofs Bergedorf der Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH finden sich in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**



Bild: HVG, Pufferspeicher zur Nutzung des Stroms der eigenen PV-Anlage zum Laden der Busse

<b>Bundesland</b>	<b>Baden-Württemberg</b>
<b>Ort/Region</b>	Heidenheim an der Brenz
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	Heidenheimer Verkehrsgesellschaft_3Bus_3LIS
<b>Organisation / Koordination</b>	Heidenheimer Verkehrsgesellschaft HVG (Transdev GmbH)
<b>Projektpartner (Aufgabe)</b>	Komponentenlieferant Voith (Antrieb)
<b>Ansprechpartner</b>	Michael Dalhof
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:michael.dalhof@transdev.de">michael.dalhof@transdev.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Senkung Abgas-Emissionen im ÖPNV Senkung NO <sub>x</sub> -Werte Stadt Heidenheim
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 3x Solaris, Urbino Electric, 12m Solofahrzeug
	[Speichergröße(-druck) und Technologie] 200 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)
	Beginn Linienbetrieb: Januar 2020 (geplant)
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung



Bundesland	Baden-Württemberg
	[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 3x 40 kW, CCS-Stecker, Depot zusätzlich 150 kWh Speicher
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Ja, Planungs- und Errichtungsdauer etwa 20 Monate. Zusätzlich wurde ein Speicher über 150 kWh errichtet, der den tagsüber erzeugten Strom der PV-Dachanlage speichert und damit nachts die Busse lädt.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Eigeninstandhaltung mit Unterstützung Firma Voith
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Keine, jedoch Erfahrungen über transdev und der Busflotte in Amsterdam (NL).
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Als privates Unternehmen ist man von den Ausschreibungen abhängig, ein konkreter Umstellungsplan existiert daher aktuell nicht.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Erheblicher Aufwand zur Erweiterung



Bild: links: mobile Ladestation, rechts: Solaris-Fahrzeug / Südwestdeutsche Landesverkehrs-AG

<b>Bundesland</b>	Baden-Württemberg
<b>Ort/Region</b>	Lahr
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Projekttitel</b>	Beschaffung von rein elektrisch angetriebenen Standard Linienbussen
<b>Organisation / Koordination</b>	SWEG, Südwestdeutsche Landesverkehrs-AG
<b>Ansprechpartner</b>	Stephan Wisser
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:stephan.wisser@sweg.de">stephan.wisser@sweg.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Aneignen von praktischen Erfahrungen mit Elektromobilität, Weiterentwicklung der Technologie, Aufbau von technischem und betrieblichem Knowhow
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 1x Solaris, Urbino Electric, 12m Solofahrzeug [Speichergröße(-druck) und Technologie] 200 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP), Zusatzheizung mit Dieselmotorkraftstoff (50l) Beginn Linienbetrieb: Fahrzeug 1: Mai 2018 Fahrzeug 2: Ende 2019 (geplant)
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung

Bundesland	Baden-Württemberg
	<p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort]                      1x 80kW, CCS-Stecker, Depot                      Auch als mobiles Ladegerät an einem 125 A-Anschluss nutzbar</p>
<p><b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b></p>	<p>Mit 80 kW war kein Umbau der vorhandenen Trafostation notwendig. Bei den ursprünglich präferierten 125 kW wäre dies jedoch der Fall gewesen.</p>
<p><b>Instandhaltungskonzept</b></p>	<p>Instandhaltung durch eigene Betriebswerkstatt. Mitarbeiter wurden speziell geschult und qualifiziert. Werkzeuge (Isolationsmessgerät und Dacharbeitsstände) wurden beschafft.</p>
<p><b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b></p>	<p>Technik zuverlässig, nur kleinere technische Probleme. Reichweitenproblematik bei Betrieb mit Klimaanlage und elektrischer Heizung. 140 km im Bestfall, im Winter 120 km</p>
<p><b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b></p>	<p>Bisher keine konkreten Planungen, eine Machbarkeitsstudie für den Stadtverkehr Lörrach in Zusammenarbeit mit dem Fahrzeughersteller hat gezeigt, dass mit aktuellen Batteriekapazitäten (+ fossiler Zusatzheizer) 50% mehr Fahrzeuge notwendig wären (im Falle von Depotladung).</p>
<p><b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b></p>	<p>Bei einer Elektrifizierung aller Fahrzeuge des Betriebshofes in Lahr wären bis zu 5,4 MW Anschlussleistung notwendig (bei gleichzeitiger Ladung aller Fahrzeuge).</p>



Bild: Stadtverkehr Lübeck GmbH

<b>Bundesland</b>	Schleswig Holstein
<b>Ort/Region</b>	Lübeck
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Projekttitel</b>	Smile SL
<b>Organisation / Koordination</b>	Stadtverkehr Lübeck GmbH / Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft
<b>Ansprechpartner</b>	Jens Lottmann
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:Jens.Lottmann@svhl.de">Jens.Lottmann@svhl.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Erprobung von Elektrobussen im Tagesgeschäft
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 2x Sileo S12, 12m Solofahrzeug
	[Speichergröße(-druck) und Technologie] 200 kWh, Lithium-Ionen Eisenphosphat (LFP)
	Beginn Linienbetrieb: Juli 2017
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung
	[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 2 Herstellerspezifische Ladegeräte mit 85 kW in der Abstellhalle / Depot
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Mittelspannungsanschluss am Betriebshof



Bundesland	Schleswig Holstein
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Nach Gewährleistungsende werden die Instandsetzungen im Rahmen der Möglichkeiten selbst durchgeführt. Für größere Reparaturen wird zunächst weiterhin auf den Hersteller zurückgegriffen.
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Bisher ist kein regelmäßiger praxisgerechter Linienbetrieb darstellbar.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Die Flotte der Stadtverkehr Lübeck GmbH wird in 2030 zu 70 % elektrifiziert sein.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Erweiterung des Mittelspannungsanschlusses und Ausschreibung Ladeinfrastruktur erste Stufe ( 18 Ladepunkte) bis Ende 2020



**MAINZER**  
MOBILITÄT

*Bild: Sileo, Mainzer Mobilität*

<b>Bundesland</b>	Rheinland-Pfalz
<b>Ort/Region</b>	Mainz
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Organisation / Koordination</b>	Mainzer Mobilität
<b>Ansprechpartner</b>	Björn Kalter
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:bjorn.kalter@mainzer-mobilitaet.de">bjorn.kalter@mainzer-mobilitaet.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Emissionsfreier Verkehr in Mainz, Generierung von Erfahrungen im Betrieb von Batteriebussen; Langfristiges Ziel ist die Unterschreitung der Feinstaub-Grenzwerte und ein klimaneutraler Betrieb
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 4x Sileo S18, 18m Gelenkfahrzeug [Speichergröße(-druck) und Technologie] 390 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Beginn Linienbetrieb: Oktober 2019 (geplant)
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung [Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 4x 80 kW CCS, Depot über Nacht



Bundesland	Rheinland-Pfalz
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Neuer Netzanschluss in Form einer 20kV-Leitung ist notwendig, welcher nur von den Elektrobussen genutzt wird.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Gesamte Instandhaltung erfolgt eigenverantwortlich durch die Mainzer Mobilität
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Batteriebusse sind bisher nicht in Betrieb, Erfahrungen mit einem Hybridbus liegen vor
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Komplette Umstellung der Flotte von insgesamt 140 Bussen im Zeitraum von 15 Jahren.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bau von Dacharbeitsplätzen in der Werkstatt; erheblicher Aufwand für einen weiteren Netzanschluss in Form von 20 kV-Leitungen (Mittelspannung) und neuen Trafostationen, sowie Ausstattung der vorhandenen Tiefgarage mit Ladeinfrastruktur (Leistungselektronik und Ladeanschlüsse).



Bild: ebe Europa, Mainzer Mobilität

<b>Bundesland</b>	<b>Rheinland-Pfalz</b>
<b>Ort/Region</b>	Mainz
<b>Technologie</b>	Brennstoffzellenbus
<b>Förderprogramm</b>	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
<b>Organisation / Koordination</b>	Mainzer Mobilität
<b>Projektpartner (Aufgabe)</b>	ESWE-Verkehr (Wiesbaden), In-der-City-Bus (Frankfurt) (gemeinsame Beschaffung der Fahrzeuge und einer Wasserstoff-Tankstelle in Wiesbaden)
<b>Ansprechpartner</b>	Björn Kalter
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:Bjoern.kalter@mainzer-mobilitaet.de">Bjoern.kalter@mainzer-mobilitaet.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Emissionsfreier Verkehr in Mainz, Generierung von Erfahrungen im Betrieb von Brennstoffzellenbussen; Langfristiges Ziel ist die Unterschreitung der Feinstaub-Grenzwerte und ein klimaneutraler Betrieb
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 2x ebe Europa BlueCity Bus, 12m Solofahrzeug 2x ebe Europa BlueCity Bus, 18m Gelenkfahrzeug
	[Speichergröße(-druck) und Technologie] 12m: 84 kWh Li-Ionen, 35 kg H2 bei 350 bar 18m: 126 kWh Li-Ionen, 45 kg H2 bei 350 bar



Bundesland	Rheinland-Pfalz
	Beginn Linienbetrieb: Ab 2020 (geplant)
<b>Energieversorgung</b>	Wasserstoffversorgung außerhalb des Depots mit Anlieferung des H2 aus dem Energiepark Mainz [Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] Keine Angabe
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Keine Netzanpassung, jedoch Bereitstellung von 300 m <sup>2</sup> für die Wasserstofftankstelle (nicht auf dem eigenen Gelände) und Werkstatthanpassung (H2-Warheinrichtung und Dacharbeitsstand) notwendig.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Gesamte Instandhaltung erfolgt eigenverantwortlich durch die Mainzer Mobilität
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Keine bisher
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Komplette Umstellung der Flotte von insgesamt 140 Bussen im Zeitraum von 15 Jahren auf Elektroantrieb.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bau von weiteren Dacharbeitsplätzen in der Werkstatt, Errichtung einer weiteren Wasserstofftankstelle.



Bild: rnv GmbH

<b>Bundesland</b>	<b>Baden-Württemberg</b>
<b>Ort/Region</b>	Mannheim / Heidelberg
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	RheinNeckarVerkehrGmbH_5BUS_10PKW_15LIS
<b>Organisation / Koordination</b>	Rhein-Neckar Verkehrs GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Yunus Keskin
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:y.keskin@rnv-online.de">y.keskin@rnv-online.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Beschaffung von 5 Elektrobussen und 10 Elektro PKW sowie dazugehörige Ladeinfrastruktur
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]                  6x Mercedes Benz, eCitaro, 12m Solofahrzeug (davon 5 über das Sofortprogramm Saubere Luft gefördert)</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]                  243 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)</p> <p>Beginn Linienbetrieb:                  Heidelberg: Januar 2019                  Mannheim: April 2019</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Depotladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort]                  3x 150 kW, CCS-Stecker, Depot Mannheim                  3x 150 kW, CCS-Stecker, Depot Heidelberg</p>



Bundesland	Baden-Württemberg
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Keine. Im Betriebshof in Mannheim ist genügend Reserveleistung vorhanden um alle Busse zeitgleich mit 150 kW laden zu können. Auf dem Betriebshof in Heidelberg wird die Ladeleistung bei gleichzeitiger Ladung auf 50 kW je Bus begrenzt.
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Sehr gute Erfahrung mit den Fahrzeugen. Die Erwartungen wurden übertroffen. Kleine Kinderkrankheiten wurden zügig behoben und die Fahrzeuge kommen beim Fahrpersonal sehr gut an. Aktuell laufen die Fahrzeuge als Kundenfelderprober etwa 70-80 km pro Umlauf. Im nächsten Schritt wird nach einer Analyse der Betriebsdaten (SOC etc.) versucht, die Laufleistung zu erhöhen und damit die Einsatzplanung zu optimieren.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Je nach Markverfügbarkeit sollen ab 2021, 8-10 Elektrobusse pro Jahr angeschafft werden. Je nach Realisierbarkeit, Gelenk- sowie Solobusse. Die komplette Umstellung (bis zu 120 Fahrzeuge) ist bis 2030 geplant.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bei einer Vollumstellung wären bis zu 6 MW Anschlussleistung pro Betriebshof, bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 1, notwendig. Mit einem intelligenten Lademanagementsystem soll diese Leistung verringert werden. Eine Umsetzung mit den aktuellen Ladesäulen für die komplette Flotte ist aus Platzgründen problematisch.



Quelle: Stadtwerke München GmbH

<b>Bundesland</b>	Bayern
<b>Ort/Region</b>	München
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Sofortprogramm Saubere Luft
<b>Projekttitel</b>	STADTWERKE MÜNCHEN_8BUS_8LIS
<b>Organisation / Koordination</b>	Stadtwerke München GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Wolfgang Reitmeier
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:Reitmeier.Wolfgang@swm.de">Reitmeier.Wolfgang@swm.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Beschaffung von Elektrobussen mit Depotladung zur Erreichung des Unternehmensziels der STADTWERKE MÜNCHEN.
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge]</p> <p>2x Ebusco 2.2, 12m Solofahrzeug                  2x Ebusco 3.0, 12m Solofahrzeug                  2x Mercedes-Benz eCitaro, 18m Gelenkfahrzeug</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie]</p> <p>Ebusco 2.2: 363 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)                  Ebusco 3.0: 277 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)                  eCitaro: 441 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)</p> <p>Beginn Linienbetrieb:                  Ebusco 2.2: Okt. 2019 (geplant)                  Ebusco 3.0: Jan. 2020 (geplant)                  eCitaro: Okt. 2020 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Depotladung</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort]</p> <p>8x 150 kW, CCS-Stecker, Depot</p>



Bundesland	Bayern
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Die Stadtwerke München nutzen zur erforderlichen Anpassung des Netzanschlusses am Busbetriebshof ein angrenzendes Tramgleichrichterwerke welches bis zu 3 MW zur Verfügung stellen kann.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung wird in der Garantiezeit vom Hersteller bzw. Servicepartner betrieben. Die Mitarbeiter der STADTWERKE MÜNCHEN haben bereits Hochvoltschulungen erhalten und weitere Maßnahmen sind geplant. Vollständige Übernahme der Arbeiten nach Abschluss der Garantie geplant.
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Die STADTWERKE MÜNCHEN nutzen seit März 2018 2 Elektrische Busse von EBUSCO vom Typ 2.1. Die durchschnittlich erzielten Reichweiten im Sommer und Winter sind grösser 200 km, die maximale erzielte Reichweite war grösser 260 km.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Das Unternehmensziel der Stadtwerke München ist es bis zum Jahr 2030 90 % der Busflotte zu elektrifizieren.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	<p>Die Stadtwerke München errichten im Moment einen neuen Busbetriebshof, Hybrid M, welcher zur Eröffnung im Jahr 2021 über 56 Ladepositionen verfügt.</p> <p>Perspektivisch erfordert die Elektromobilität den Ausbau der Ladeinfrastruktur und den Einsatz von vernetzten elektronischen Betriebshof- und Lademanagementsystemen.</p>



Bild: VAG Nürnberg

<b>Bundesland</b>	Bayern
<b>Ort/Region</b>	Nürnberg
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Projekttitel</b>	eBusVAG
<b>Organisation / Koordination</b>	Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg, infra Fürth GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Andreas Laumen
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:andreas.laumen@vag.de">andreas.laumen@vag.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Beschaffung und Erprobung von batteriebetriebenen Standard-Niederflur-Elektrobussen für Depotladung im innerstädtischen Linienverkehr der Stadt Nürnberg
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 1x Solaris, Urbino E12 (12m Solo)
	[Speichergröße(-druck) und Technologie] 240 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat
	Beginn Linienbetrieb: März 2018
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung
	[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x 150 kW CCS-Stecker, Depot



Bundesland	Bayern
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Kein neuer Anschluss notwendig, der bestehende Betriebshofanschluss konnte mit einer Anpassung der Niederspannungsschaltanlage genutzt werden.
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Die Instandhaltung der Fahrzeuge erfolgt durch den Hersteller und die eigene Werkstatt. Schulung des Werkstattpersonals für Hochvolt-Arbeiten durch den TÜV Süd und fahrzeugspezifisch durch den Hersteller
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Erzielbare Reichweite: Verbräuche von 0,9 bis 2,1 kWh/km, damit von 90 bis 200 km Reichweite insbesondere in Abhängigkeit der Außentemperatur Akzeptanz bei Fahrern: sehr gut Erfahrungen in der Werkstatt: grundsätzlich gute Erfahrungen, jedoch zunächst Probleme mit Antriebsmotoren
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Reguläre Ersatzbeschaffungen ab 2020 insofern die Wirtschaftlichkeit gegeben ist; ca. 80% der Flotte sollen bis 2030 umgestellt werden, langfristig ist die vollständige Flottenumstellung auf Elektroantrieb geplant.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Bei Vollumstellung des Betriebshofs werden ca. 12-15 MW Anschlussleistung benötigt. Der Aufwand hierfür wird als vertretbar angesehen, da Mittelspannungssysteme in unmittelbarer Nähe verlaufen.



Bild: SWT Stadtwerke Trier GmbH

<b>Bundesland</b>	Rheinland-Pfalz
<b>Ort/Region</b>	Trier
<b>Technologie</b>	Batteriebus
<b>Förderprogramm</b>	Förderrichtlinie Elektromobilität
<b>Projekttitel</b>	Beschaffung von rein elektrisch angetriebenen Standard Linienbussen
<b>Organisation / Koordination</b>	SWT Stadtwerke Trier Verkehrs-GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Marco Müller
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:marco.mueller@swt.de">marco.mueller@swt.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Einstieg in den Elektromobilen-ÖPNV für die Stadt Trier
<b>Fahrzeuge</b>	[Hersteller, Typ, Länge] 3x Sileo, Sileo S12, 12m Solofahrzeug [Speichergröße(-druck) und Technologie] 225 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Beginn Linienbetrieb: Fahrzeug 1: Dezember 2018 Fahrzeug 2: April 2019 Fahrzeug 3: Mai 2019
<b>Energieversorgung</b>	Depotladung [Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 3x 40kW, CCS, Depot



<b>Bundesland</b>	<b>Rheinland-Pfalz</b>
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	Neue Unterverteilung für ca. 60.000 € notwendig, Schulung Mitarbeiter in HV, HV Arbeitsstand, HV Werkzeuge, Schulung Fahrpersonal
<b>Instandhaltungskonzept</b>	Keine Angabe
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Die Fahrzeuge sind noch im Entwicklungsstadium jedoch mit steigender Lernkurve. Aktuell schafft das Fahrzeug den Umlauf (168 km), muss jedoch kaum heizen und nicht kühlen.
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Kauf von bis zu 12 rein batterieelektrischen Fahrzeugen bis 2026
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Aufbau eines Carports um die Einzelaufstellung der E-Fahrzeuge zu gewährleisten, Leitungslegung und Anschluss sobald die Fahrzeuge geliefert werden.

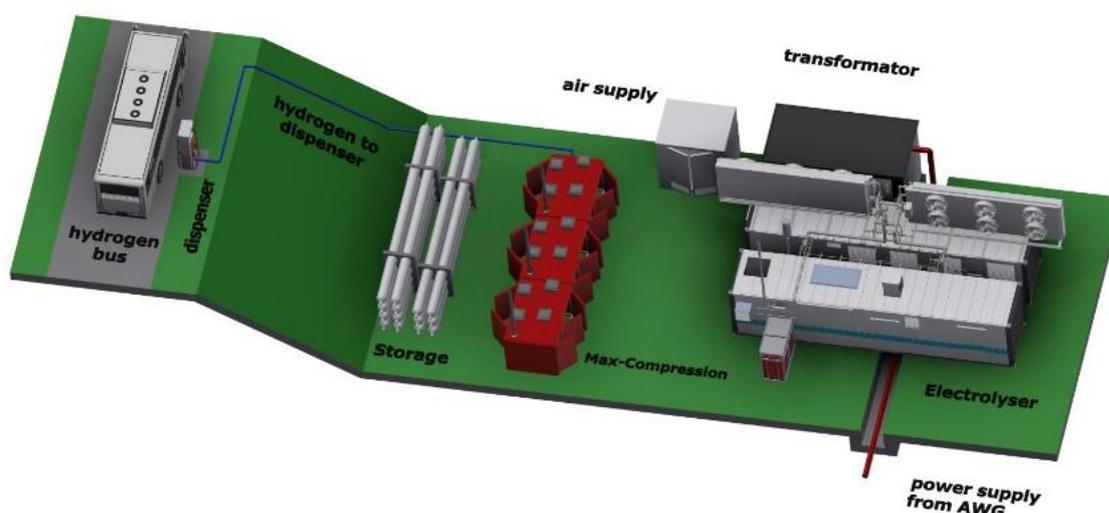


Bild: WSW mobil GmbH: Übersicht zur Wasserstoffinfrastruktur der AWG (Tankstelle inklusive Erzeugung, Verdichtung und Speicherung)

<b>Bundesland</b>	<b>Nordrhein-Westfalen</b>
<b>Ort/Region</b>	Wuppertal
<b>Technologie</b>	Brennstoffzellenbus
<b>Förderprogramm</b>	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
<b>Projekttitel</b>	H <sub>2</sub> -W - Wasserstoffmobilität für Wuppertal
<b>Organisation / Koordination</b>	WSW mobil GmbH (Konzern-Tochter der WSW Wuppertaler Stadtwerke GmbH)
<b>Projektpartner (Aufgabe)</b>	AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal (Betreiber und Inhaber der Tankstelle und des Elektrolyseurs), WSW Energie & Wasser AG (Optimierung der Produktionszeiten, Wasserstoffliefervertrag zwischen der WSW Energie & Wasser AG und der WSW mobil GmbH)
<b>Ansprechpartner</b>	Elmar Thyen
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:elmar.thyen@wsw-online.de">elmar.thyen@wsw-online.de</a>

Bundesland	Nordrhein-Westfalen
<b>Projekthalt</b>	<p>Ziel der Gesamtmaßnahme "H<sub>2</sub>-W - Wasserstoffmobilität für Wuppertal" ist die Einführung von Wasserstofftechnologien im Rahmen von "Power-to-Mobility" mit der Integration von zehn Brennstoffzellen-Solobussen in den Fuhrpark der WSW mobil GmbH inklusive der zugehörigen Infrastruktur zur Erzeugung, Lagerung und Betankung des Wasserstoffs durch die Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal (AWG). Gesamtheitlich soll hierdurch die Marktreife der Brennstoffzellenbusse in Verbindung mit der benötigten Wasserstoffinfrastruktur nachgewiesen werden.</p>
<b>Fahrzeuge</b>	<p>[Hersteller, Typ, Länge] 10x VanHool, A330 FC VanHool, 12m Solofahrzeug</p> <p>[Speichergröße(-druck) und Technologie] 36 kWh Li-Ionen Batterie (Typ: LTO (Lithium Titanate Oxyde), ca. 38,5 kg H<sub>2</sub> bei 350 bar (hiervon 35,8 kg H<sub>2</sub> nutzbar)</p> <p>Beginn Linienbetrieb: Juli 2019 – Januar 2020 (geplant)</p>
<b>Energieversorgung</b>	<p>Wasserstofftankstelle mit Elektrolyseur</p> <p>[Anzahl, Leistung, Schnittstelle, Ladeort] 1x 350 bar Fast Fill, 450 kg Tageskapazität auf dem Gelände der AWG (Konzern-Tochter)</p>
<b>Erforderliche Anpassung Netzanschluss</b>	<p>Kein zusätzlicher Netzanschluss auf dem Betriebshof nötig, lediglich Kabelverlegung für die Beheizung der Brennstoffzelle und der Traktionsbatterie sowie zum Nachladen der 24V-Batterien (erfolgt mit einer Maximalleistung von 3,7 kW und nur im Frostfall).</p> <p>Die H<sub>2</sub>-Herstellung erfolgt über einen Elektrolyseur auf dem Gelände der AWG mit Strombezug aus dem Müllheizkraftwerk vor Ort. Hierfür wird vor Ort ein zusätzlicher Transformator errichtet.</p>
<b>Instandhaltungskonzept</b>	<p>Geplant ist eine Instandhaltung der Brennstoffzellenbusse in den Werkstätten der WSW mobil GmbH. Dafür wird die Werkstatt zur Tauglichkeit der Wartung / Instandhaltung von BZ-Bussen ertüchtigt.</p>



<b>Bundesland</b>	<b>Nordrhein-Westfalen</b>
<b>Bisherige Erfahrungen im Betrieb</b>	Keine
<b>Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung</b>	Etwa 50 % der Flotte soll perspektivisch umgestellt werden. Die Entscheidung für eine bestimmte Technologie ist noch nicht gefallen.
<b>Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof</b>	Abhängig von der zukünftigen Fahrzeugtechnologie.

## 2.2. Weitere F&E-Projekte

Nachfolgend sind die durch das BMVI geförderten Projekte dargestellt. Hierzu zählen auch die in Kapitel 2.1 aufgeführten Fahrzeugprojekte der BVG (F&E-Projekt E-MetroBus) und der KVB (MuLi). Informationen hierzu liegen auf folgenden Seiten der NOW GmbH vor:

- E-MetroBus: <https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/e-metrobus>
- MuLi: <https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/muli>

<b>Projekttitle</b>	<b>EKE ÖPNV – Energie- und kosteneffiziente Elektrifizierung von ÖPNV-Flotten</b>
<b>Technologie</b>	Softwaretool zur Bewertung von Elektrifizierungskonzepten im ÖPNV
<b>Projekthomepage</b>	<a href="https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/eke-oepnv">https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/eke-oepnv</a>
<b>Projektpartner</b>	Dresdner Verkehrsbetriebe AG Technische Universität Dresden
<b>Ansprechpartner</b>	Prof. Dr.-Ing. Bernard Bäker
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:silke.puschendorf@tu-dresden.de">silke.puschendorf@tu-dresden.de</a>
<b>Projekthinhalte</b>	Ziel ist es, mithilfe des im Projekt entwickelten Softwaretools verschiedene Elektrifizierungskonzepte (Fahrzeuge und Infrastruktur) in Hinblick auf Verkehr und Energieeignung zu testen, zu vergleichen und zu bewerten. Zielgruppe sind Betreiber von ÖPNV-Buslinien.

<b>Projekttitle</b>	<b>Heat2Go – Modulare Wärmespeicherheizung für vollelektrische Stadtbusse</b>
<b>Technologie</b>	Modulare Wärmespeicherheizung
<b>Projekthomepage</b>	<a href="https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/heat2go">https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/heat2go</a>
<b>Ansprechpartner</b>	Stefan Wetzstein
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:wetzstein@aurora-eos.com">wetzstein@aurora-eos.com</a>
<b>Projektpartner</b>	Aurora Konrad G. Schulz GmbH & Co. KG, Konvekta Thermo Systems AG und Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI
<b>Projekthinhalte</b>	Im Projekt wird eine schnellladefähige Wärmespeicherheizung unter Einsatz von Latentwärmespeichermaterialien entwickelt. So kann der vollelektrische Bus unabhängig von der Batterie gezielt geheizt werden. Ziel ist die Demonstration der Heizung in einem zugelassenen Linienbus.

<b>Projekttitel</b>	<b>SAEBEL – Serienfähige und Anwendungsgerechte Entwicklung eines Batterie-elektrischen Stadtbussystems</b>
<b>Technologie</b>	Batterieantrieb
<b>Projekthomepage</b>	<a href="https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/saebel">https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/projektfinder/elektromobilitaet-vor-ort/saebel</a>
<b>Organisation / Koordination</b>	EvoBus GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Martin Wehrle
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:martin.wehrle@daimler.com">martin.wehrle@daimler.com</a>
<b>Projekthalt</b>	Projektziel war ein marktfähiges, rein batteriebetriebenes Stadtbuss-Verkehrssystem. Hierzu zählten die Reifegradentwicklung auf der Fahrzeug- bzw. Systemseite sowie Machbarkeitsuntersuchungen in Städten, um nachhaltige E-Mobilitätskonzepte zu erarbeiten. Das Projekt ist bereits abgeschlossen.

## 2.3. Projekte zur Betriebshofelektrifizierung

---

<b>Bundesland</b>	<b>Hamburg</b>
<b>Ort/Region</b>	Hamburg
<b>Technologie</b>	Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
<b>Förderrichtlinie</b>	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie des Bundes
<b>Projekttitel</b>	Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Betriebshof Gleisdreieck
<b>Organisation / Koordination</b>	Hamburger Hochbahn AG
<b>Ansprechpartner</b>	Jörg Burkhardt
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:joerg.burkhardt@hysolutions-hamburg.de">joerg.burkhardt@hysolutions-hamburg.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Busbetriebshof Gleisdreieck: Energieversorgung eines Carports, perspektivisch sollen alle sechs Carports des Busbetriebshofs Gleisdreieck mit Ladeinfrastruktur zur Energieversorgung elektrischer Busse ausgestattet werden.

<b>Bundesland</b>	Hamburg
<b>Ort/Region</b>	Hamburg
<b>Technologie</b>	Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
<b>Förderrichtlinie</b>	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie des Bundes
<b>Projekttitle</b>	Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Betriebshof Bergedorf
<b>Organisation / Koordination</b>	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH
<b>Ansprechpartner</b>	Florian Leunig
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:florian.leunig@vhhbus.de">florian.leunig@vhhbus.de</a>
<b>Projekthalt</b>	Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Busbetriebshof Bergedorf Ausrüstung des Busbetriebshofs an die Anforderungen elektrischer Antriebe.

## 3. Zusätzliche Informationen

### 3.1. Weitere Elektrobustprojekte

---

**Projektübersicht des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zu Batteriebussen:**

<https://www.vdv.de/e-bus-projekt.aspx>

**Projekte mit Wasserstoffbussen im Rahmen des JIVE-Programms:**

<https://www.fuelcellbuses.eu/projects/jive-2>

### 3.2. Weiterführende Literatur

---

- Markübersicht E-Busse und dazugehörige Energieinfrastruktur, <https://www.starterset-elektromobilität.de/Bausteine/OEPNV/>
- Förderübersicht zu E-Bussen und dazugehörige Energieinfrastruktur, <https://www.starterset-elektromobilität.de/Bausteine/OEPNV/>
- NOW Leitfaden „Einführung von Wasserstoffbussen im ÖPNV“ :  
<https://www.now-gmbh.de/content/service/3-publikationen/1-nip-wasserstoff-und-brennstoffzellentechnologie/einfuehrung-von-wasserstoffbussen-im-oepnv-leitfaden.zip>
- Fuel Cell Bus Europe (Informationen zu Wasserstoffbusprojekten in Europa inklusive Erläuterungen zur Technologie, Fahrdaten, etc.):  
<https://www.fuelcellbuses.eu/>