



**zero
emission**

Projektübersicht 2019/2020

Zero Emission Busse in Deutschland

*Im Rahmen der Programmbegleitforschung
Innovative Antriebe im straßengebundenen ÖPNV*

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

In Zusammenarbeit mit:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Koordiniert durch:

NOW
NOW - G M B H . D E

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Bundesministerium für Verkehr und
digitale Infrastruktur (BMVI)
Invalidenstraße 44, 10115 Berlin
Referat G23 Elektromobilität
E-Mail: Ref-g23@bmvi.bund.de

KOORDINATION

NOW GmbH
Begleitforschung Innovative Antriebe im
straßengebundenen ÖPNV
Oliver Hoch
Fasanenstraße 5, 10623 Berlin
Telefon: 030 / 311 6116-38
E-Mail: oliver.hoch@now-gmbh.de
www.now-gmbh.de

LEITUNG DER BEGLEITFORSCHUNG INNOVATIVE ANTRIEBE IM STRASSEN- GEBUNDENEN ÖPNV

Sphera (ehemals thinkstep)
Dr. Michael Faltenbacher
Hauptstr. 111-113,
70771 Leinfelden-Echterdingen
Telefon: 0711 / 341 817 29
E-Mail: MFaltenbacher@sphera.com

Gemeinschaftsprojekt im Auftrag des BMVI
mit hySOLUTIONS, VCDB, FhG IVI,
Ingenieurgruppe IVV und SEK Consulting

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit (BMU)
Referat IG I 5
Stresemannstraße 128-130, 10117 Berlin

REDAKTIONSTEAM

Dr. Michael Faltenbacher,
Aline Hendrich,
Stefan Kupferschmid,
Sphera (ehemals thinkstep)

GESTALTUNG

Katrin Schek,
kursiv Kommunikationsdesign

DRUCK

ruksaldruck GmbH

PAPIER

Circle Volume 1.1, blauer Engel,
FSC Recycling

ERSCHEINUNGSJAHR

2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Projektübersicht	7
	2.1 Fahrzeugprojekte	8
	Aachen	14
	Bad Neustadt an der Saale	16
	Berlin	18
	Bochum/Gelsenkirchen	26
	Borkum	28
	Bottrop und Kreis Recklinghausen	30
	Burghausen	32
	Darmstadt	34
	Düsseldorf	38
	Extertal	40
	Frankfurt	42
	Freiburg	44
	Fürth	48
	Hamburg	50
	Hannover	56
	Heidenheim an der Brenz	58
	Kiel	60
	Köln	62
	Lahr	68
	Landkreis Ludwigslust-Parchim	70
	Leipzig	72
	Mainz	74
	Mannheim/Heidelberg	80
	Mannheim/Heidelberg/Ludwigshafen	82
	München	84
	Nürnberg	86
	Osnabrück	90
	Pinneberg	92
	Rostock	94
	Solingen	96
	Wiesbaden	98
	Wuppertal	100
	2.2 Weitere Projekte	102
3	Weiterführende Informationen	106

Abkürzungsverzeichnis

BeFo Bus	Programmbegleitforschung Innovative Antriebe im straßengebundenen ÖPNV des BMVI
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BZ	Brennstoffzelle
EBUS	Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV des BMU
EM	Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI
F&E	Forschung und Entwicklung
FCH JU	Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking
H ₂	Wasserstoff
MKS	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung
NIP II	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie II des BMVI
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Sofo	Zusätzliche Mittel aus dem Sofortprogramm Saubere Luft der Bundesregierung, die vom BMVI über die Förderrichtlinie Elektromobilität gewährt werden
UITP	International Association of Public Transport
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

1 Einleitung

Der ÖPNV ist ein zentraler Baustein innerhalb der Mobilitätskonzepte der Zukunft, sowohl für die Stadt als auch für die Anbindung der Region. Bereits heute befördert der ÖPNV in Deutschland jährlich rund 10 Milliarden Fahrgäste. Seine Fahrzeuge sind effizienter, brauchen durch ihre höhere Passagierkapazität wesentlich weniger Fläche im Straßenverkehr und sparen damit wichtige Ressourcen wie Zeit, Geld und Energie. Aufgrund ihrer hohen Laufleistungen und des überwiegenden Dieselantriebs sind Busse dabei dennoch auch Emittenten von Schadstoffen, gerade in Stadtgebieten. Daher fördert das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die Anschaffung elektrischer Busse mit Batterie und Brennstoffzelle im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität sowie im Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP). Zusätzlich fördert das BMVI über die beiden Programme sowie die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS) Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E) zur Unterstützung des Markthochlaufs. Hier erfolgte 2015 eine Fokussierung der Begleitforschungsthemen. 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 ist 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.

Programmbegleitforschung Innovative Antriebe im straßengebundenen ÖPNV im Rahmen des Themenfeldes „Innovative Antriebe und Fahrzeuge“

Die Fahrzeugklasse Bus steht im Fokus des Themenfeldes Innovative Antriebe und Fahrzeuge. Die Programmbegleitforschung gehört zum Förderprogramm Elektromobilität des BMVI. Im Rahmen der Begleitforschung wird der Einsatz der laufenden Busse untersucht und technisch ausgewertet. Besonders relevant sind dabei 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 zudem die unterschiedlichen Ladekonzepte berücksichtigt. Auf Basis der technischen Auswertungen werden die verschiedenen Antriebsarten bewertet und verglichen. Darauf aufbauend entsteht eine praxisnahe Entscheidungshilfe für Busbetreiber.

Die Begleitforschung soll klären, wie hoch die Praxistauglichkeit der heutigen Elektrobusse ist. Diese wird u.a. anhand der im täglichen Einsatz aufgenommenen Betriebsparameter Zuverlässigkeit, Energieverbrauch und Reichweite ermittelt. Weitere Untersuchungsaspekte betreffen den Einfluss der Nebenverbraucher auf die Energieeffizienz sowie die Auswirkungen der Lade- und Betankungsinfrastruktur auf die Verfügbarkeit und den Betrieb. Desweiteren wird untersucht, für welchen Anwendungsfall (Stadtbus vs. Bus im ländlichen Raum) sich welche Antriebsart eignet.

Ministerienübergreifende Arbeitsgruppe Innovative Antriebe Bus

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 Innovative Antriebe 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

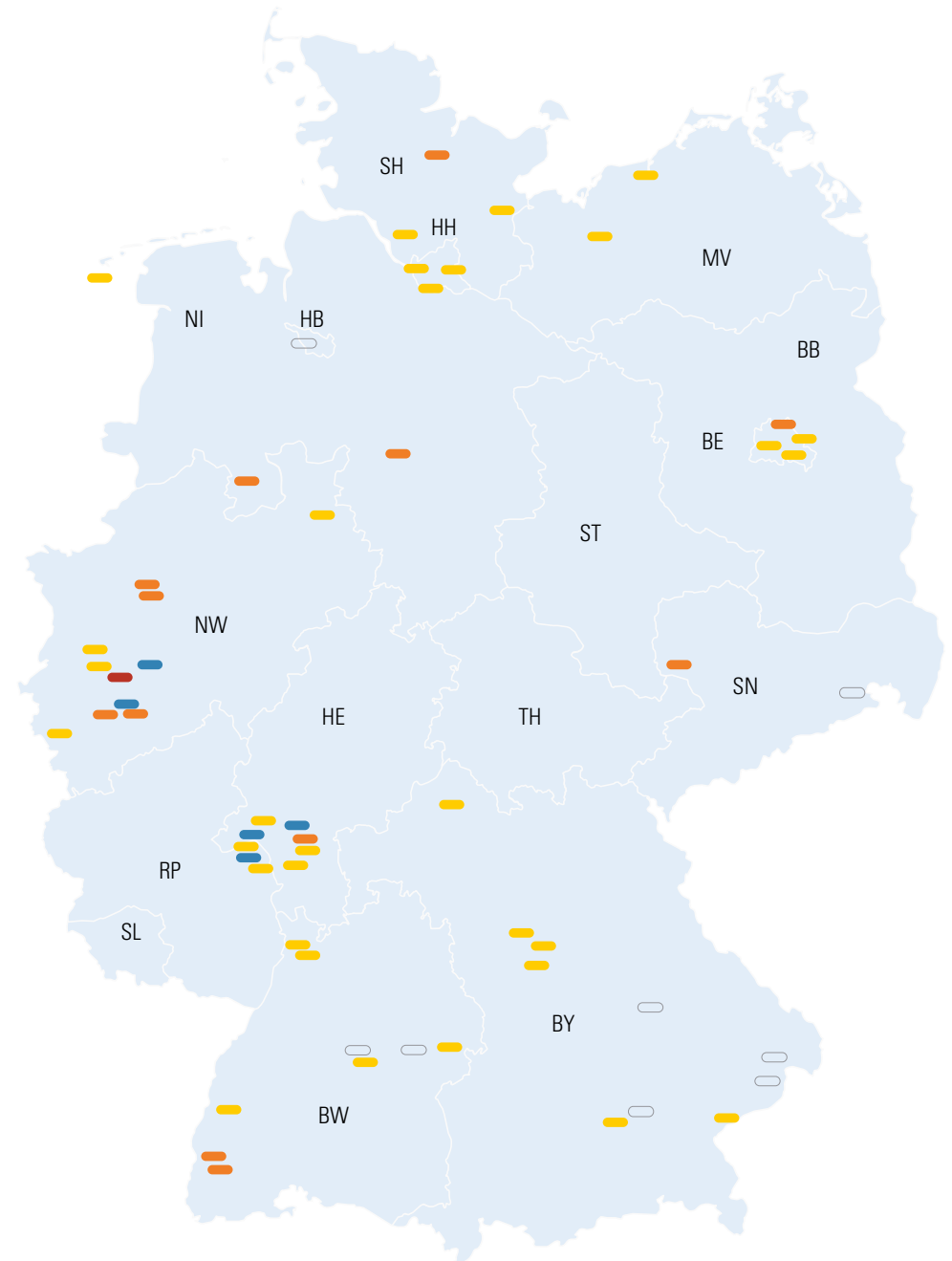
Im Rahmen dieser Projektübersicht sind die Detailinformationen der derzeit vom Bund geförderten E-Bus-Projekte der einzelnen Verkehrsunternehmen in Form von Projektsteckbriefen dargestellt. Dabei wurden die vom BMVI geförderten Projekte im Rahmen der Förderrichtlinien Elektromobilität (EM), dem Sofortprogramm Saubere Luft (Sofo), dem Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie II (NIP II) und der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS) berücksichtigt. Die Übersicht enthält zudem ergänzend die durch das BMU im Rahmen der Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV unterstützten Vorhaben.

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 und BMU geförderten E-Bus-Projekten

Antriebstechnologien/Informationsstand

- BEV Depotladung
- BEV Gelegenheitsladung (Zusätzlich Depotladung über Nacht)
- BEV Batterie-Oberleitung
- H₂/BZ
- Aktuell noch keine näheren Informationen vorhanden



Übersicht Verfügbarkeit Projektstammdaten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die in *Abbildung 2.1* aufgeführten Projekte in alphabetischer Reihenfolge sortiert nach Städten. Neben der Angabe der Verkehrsbetriebe werden Ministerium und Förderrichtlinie, Antriebstechnologie bzw. Informationsstand sowie in der rechten Spalte die Seitenzahl angegeben.

Tabelle 2.1 Übersicht der geförderten E-Bus-Projekte nach Stadt

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium/Förderrichtlinie	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
NW	Aachen	Aachener Straßenbahn und Energieversorgungs-AG	BMU/EBUS		14
BY	Bad Neustadt an der Saale	Stadt Bad Neustadt a. d. Saale	BMVI/EM		16
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	BMU/EBUS		18
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	BMVI/EM/Sofo		20
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	BMVI/EM		22
BE	Berlin	Bus-Verkehr Berlin KG	BMVI/EM/Sofo		24
NW	Bochum/Gelsenkirchen	Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG	BMU/EBUS		26
NI	Borkum	Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH	BMVI/EM		28
NW	Bottrop und Kreis Recklinghausen	Vestische Straßenbahnen GmbH	BMVI/EM		30
HB	Bremen	Bremer Straßenbahnen AG	BMVI/EM/Sofo		*
BY	Burghausen	Brodscelm Verkehrsbetrieb GmbH	BMVI/EM		32
HE	Darmstadt	HEAG mobilo GmbH	BMVI/EM		34
HE	Darmstadt	HEAG mobilo GmbH und ENTEGA AG	BMU/EBUS		36
SN	Dresden	Dresdner Verkehrsbetriebe AG	BMU/EBUS		*
NW	Düsseldorf	Flughafen Düsseldorf Ground Handling GmbH	BMVI/EM/Sofo		38
NW	Duisburg	Duisburger Verkehrsgesellschaft AG	BMU/EBUS		*
NW	Extertal	Karl Köhne Omnibusbetriebe GmbH	BMVI/EM		40
HE	Frankfurt	In-der-City-Bus GmbH	BMVI/NIP II		42

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium/Förderrichtlinie	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
BW	Freiburg	Freiburger Verkehrs AG (VAG)	BMVI/EM/Sofo		44
BW	Freiburg	Freiburger Verkehrs AG (VAG)	BMU/EBUS		46
BY	Fürth	infra fürth verkehr gmbh	BMVI/EM		48
HH	Hamburg	Hamburger Hochbahn AG	BMVI/EM/Sofo		50
HH	Hamburg	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH	BMVI/EM/Sofo		52
HH	Hamburg	Flughafen Hamburg GmbH	BMVI/EM/Sofo		54
NI	Hannover	ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe	BMU/EBUS		56
BW	Heidenheim an der Brenz	Heidenheimer Verkehrsgesellschaft HVG (Transdev GmbH)	BMVI/EM/Sofo		58
SH	Kiel	Kieler Verkehrsgesellschaft mbH (KVG)	BMU/EBUS		60
NW	Köln	Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB)	BMU/EBUS		62
NW	Köln	Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB)	BMVI/EM		64
NW	Köln	Regionalverkehr Köln GmbH (RVK)	BMVI/NIP II		66
BW	Lahr	Südwestdeutsche Verkehrs-AG (SWEG)	BMVI/EM		68
MV	Landkreis Ludwigslust-Parchim, Schwerin	Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH	BMU/EBUS		70
SN	Leipzig	Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH (LVB)	BMU/EBUS		72
BW	Ludwigsburg	Stadt Ludwigsburg	BMVI/EM/Sofo		*
SH	Lübeck	Stadtverkehr Lübeck GmbH und Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft	BMVI/EM		*

Tabelle 2.1 Übersicht der geförderten E-Bus-Projekte nach Stadt

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium/Förderrichtlinie	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
RP	Mainz	Mainzer Mobilität	BMU/EBUS		74
RP	Mainz	Mainzer Mobilität	BMVI/EM		76
RP	Mainz	Mainzer Mobilität	BMVI/NIP II		78
BW	Mannheim/ Heidelberg	Rhein-Neckar Verkehr GmbH	BMVI/EM/ Sofo		80
BW	Mannheim/ Heidelberg/ Ludwigshafen	Rhein-Neckar Verkehr GmbH	BMU/EBUS		82
BY	München	Stadtwerke München GmbH	BMVI/EM Sofo		84
BY	München	AeroGround Flughafen München GmbH	BMVI/EM/ Sofo		*
BY	Nürnberg	Verkehrs-AG Nürnberg (VAG)	BMVI/EM		86
BY	Nürnberg	Verkehrs-AG Nürnberg (VAG)	BMU/EBUS		88
HE	Offenbach	Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH	BMU/EBUS		*
NI	Osnabrück	Stadtwerke Osnabrück AG	BMU/EBUS		90
BY	Passau	Stadtwerke Passau GmbH	BMVI/EM		*
BY	Passau	Eichberger Reisen GmbH & Co. KG	BMVI/EM		*
SH	Pinneberg	Kreisverkehrsgesellschaft in Pinneberg mbH (KViP)	BMVI/EM		92
BY	Regensburg	Stadt Regensburg	BMVI/EM/ Sofo		*
BW	Reutlingen	RSV Reutlinger Stadtverkehrsgesellschaft mbH	BMVI/EM/ Sofo		*

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium/Förderrichtlinie	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
BW	Reutlingen	RSV Reutlinger Stadtverkehrsgesellschaft mbH	BMU/EBUS		*
MV	Rostock	Rostocker Straßenbahn AG / Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH	BMU/EBUS		94
BW	Schwäbisch Hall	RÖHLER TOURISTIK GmbH / RÖHLER Stadt Bus GmbH RSB	BMVI/EM		*
NW	Solingen	Stadtwerke Solingen GmbH	BMVI/MKS		96
HE	Wiesbaden	ESWE Verkehrsgesellschaft mbH	BMU/EBUS		98
HE	Wiesbaden	ESWE Verkehrsgesellschaft mbH	BMVI/NIP II		*
NW	Wuppertal	WSW mobil GmbH	BMVI/NIP II		100

*Zu diesen E-Bus-Projekten sind aktuell noch keine näheren Informationen vorhanden. Daher werden sie nicht in der vorliegenden Projektübersicht aufgeführt.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	15x Niederflur-Batteriebus, 18 m-Gelenkfahrzeug, Zulässiges Gesamtgewicht 29 Tonnen Batterietyp: Festkörper LMP1 (7 Module) Speichergröße: ca. 500 kWh (davon rd. 80% nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 5 Fahrzeuge im Jahr 2020 ■ Bau und Lieferung im 4. Quartal 2020 ■ Voraussichtliche Inbetriebnahme Dezember 2020 10 Fahrzeuge im Jahr 2021 ■ Lieferung und Inbetriebnahme 4. Quartal 2021 Zusatzinfo: Die Fahrzeuge sind mit Wärmepumpe sowie fossiler Zusatzheizung ausgestattet und verfügen über zwei angetriebene Achsen.
Energieversorgung	Overnight- Charging über Combo 2 Stecker 27 Ladepunkte in der Abstellhalle des zentralen Betriebshofes

Organisation / Koordination Aachener Straßenbahn und Energieversorgungs-AG
Ansprechpartner Heiko Hansen
E-Mail Heiko.hansen@aseag.de

Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Mittelspannungsleitung mit ausreichender Leistung für die Busse ist bereits auf dem Betriebshof vorhanden, lediglich die „alten“ Transformatoren und deren Steuerungen müssen ausgetauscht werden.
Instandhaltungskonzept	Der Vertragsumfang beinhaltet eine 5-Jahres Garantie für die Batterie und die Hochvolt- Komponenten.

Projekthalt

Beschaffung von 15 Elektro-Gelenkbussen

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die seit Ende 2019 im Einsatz befindlichen Standard- Batteriebusse des gleichen Herstellers laufen insgesamt stabil und weisen eine gute Verfügbarkeit auf.



Bad Neustadt an der Saale Bayern

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x EBUSCO, 12 m-Solofahrzeug
	311 kWh Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)
	Beginn Linienbetrieb: März 2018
Energieversorgung	Depotladung
	1x 75 kW, CCS-Stecker, externer Stellplatz
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Ladung erfolgt extern auf dem Gelände der Firma Siemens.
Instandhaltungskonzept	Instandhaltungsmaßnahmen werden durch den Hersteller durchgeführt.

Organisation / Koordination
Projektpartner (Aufgabe)
Ansprechpartner
E-Mail

Stadtwerke Bad Neustadt an der Saale
OVF GmbH (Durchführung Busbetrieb)
Christian Rutter
rutter@stw-badnes.de



Projekthinhalt

Reduzierung von Abgas- und Geräuschemission im Stadtgebiet. Als 1. Bayrische Modellstadt für Elektromobilität wollen wir eine Vorreiterrolle im Bereich elektrifizierter ÖPNV sein.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

E-Bus in Betrieb auf NESSI-Linie 2

Häufige Probleme:

- grundsätzliche Verarbeitungsqualität
- in den ersten Monaten Türprobleme
- Einschränkungen im Fahrbetrieb durch witterungsbedingte Einflussfaktoren (Sommer Hitze, Winter Kälte) hierdurch höherer Verbrauch → eingeschränkte Reichweite → Tagesumläufe werden dann nicht geschafft
- Probleme mit der Elektrik
- Folge: Einsatz Ersatzbus
- Gesamteinsatzverfügbarkeit von April – Dezember 2018 deutlich unter Dieselbus,
- durchschnittlich Reichweite ca. 250 km

Der Elektrobus kann für die Modellstadt als Pilotprojekt bezeichnet werden. Der Weg wurde einvernehmlich von Verantwortlichen und Gremien beschritten. Es besteht zudem ein hohes öffentliches Interesse und Zustimmung für das Projekt. Mit dem Elektrobus wird die Elektromobilität weiter forciert.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Kein Hochlauf geplant, im Stadtverkehr Bad Neustadt an der Saale werden nur vier Busse eingesetzt.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Die Stadtwerke Bad Neustadt an der Saale besitzen aufgrund der geringen Anzahl an Fahrzeugen (im Unterauftrag) keinen eigenen Betriebshof.

Hochlaufphase Elektromobilität Omnibus 2018 – 2021 in Berlin

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	15x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 105 weitere Fahrzeuge geplant Batterietyp: Lithium NMC Speichergröße: 243 kWh (davon 210 kWh nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 15 Fahrzeuge im Jahr 2019 - April 2019: Start Fahrgastbetrieb mit einem Bus - September 2019: 15 Busse im Fahrgastbetrieb Elektrische Klimaanlage, dieselbetriebene Zusatzheizung Bis zu 105 Fahrzeuge in den Jahren 2020–2021 geplant - Davon 15 Busse bereits fest bestellt Ab 2020 vollelektrische Heizung und Klimaanlage
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 30 Ladesäulen à 100 kW (errichtet) Bis zu 90 Ladesäulen à 150 kW (geplant) CCS, Betriebshof Indira-Gandhi-Straße, bis 750 V DC/200 A

Organisation / Koordination Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
 Ansprechpartner Dr. Daniel Hesse
 E-Mail Daniel.Hesse@bvg.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Neuer Mittelspannungsanschluss mit 10 MW Leistung zum Betriebshof Indira-Gandhi-Straße

Instandhaltungskonzept

Instandhaltung Busse in eigenen Betriebswerkstätten

Projekthalt

In der Hochlaufphase Elektromobilität werden bis 2021 bis zu 210 Batteriebusse 12 m samt zugehöriger Lade- und Werkstattinfrastruktur implementiert. Hiervon fördert das BMU bis zu 120 Busse.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die ersten in Betrieb genommenen Elektro-Eindecker erreichen die zugesicherte Reichweite von 150 km noch nicht zu jeder Verkehrs- und Witterungsbedingung.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	90x Solaris Urbino 12 electric, 12 m-Solofahrzeug Batterietyp: Lithium-NMC Speichergröße: 300 kWh (davon 240 kWh nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 15 Fahrzeuge im Jahr 2019 — Mai 2019: Start Fahrgastbetrieb mit einem Bus — Bis vsl. Ende August 2019: Einführung von weiteren 14 Elektro-Eindeckern in den Fahrgastbetrieb 75 Fahrzeuge im Jahr 2020 — März bis vsl. Ende 2020: Sukzessive Anlieferung von 75 Solaris-Elektro-Eindeckern Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 90 Ladesäulen à 150 kW, CCS, Betriebshof Indira-Gandhi-Str. 400V AC (3-phasig) bis 125 A

Organisation / Koordination Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
 Ansprechpartner Dr. Daniel Hesse
 E-Mail daniel.hesse@bvg.de



Erforderliche Anpassung Netzanschluss	10 kV-Mittelspannungsleitung auf dem Betriebshof Indira-Gandhi-Straße
Instandhaltungskonzept	Wartungs- und Servicekonzept für Ladesäulen im Rahmen des Ausschreibungsumfangs

Projekthinhalt

Beschaffung von 90 Elektro-Eindeckbussen (2018 – 2020) und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die ersten in Betrieb genommenen Elektro-Eindecker erreichen die zugesicherte Reichweite von 150 km noch nicht zu jeder Verkehrs- und Witterungsbedingung.



Berlin Berlin

E-Metro-Bus

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	17x Solaris Urbino 18 electric, 18 m-Gelenkombus Batterietyp: Lithium-Titanat-Oxid (LTO) Speichergröße: 174 kWh (davon 156 kWh nutzbar) <i>Zeitplan:</i> ■ März-Juli 2020: Auslieferung, Abnahme und Inbetriebnahme Fahrzeuge ■ August 2020: Aufnahme Fahrgastbetrieb
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur – Inverser Pantograph 4 x 450 kW (Endstellen Linie) 1 x 300 kW (Depot)

Organisation / Koordination
Projektpartner (Aufgabe)

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
Reiner Lemoine Institut (Studie & Simulation der Energieversorgung von E-Busflotten durch Nutzung dezentraler erneuerbarer Energien)
TU Berlin (Systemsimulation; Optimierung Energiebedarf Fahrzeuge; Modellbasiertes E-Bus-Leitsystem; TCO-Analyse & Umweltbilanz)

Ansprechpartner
E-Mail

Simone Torzynski
simone.torzynski@bvg.de

Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Übergabestation (Transformator) zwischen Mittelspannungsnetz und Ladehaus
Instandhaltungskonzept	<i>HPC:</i> Service-Vertrag mit Solaris (Systemlieferant Fahrzeuge und HPC). <i>Batterie:</i> Gewährleistung auf die geforderte Reichweite der Fahrzeuge <i>Fahrzeug:</i> Beschaffenheits- und Haltbarkeitsgarantie

Projekthinhalt

Realisierung eines robusten E-Bus-Betriebs unter den Bedingungen des hochfrequenten Stadtbusverkehrs

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine



Quelle: Siemens

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	1x 12 m-Solofahrzeug mit fahrzeugseitigem Stromabnehmer von BYD Europe B.V.
	232 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt
	Beginn Linienbetrieb: Ende 2019/Anfang 2020
Energieversorgung	Depotladung
	1x 40 kW CCS-Stecker, Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Für das eine Fahrzeug ist kein neuer Anschluss notwendig, bei weiteren Fahrzeugen wird dies jedoch der Fall sein.
Instandhaltungskonzept	Die Instandhaltung der Fahrzeuge erfolgt durch die eigene Werkstatt. Die Arbeiten am Hochvolt-Teil werden nach Schulung der Mitarbeiter und Handlungsempfehlung des Herstellers erarbeitet.

Organisation / Koordination Bus-Verkehr Berlin KG
 Ansprechpartner Jürgen Witter
 E-Mail j.witter@bvb.net

Projekthalt

Ziel: Test des Elektrobusses hinsichtlich Praxistauglichkeit im täglichen Betrieb

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Innerhalb von 5 – 10 Jahren sollen Teile der Flotte der Berliner Stadtrundfahrten und ggf. des Linienverkehrs umgestellt werden.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bei weiterer Umstellung der Busflotte muss der Stromanschluss mit erheblichem Aufwand (neue Zuleitung) erweitert werden.

Einführung von 20 batteriebetriebenen Elektrobussen bei der Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG E-Metro-Bus

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	20x 12 m-Solofahrzeuge mit fahrzeugseitigem Stromabnehmer von BYD Europe B.V. Batterietyp: LiFePo4 Speichergröße: 348 kWh <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 20 Fahrzeuge im Jahr 2020  September 2020: Start des Fahrgastbetriebs Alle Fahrzeuge sind vollständig emissionsfrei.
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Ladung ausschließlich über Stromabnehmer Zwei Betriebshöfe mit je 10 Ladepunkten à 150 kW, 1 Ladepunkt à 350 kW, 1 mobilen Ladegerät à 43 kW (CCS) Zusätzlich einen Ladepunkt am ZOB Gelsenkirchen-Buer mit 350 kW

Organisation / Koordination **Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG**
Ansprechpartner **Christoph Scholz**
Lukas Lexy
E-Mail **christoph.scholz@bogestra.de**
lukas.lexy@bogestra.de

Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erhöhung der Netzanschlusskapazitäten, Mittelspannungsleitungen auf den Betriebshöfen
Instandhaltungskonzept	Instandhaltung durch Hersteller und Mitarbeiter der BOGESTRA AG

Projekthinhalt

Beschaffung von 20 batteriebetriebenen Fahrzeugen

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x Ebusco 2.2, 12 m-Solofahrzeug 365 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Beginn Linienbetrieb: Januar 2020 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 1x 75 kW CCS-Stecker, Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Eine Erweiterung des Netzanschlusses war nicht notwendig, jedoch mussten Kabel von der Trafostation bis zur Ladesäule verlegt werden – Kosten ca. 10.000 €
Instandhaltungskonzept	Die Instandhaltung erfolgt durch die eigene Werkstatt, HV- und Service-Qualifikationen liegen vor.

Organisation / Koordination Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH
 Ansprechpartner Rudolf Munk
 E-Mail rudolf.munk@borkumer-kleinbahn.de

Projekthalt

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).

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

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.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Innerhalb von 8 Jahren sollen vier der fünf Fahrzeuge auf Batteriebusse umgestellt werden.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Für die vier Fahrzeuge steht bislang eine freie Netzkapazität von insgesamt ca. 250 kW zur Verfügung. Daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen notwendig.



Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x VDL Citea SLF 120/E, 12 m-Solobus HV Batterie – Li-Ionen-Titanoxid (LTO), 127 kWh (davon 100 kWh) Beginn Linienbetrieb: ab Juli 2019 auf der Linie 979 (E-Bus-Linie)
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 1 Lademast, 4-poliger Schunk-Pantograf, max. 300 kW (Opportunity-Charger) 1 mobiles Ladegerät, 25 kW, CCS-Stecker (Depotladung)
Instandhaltungskonzept	Wartungs- und Servicevertrag mit dem Fahrzeughersteller

Organisation / Koordination Vestische Straßenbahnen GmbH
 Projektpartner (Aufgabe) STOAG (Zurverfügungstellung der Ladeinfrastruktur (Pantograf) auf der Linie 979 in Oberhausen-Sterkrade)
 Ansprechpartner Thomas Krämer
 E-Mail thomas.kraemer@vestische.de

Projekthalt

Um die Stadt Bottrop im Rahmen des Projektes InnovationCity beim klimagerechten Stadtumbau verbunden mit der Halbierung der CO₂-Emissionen bis zum Jahre 2020 zu unterstützen, soll nun auch der Einsatz von E-Bussen im ÖPNV erprobt werden.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Zu Beginn wurde das Fahrzeug zu Testzwecken in zeitlich kürzeren Umläufen auf verschiedenen Linien erprobt. Hierbei stellte sich heraus, dass in Verbindung mit der Ladeinfrastruktur die vorhandenen Standzeiten nicht ausreichend sind, sodass nun betriebswirtschaftlich unproduktive Zeiten zusätzlich miteingeplant werden.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Die Betriebserfahrungen und Erkenntnisse aus dem jetzigen Projekt werden die Basis für weitere strategische Entscheidungen sein.



Burghausen Bayern Test E-Bus Einsatz

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	2x Sileo S10, 10,7 m-Solofahrzeug 230 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Beginn Linienbetrieb: Ende 2018 (geplant), März 2019
Energieversorgung	Depotladung 2x 80 kW CCS-Stecker mit dynamischer Ladematrix (Ausbau auf 2x 120 kW geplant), Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Neuer Netzanschluss war notwendig: Planungs- und Umsetzungsdauer etwa 15 Monate; hohe Kosten bereits für die Bereitstellungsgebühr des 1 MW-Anschlusses (150.000 €)

Organisation / Koordination Brodschelm Verkehrsbetrieb GmbH
Ansprechpartner Isabelle Brodschelm
E-Mail i.brodschelm@brodschelm.de

Instandhaltungskonzept

Die Instandhaltung wird aktuell noch vom Hersteller Sileo ausgeführt, da sich die Fahrzeuge noch in der Garantiezeit befinden. Zukünftig werden die Wartungsarbeiten in der eigenen Werkstatt durchgeführt. Die HV-Arbeiten können über eine benachbarte Firma erledigt werden, die einen HV-geschulten Mitarbeiter zur Verfügung stellen kann.

Projekthalt

Ziel: Einführung der E-Mobilität im Citybus Burghausen, E-Mobilität im ÖPNV

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Fahrzeuge sind aktuell nicht wie gewünscht einsetzbar. Bei optimalen Bedingungen (ohne Heizen/Klimatisierung) sind Reichweiten von 150 km möglich. Im Alltagsbetrieb sind 110–120 km realistisch. Aktuell gibt es noch sehr viele Defekte der Batterie sowie der Ladetechnik, was zu maximalen Einsatzzeiten von etwa 3–4 Stunden führte. Es zeigt sich aber auch eine Besserung mit zunehmender Erfahrung.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Die Flotte besteht zu großen Teilen aus regionalen Hochflurfahrzeugen, die nicht für den E-Betrieb geeignet sind. Etwa 10 Busse können langfristig auf Batterie umgestellt werden.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Neuer Trafo mit neuer Zuleitung notwendig



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	2x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 276 kWh NMC Beginn Linienbetrieb: Mai 2020 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 1x 40 kW DC, 1x 50 kW DC
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Keine Erweiterungen notwendig.
Instandhaltungskonzept	Die Instandhaltung der Fahrzeuge erfolgt durch die eigene Werkstatt. Die Werkstattmitarbeiter wurden entsprechend geschult.

Organisation / Koordination HEAG mobilo GmbH
 Ansprechpartner Werner Laber
 E-Mail werner.laber@heagmobibus.de

Projekthalt

Erprobung der Batterietechnik. Validierung der vorab durchgeführten Machbarkeitsstudie, Einstieg in die Elektromobilität beim straßengebundenen ÖPNV.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Bis 2025 sollen die konzerneigenen Busse auf Elektroantrieb umgestellt werden (etwa 80 batteriebetriebene Busse). Konkret 17x 12 m Busse bis 2021 und 13x 18 m Busse bis 2021 (die Förderung erfolgt über das BMVI und BMU)

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Für die Gesamtumstellung der Busflotte wird eine Anschlussleistung von etwa 4 MW erwartet, die vom Netz bereitgestellt werden könnte. Die zusätzlichen Maßnahmen werden als vertretbar angesehen. Für die Infrastrukturmaßnahmen sind Kosten von etwa 8 Mio. € veranschlagt. Zudem sind Dacharbeitsstände zur Instandhaltung der Busse in Planung.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	4x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug Lieferauftrag vergeben 24 weitere Fahrzeuge geplant Batterietyp: NMC (Akasol) Speichergröße: 288 kWh Klimatisierungs- und Heizungskonzept: EvoThermatik Plus mit Zusatzheizgerät <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 4x 12 m MB eCitaro im Frühjahr 2020 — Mai 2020: Start des Fahrgastbetrieb Aktuell läuft die Ausschreibung für die Vergabe von: 6 x 12 m-Fahrzeuge im 4. Quartal 2020 6 x 18 m-Fahrzeuge im 4. Quartal 2020 5 x 12 m-Fahrzeuge im 4. Quartal 2021 7 x 18 m-Fahrzeuge im 4. Quartal 2021

Organisation / Koordination HEAG mobilo GmbH und ENTEGA AG
 Ansprechpartner Werner Laber (HEAG mobilo GmbH), Thomas Haasz (ENTEGA AG)
 E-Mail werner.laber@heagmobibus.de
 thomas.haasz@entega.ag



Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur
	28 DC-Ladesäulen à 150 kW, CCS, Anschluss an das 20 kV Mittelspannungsnetz, Aufbau eines 20 kV Mittelspannungsring, Anschluss von 4 20 kV/0,4 kV Transformatoren à 1250 kVA in 2 Transformatorstationen
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Einschleifung einer Übergabestation (Netzanschlusspunkt) in einen bestehenden Mittelspannungsring der öffentlichen Versorgung; Integration der beiden Transformatorstationen in einen neu zu errichtenden Mittelspannungsring.
Instandhaltungskonzept	Wartungsvertrag mit garantierter Verfügbarkeit für die ersten 5 Betriebsjahre.

Projekthalt

Beschaffung von 28 Elektrobussen inkl. Beschaffung und Installation der Ladeinfrastruktur

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine

Düsseldorf Nordrhein-Westfalen

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	1x Heuliez GX337E, 12 m-Solofahrzeug 1x Cobus 3000, 14 m-Solofahrzeug Heuliez: 340 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) Cobus: 85 kWh, Li-Ionen Titanoxid (LTO) Beginn Linienbetrieb: Heuliez: November 2019 Cobus: Ende Januar 2020
Energieversorgung	Depotladung 2x 150 kW CCS-Stecker, Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	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 €

Organisation / Koordination Flughafen Düsseldorf Ground Handling GmbH
Ansprechpartner Karl Schmitz
E-Mail k.schmitz@groundhandling-dus.de



Instandhaltungskonzept

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 flughafen-eigenen Werkstatt erfolgen, ein passendes Konzept ist in Erstellung.

Projekthalt

Senkung lokaler Emissionen am innerstädtischen Flughafen Düsseldorf, Substitution zweier Dieselmotoren, Realisierung eines nachhaltigen Verkehrssystems, Steigerung der Wahrnehmung von E-Fahrzeugen im öffentlichen Raum, Erfahrungssammlung im operativen Einsatz der Busse.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Komplette Umstellung in etwa 10 Jahren 5 x 14 m in 2022, 5 x 14 m in 2025, 8 x 12 m in 2032.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bisher keine Anforderungen definiert.



Extertal Nordrhein-Westfalen

Elektromobilität im ländlichen Raum und Mittelstädten

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	4x 12 m-Solofahrzeuge Vollelektrisch mit Feststoffbatterie
Energieversorgung	Depotladung 4.400 kW, Bahnhofstraße 33 in 32657 Detmold
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erweiterung des vorhandenen Netzanschlusses auf Mittelspannung
Instandhaltungskonzept	Hochvoltkomponenten herstellerseitig, Fahrzeug inhouse

Organisation / Koordination Karl Köhne Omnibusbetriebe GmbH
Projektpartner (Aufgabe) Stadtverkehr Detmold GmbH
Ansprechpartner Mario Rehmsmeier
E-Mail technik@vbe-extertal.de

Projekthalt

Integration der Elektromobilität im ÖPNV in kleinen und mittleren Gebietskörperschaften

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Einsatz eines Testfahrzeuges über eine Woche im Netz

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Hochlauf im Q4 2020 – Q1 2021

Technologie	Brennstoffzellenbus
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
Fahrzeuge	3x ebe Europa FC, 12 m-Solofahrzeug
	104 kWh, Li-Ionen Nickem-Mangan-Cobalt (NMC) 30 kg Wasserstoff bei 350 bar
	Beginn Linienbetrieb: April 2020 (geplant)
Energieversorgung	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)
	1x H ₂ 350 bar Standard fill, Industriepark Höchst 1x 45 kW, CCS-Stecker, Depot

Organisation / Koordination In-der-City-Bus GmbH
Projektpartner (Aufgabe) ESWE (Wiesbaden) & Mainzer Mobilität
Ansprechpartner Abel Brhan
E-Mail a.brhan@icb-ffm.de



Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Keine, da die Betankung an der öffentlichen Tankstelle erfolgt
Instandhaltungskonzept	ICB wird Instandhaltungsarbeiten ausführen (bis auf das HV- und Brennstoffzellensystem)

Projekthinhalt

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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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 schwierig einzuschätzen, dies wird von der technologischen Weiterentwicklung und der Fahrzeugverfügbarkeit auf dem Markt abhängig sein.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Für die weiteren 22 BZ-Busse wird eine eigene H₂-Tankstelle auf dem Betriebshof aufgebaut werden.

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	2x Solaris Urbino Electric, 12 m-Solofahrzeug 160 kWh Li-Ionen Nickel-Cobalt-Aluminium Beginn Linienbetrieb: März 2020 (geplant)
Energieversorgung	Gelegenheitsladung 1x 150 kW, Pantograph, Endhaltestelle Europaplatz 2x 80 kW, Pantograph, Depot 1x 22 kW, IEC 62196 Type-II, mobil

Organisation / Koordination Freiburger Verkehrs AG (VAG)
 Ansprechpartner Johannes Waibel
 E-Mail johannes.waibel@vagfr.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Keine Anpassung notwendig.

Instandhaltungs-
konzept

Die Instandhaltung der Fahrzeuge wird in Eigenleistung erfolgen.
Für die Arbeiten an den Hochvolt-Komponenten gibt es einen Wartungsvertrag.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

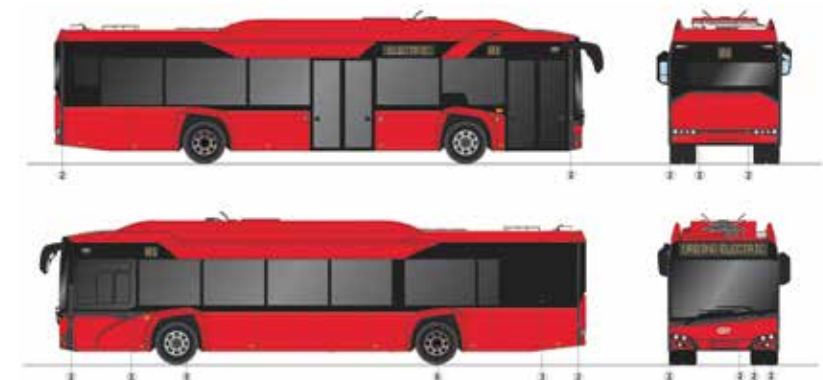
Keine

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Bis 2035 soll die gesamte Flotte von etwa 65 Fahrzeugen auf Elektroantrieb umgestellt werden.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Eine Gesamtanschlussleistung von ca. 6 MVA wäre notwendig, was mit erheblichem Aufwand für einen 20 kV Netzanschluss, Kabeltrasse und Netzstation/Trafostation verbunden wäre.



Quelle: VAG Freiburg

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobusen im ÖPNV
Fahrzeuge	5x 12 m-Solofahrzeug 10x 18 m-Gelenkfahrzeug Hersteller wird im Ausschreibungsverfahren festgelegt Batterietyp und Speichergröße: wird im Ausschreibungsverfahren festgelegt <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 15 Fahrzeuge im Jahr 2022 — Juli 2022: Start Fahrgastbetrieb mit 15 Bussen Zusatzinfo: Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur (Gelegenheitsladung auf dem Linienweg über Pantograph) 4 Ladesäulen mit ca. 250 kW auf dem Linienweg, 15 Ladesäulen im Betriebshof mit ca. 80 kW

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Freiburger Verkehrs AG (VAG)
Johannes Waibel
johannes.waibel@vagfr.de



Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

- Versorgung der Ladepunkte zum Teil aus dem Mittelspannungsnetz der Straßenbahnen
- Zusätzliche Mittelspannungsversorgung im Betriebshof – Mittelspannungsring

Projekthinhalt

Beschaffung von 15 Bussen (10 Gelenkbusse + 5 Solobusse) und Ladeinfrastruktur für die Umstellung von 4 Buslinien auf Elektrobusbetrieb

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Elektrobusbetrieb mit 2 Bussen startet im Februar 2020; Erfahrungen aus diesem Betrieb werden in die erforderlichen Planungen und Ausschreibungen aufgenommen.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x Solaris Urbino E12, 12 m-Solofahrzeug
	240 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat
	Beginn Linienbetrieb: März 2018
Energieversorgung	Depotladung
	1x 150 kW CCS-Stecker, Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Kein neuer Anschluss notwendig, der bestehende Betriebshofanschluss konnte mit einer Anpassung der Niederspannungsschaltanlage genutzt werden.
Instandhaltungskonzept	Die Instandhaltung des Fahrzeugs erfolgt durch den Hersteller und den Werkstattdienstleister vor Ort.

Organisation / Koordination infra fürth verkehr gmbh
Projektpartner (Aufgabe) Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg
 (Beschaffung über gemeinsames Förderprojekt)
Ansprechpartner Antje Müller
E-Mail antje.mueller@infra-fuerth.de



Projekthinhalt

Beschaffung und Erprobung von batteriebetriebenen Standard-Niederflur-Elektrobussen für Depotladung im innerstädtischen Linienverkehr der Stadt Fürth.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- 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

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Teilweise Ersatzbeschaffungen ab 2019 nach Vorgaben der Clean-Vehicle-Richtlinie.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Es wird vom einem Bedarf vom 6 MW Anschlussleistung bei Vollumstellung der Busflotte ausgegangen.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	45x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 15x Solaris Urbino Electric, 12 m-Solofahrzeug 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) 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.
Energieversorgung	Depotladung 60x 150 kW, CCS, Depot (nur 20 der 60 Ladegeräte werden im Rahmen des oben genannten Projekts gefördert)

Organisation / Koordination hySOLUTIONS GmbH
 Ansprechpartner Jörg Burkhardt
 E-Mail joerg.burkhardt@hysolutions-hamburg.de

Erforderliche
 Anpassung
 Netzanschluss

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)

Instandhaltungs-
 konzept

Die FFG Fahrzeugwerkstätten Falkenried führt gemeinsam mit den Fahrzeugherstellern die Instandhaltung für die HOCHBAHN durch.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die HOCHBAHN konnte bereits 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). Künftig werden die Elektrobusse u.a. auf weiteren Linien in der Stadt eingesetzt.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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 sind bereits 30 Fahrzeuge im Einsatz. Die restlichen 30 Fahrzeuge werden 2020 in Betrieb genommen. Insgesamt werden in Hamburg ab 2020 nur noch emissionsfreie Busse beschafft. 2019 werden weitere 26 Fahrzeuge und 2020 die restlichen 30 Fahrzeuge in Betrieb genommen.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität 10 Busse, zusätzlich 40 im Rahmen des Sofortprogramms Saubere Luft
Fahrzeuge	16x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 17x MAN Lion's City E, 12 m-Solofahrzeug 17x Mercedes-Benz eCitaro G, 18 m-Gelenkfahrzeug eCitaro: 292 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) Lion's City E: 480 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) eCitaro G: 441 kWh, Feststoffbatterie Beginn Linienbetrieb: eCitaro: Dezember 2019 Lion's City E: Dezember 2020 (geplant) eCitaro G: Dezember 2020 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 16x 150 kW, CCS-Stecker, Depot (weitere Ladepunkte projiziert)

Organisation / Koordination Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH
Ansprechpartner Mike Ehmke
E-Mail mike.ehmke@vhhbus.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

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. 1,2 MW) bedienen kann.

Instandhaltungskonzept

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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Bisher keine Erfahrung mit den oben aufgeführten Fahrzeugen. Erprobung von anderen Fahrzeugen: Die VHH betreibt bereits 2 E-Rampini Minibusse.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Bis 2030 wird die gesamte Flotte von etwa 550 Fahrzeugen auf Elektroantrieb umgestellt. Für die Stadt Hamburg werden ab 2020 nur noch lokal emissionsfreie Antriebe beschafft.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

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.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	Flughafenbusse
	Lithium-Titan-Oxid Batterie, Antrieb über Permanent-Magnet Motor 160 kW
	Beginn Linienbetrieb: Q3 2020
Energieversorgung	Vorfeldseitige Schnellladung, 80 kW pro Ladepunkt
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Neubau Trafostation notwendig
Instandhaltungskonzept	Analog zur Ausschreibung der konventionellen Antriebe übernommen

Organisation / Koordination Flughafen Hamburg GmbH
Ansprechpartner Frederic Keuchel
E-Mail fkeuchel@ham.airport.de

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Aus Gesprächen mit anderen Betreibern ausschließlich positives Feedback, Ladeinfrastruktur am benötigten Ort oftmals herausfordernd

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Q3 2020, sukzessive Umstellung

Umstellung des ÜSTRA Busnetzes auf Elektrobusse im Innenstadtbereich mit Schnellladung an den Endpunkten

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobusen im ÖPNV
Fahrzeuge	30x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 18x Mercedes-Benz eCitaro 18 m-Gelenkfahrzeug Batterietyp: NMC I / NMC II (ab Mitte 2020) Speichergröße: 243 kWh (davon 200 kWh nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 4 Solobusse im Jahr 12/2019 6 Solobusse im Jahr 08/2020 5 Solobusse im Jahr 12/2020 4 Gelenkbusse im Jahr 12/2020 06/2020: Start Fahrgastbetrieb auf der Linie 100/200 15 Solobusse im Jahr 12/2021 14 Gelenkbusse im Jahr 12/2021 02/2021 Einsatz von Gelenkbussen auf der Linie 121 02/2022 Einsatz von E-Bussen auf den sechs Innenstadtlinien der ÜSTRA Zusatzinfo: Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG
Frank Ahrndt
frank.ahrndt@uestra.de

Energieversorgung

Konduktive (Pantograph) Ladeinfrastruktur

12 Lademasten à 300 kW (Strecke), 2 Ladesäulen à 450 kW (Strecke)
8 Ladesäulen à 300 kW (Betriebshof);
80 Ladehauben à 40 kW (Betriebshöfe)
6 mobile Ladegeräte 400 V AC (3-Phasig) à 40 kW

Erforderliche Anpassung Netzanschluss

Errichtung von Betriebsräumen zur Unterbringung der Leistungselektronik auf den Betriebshöfen und auf der Strecke. Installation der Lademasten auf den Betriebshöfen und der Strecke. Entsprechende Netzanschlüsse werden vom Energieversorger zur Verfügung gestellt.

Instandhaltungskonzept

Die Instandhaltung der Komponenten in den Fahrzeugen erfolgt nach Herstellerangaben. Zusätzlich werden SP's und HU's durchgeführt. Die Mitarbeiter der Buswerkstatt werden vom Bushersteller geschult. Die Entstörung der E-Busse wird unter anderem durch die Betriebswerkstatt durchgeführt, die 24/7 besetzt ist. Die Busse werden zudem über die Leitstelle Stadtbus betreut.

Die Ladeinfrastruktur wird nach Herstellerangaben instand gehalten. Es werden entsprechende Inspektionen durchgeführt. Der Zustand der Ladeinfrastruktur wird durch eine technische Leitstelle (Schaltwarte) überwacht. Das Instandhaltungsteam wird bei Störungen verständigt. So wird eine hohe Verfügbarkeit des Ladesystems gewährleistet.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die ersten Busse wurden im Dezember 2019 ausgeliefert. Erste Erfahrungen werden in 2020 gesammelt.



Heidenheim an der Brenz Baden-Württemberg

Heidenheimer Verkehrsgesellschaft_3Bus_3LIS

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	3x Solaris Urbino Electric, 12 m-Solofahrzeug 200 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) Beginn Linienbetrieb: Januar 2020 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 3x 40 kW, CCS-Stecker, Depot zusätzlich 150 kWh Speicher

Organisation / Koordination Heidenheimer Verkehrsgesellschaft HVG (Transdev GmbH)
 Projektpartner (Aufgabe) Komponentenlieferant Voith (Antrieb)
 Ansprechpartner Michael Dalhof
 E-Mail michael.dalhof@transdev.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

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.

Instandhaltungs-
konzept

Eigeninstandhaltung mit Unterstützung Firma Voith

Projekthinhalt

Senkung Abgas-Emissionen im ÖPNV
 Senkung NOx-Werte Stadt Heidenheim

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine, jedoch Erfahrungen über transdev und der Busflotte in Amsterdam (NL).

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Als privates Unternehmen ist man von den Ausschreibungen abhängig, ein konkreter Umstellungsplan existiert daher aktuell nicht.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Erheblicher Aufwand zur Erweiterung



Einführung von vollelektrischen Antrieben in die Fahrzeugflotte der KVG / E-Bus_Kiel

Technologie	ÖPNV mit Linienbussen mit batterieelektrischen Antrieben und deren Ladeinfrastruktur (Umstellung der Busflotte 1. Schritt)
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	36x VDL Bus&Coach, Typ SLFA 187 E, 18,75 m-Gelenkfahrzeug Batterietyp: HPHC-Batterien (LpCO); Speichergröße: 169 kWh (davon 135 kWh nutzbar); 500–700 V, 390–450 kW, flüssigkeitsgekühlt Inbetriebnahme und Lieferung: 30 Fahrzeuge im Jahr 2020 - August 2020 Auslieferung von 5 Fahrzeugen: Start Fahrgastbetrieb im Folgemonat - September 2020 Auslieferung von 5 Fahrzeugen: Start Fahrgastbetrieb im Folgemonat - Oktober 2020 Auslieferung von 5 Fahrzeugen: Start Fahrgastbetrieb im Folgemonat - November 2020 Auslieferung von 5 Fahrzeugen: Start Fahrgastbetrieb im Folgemonat - Dezember 2020 Auslieferung von 5 Fahrzeugen: Start Fahrgastbetrieb im Folgemonat

Organisation / Koordination KVG Kieler Verkehrsgesellschaft mbH (Koordination: VCDB VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH)

Ansprechpartner Thomas Mau, Leiter Betrieb und Technik, Prokurist
Anneke Borchert, Projektmanagement

E-Mail thomas.mau@kvg-kiel.de
anneke.borchert@kvg-kiel.de



Energieversorgung	6 Fahrzeuge im Jahr 2021 Mai 2021 Auslieferung von 6 Fahrzeugen: Start Fahrgastbetrieb im Folgemonat Zusatzinfo: Betrieb von 5 Linien im innerstädtischen ÖPNV zu 100% emissionsfrei.
Energieversorgung	Opportunity-Charger Ladepunkte, Hersteller SRBS GmbH 10 Ladepunkte à 450 kW, 4 CCS-Ladepunkte (Notfallebene) an 4 Endhaltestellen; Betriebshof: 4 Ladepunkte à 450 kW Inbetriebnahme und Lieferung: - Betriebshof und 3 Endhaltestellen Mitte 2020 1 Endhaltestelle Mitte 2021
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Mittelspannungsleitung auf dem Betriebshof. Herstellung des Mittelspannungsanschlusses für die Leistungsverorgung der Ladeinfrastruktur
Instandhaltungskonzept	Nach Herstellervorgaben, Servicewerkstätten-Status der Instandhaltung der KVG, Neubau Hauptwerkstatt (nicht Fördergegenstand)

Projekthinhalt

Beschaffung von 36 baugleichen batterieelektrischen Niederflur-Gelenklinienbussen sowie Beschaffung von Ladeinfrastruktur im Zusammenhang mit der Beschaffung von E-Linienbussen im Zeitraum 2020 bis 2021

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Einsatz von 33 dieselelektrischen Hybridgelenkbussen



Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	5x VDL Bus&Coach Citea SLF-120 Electric, 12 m-Solofahrzeug) Batterietyp: LFP Batteriekapazität: 350 kWh (315 kWh nutzbar) 45x Citea SLFA-181 Electric, 18,5 m-Gelenkfahrzeug Batterietyp: LFP Batteriekapazität: 420 kWh (378 kWh nutzbar) 51x 18,5 m-Gelenkfahrzeug, Zuschlag noch nicht erteilt Inbetriebnahme und Lieferung von 50 E-Bussen: 10 Fahrzeuge im Jahr 2020 40 Fahrzeuge im Jahr 2021 - Einsatz aller Fahrzeuge bis 2021 Inbetriebnahme und Lieferung von 51 E-Bussen: - Fahrzeuge wurden noch nicht ausgeschrieben. - Auslieferung bis Ende 2022
Energieversorgung	Übernachtladung (50 E-Busse): Jedes Fahrzeug hat auf dem Btf. Nord einen Stellplatz mit einem Ladepunkt (bis zu 150 kW Ladeleistung über Pantograph). Gelegenheitsladung (50 E-Busse): An 6 Endhaltestellen werden insgesamt 11 Schnellladepunkte installiert (bis zu 500 kW Ladeleistung über Pantograph).
Organisation / Koordination	Kölner Verkehrs-Betriebe AG
Ansprechpartner	Dervis Mujagic / Ferhat Kusoglu
E-Mail	dervis.mujagic@kvb.koeln / ferhat.kusoglu@kvb.koeln

Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Abstellung und Ladung der 51 E-Busse: Die Abstellung und Ladung der 51 E-Busse sind auf einem neuen Betriebshof (Btf. Ost) vorgesehen. Die notwendige Anzahl an Gelegenheitslade-punkten im Stadtgebiet wird derzeit untersucht. Betriebshof Nord: Für die Depotladung werden Mittelspannungs-leitungen auf dem Betriebshof benötigt, diese kommen vom benachbarten Umspannwerk. Neuer Betriebshof Ost: Dieser neue Betriebshof muss komplett neu ertüchtigt werden. Anfang 2019 wurde das Grundstück hierfür erworben. Gelegenheitslader: Für die Gelegenheitslader im Stadtgebiet werden ebenfalls Mittelspannungsleitungen benötigt, diese Einspeisung erfolgt vom öffentlichen Mittelspannungsnetz.
Instandhaltungs-konzept	Die Mitarbeiter wurden bereits sukzessive für die Arbeiten an den E-Bussen qualifiziert. Die Wartung und Instandhaltung wird anfangs gemeinsam mit dem Hersteller vollgezogen.

Projekthalt

Beschaffung von 50 E-Bussen:

- 45 Gelenkbusse
- 5 Solobusse

Beschaffung von 51 E-Bussen:

- 51 Gelenkbusse

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Der Einsatz von Gelegenheitsladern hat sich bisher bewährt. Zurzeit können reine Depotlader die Anforderung der KVB nicht erfüllen.



Köln Nordrhein-Westfalen

Innovationen für eine nachhaltige Mobilität: Multimodale Lademodul-Integration (MuLi)

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	3x batteriebetriebene Gelenkbusse (ca. 18 m) wurden ausgeschrieben Li-Ionen-Batterien Beginn Linienbetrieb: 2021/2022
Energieversorgung	Schnellladung an Endhaltestellen und Depotladung Nachladung via fahrzeugseitigen Pantographen mit mind. 450 kW an Endhaltestellen der Linie und Vollladung im Depot mit ca. 100 kW.
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Bezüglich der drei für das Projekt anzuschaffenden E-Busse wäre keine Erweiterung des Netzanschlusses notwendig. Da aber in Zukunft noch weitere E-Busse für den Linienbetrieb der Kölner Verkehrs-Betriebe beschafft werden, wird der Netzanschluss aufgrund der hohen Leistungsanforderung entsprechend angepasst werden.
Instandhaltungskonzept	Die Kölner Verkehrs-Betriebe AG ist für die Instandhaltung der Fahrzeuge zuständig. Die RheinEnergie übernimmt die Instandhaltung der MuLi-Stationen.

Organisation / Koordination
 Projektpartner
 Ansprechpartner
 E-Mail

Kölner Verkehrs-Betriebe AG
 RheinEnergie AG, Ford-Werke GmbH
 Dervis Mujagic
 Dervis.Mujagic@kvb.koeln

Projekthinhalt

Ziel des Projektes MuLi ist die Demonstration eines Ladesystems mit integrierten Lademodulen für verschiedene Fahrzeugklassen, wobei dessen Kernsystemarchitektur für die Nachladung von Batteriebussen ausgelegt ist. Gleichzeitig soll das multimodal ausgelegte Ladesystem an verschiedene Spannungsebenen (10 kV AC, Bahn-DC) angeschlossen werden, wobei ergänzend eine skalierbare Speicherlösung vorgesehen ist.

Grundlage für die skalierbaren Energiespeicher bilden Fahrzeughochvoltbatterien bzw. -zellen, deren Speicherkapazität für mobile Anwendungen nicht mehr ausreicht, jedoch in stationären Speichern einer Zweitverwertung, auch 'Second-Life' genannt, zugeführt werden können. Sie können zur Netzstabilisierung, Minimierung des Leistungsbezugs und optional als Regelleistungsreserve (Quelle und Senke) für lokale Stromnetze genutzt werden. Hierdurch können die Kosten sowohl für die mobilen Anwendungen (z.B. E-Pkw) als auch die stationären Speicher reduziert werden.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Erste Erfahrungen konnten bereits mit zwei Hybridbussen im Regelbetrieb der Kölner Verkehrs-Betriebe gewonnen werden. In 2015 wurden zudem acht E-Gelenkbusse beschafft und seit 2016 wird mit diesen E-Bussen eine Linie vollelektrisch bedient. Da sowohl Fahrgäste als auch das Fahrpersonal den E-Bus-Betrieb sehr positiv bewerten, ist davon auszugehen, dass die Akzeptanz der mit dem Projekt MuLi elektrifizierten Buslinie gegeben sein wird und die Integration in den Regelbetrieb entsprechend gut gelingt.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Die Auslieferung der drei E-Busse ist bis Ende 2020 vorgesehen. Im Anschluss werden die E-Busse schrittweise in den regulären Linieneinsatz eingebunden. Die Kölner Verkehrs-Betriebe beabsichtigen die gesamte Busflotte bis 2030 umzustellen.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Da die Kölner Verkehrs-Betriebe beabsichtigen, die gesamte Busflotte zu elektrifizieren, wird der Betriebshof für die Abstellung und Nachladung dieser E-Busse umgebaut werden. Dazu gehören der Aufbau von Ladeinfrastruktur sowie entsprechende Werkstattanpassungen.

Technologie	Brennstoffzellenbus
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
Fahrzeuge	35x VanHool A330 FC, 12 m-Solofahrzeug 15 Fahrzeuge befinden sich derzeit in Ausschreibung 38,5 kg / 1.600 l in 5 Tanks, 350 bar, 160 kW Nennleistung Beginn Linienbetrieb: 10 gehen im Dezember 2019 in Betrieb, weitere 25 werden 2020 den Betrieb aufnehmen.
Energieversorgung	Bau von zwei eigenen H ₂ -Tankstellen sowie Ertüchtigung bereits vorhandener Tankstellen im Verkehrsgebiet H ₂ -Tankstelle Meckenheim: Kapazität für 20 Busse H ₂ -Tankstelle Wermelskirchen: Kapazität für 20 Busse H ₂ -Tankstelle Hürth: Kapazität für 10 Busse
Instandhaltungskonzept	Alle Anlagen sind mit Voll-Wartungsverträgen ausgestattet.

Organisation / Koordination Regionalverkehr Köln GmbH
 Ansprechpartner Jens Conrad
 E-Mail Jens.Conrad@rvk.de

Projekthalt

Beschaffung und Inbetriebnahme von 50 Brennstoffzellen-Hybridbussen und Errichtung von zwei Wasserstofftankstellen (Betriebsgelände Meckenheim und in Wermelskirchen).

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Es liegen Erfahrungen mit Prototypeinsätzen vor: 2011 – 2016 wurden zwei BZ-Hybridbusse vom Typ „Phileas“ (APTS) eingesetzt.
- Seit 2014 sind zwei Busse des Typs „A333 FC“ (VanHool) im Einsatz. Diese Busse haben einen Wartungsvertrag über 10 Jahre.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Ab 2030 sollen nur noch Busse mit klimaneutralen bzw. emissionsfreien Antrieben angeschafft werden. Bis dahin wird eine signifikante Flotte mit entsprechenden Antrieben angeschafft und die benötigte Infrastruktur aufgebaut.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Aufbau von H₂-Infrastruktur auf allen Betriebshöfen.



Lahr Baden-Württemberg

Beschaffung von rein elektrisch angetriebenen Standard Linienbussen

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x Solaris Urbino Electric, 12 m-Solofahrzeug 200 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP), Zusatzheizer mit Dieselkraftstoff (50l) Beginn Linienbetrieb: Fahrzeug 1: Mai 2018 Fahrzeug 2: Ende 2019 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 1x 80 kW, CCS-Stecker, Depot Auch als mobiles Ladegerät an einem 125 A-Anschluss nutzbar
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Mit 80 kW war kein Umbau der vorhandenen Trafostation notwendig. Bei den ursprünglich präferierten 125 kW wäre dies jedoch der Fall gewesen.
Instandhaltungskonzept	Instandhaltung durch eigene Betriebswerkstatt. Mitarbeiter wurden speziell geschult und qualifiziert. Werkzeuge (Isolationsmessgerät und Dacharbeitsstände) wurden beschafft.

Organisation / Koordination Südwestdeutsche Landesverkehrs-AG (SWEG)
Ansprechpartner Stephan Wisser
E-Mail stephan.wisser@sweg.de

Projekthalt

- Aneignen von praktischen Erfahrungen mit Elektromobilität,
- Weiterentwicklung der Technologie,
- Aufbau von technischem und betrieblichem Knowhow

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Technik zuverlässig, nur kleinere technische Probleme. Reichweitenproblematik bei Betrieb mit Klimaanlage und elektrischer Heizung.
- 140 km im Bestfall, im Winter 120 km

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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).

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bei einer Elektrifizierung aller Fahrzeuge des Betriebshofes in Lahr wären bis zu 5,4 MW Anschlussleistung notwendig (bei gleichzeitiger Ladung aller Fahrzeuge).



Landkreis Ludwigslust-Parchim, Schwerin Mecklenburg-Vorpommern

Westmecklenburg, Landkreis Ludwigslust-Parchim,
Boizenburg, Hagenow, Wittenburg, Lübbtheen, Ludwigslust, Dömitz,
Schwerin, Crivitz, Parchim, Lübz, Plau am See, Sternberg

KLL-MV (Klimaschutz, Luftschadstoff- und Lärmreduktion in Mecklenburg- Vorpommern)

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	45x 12 m-Solofahrzeug (vollelektrisch), Zuschlag noch nicht erteilt Batterietyp: Der nutzbare Energieinhalt der Traktionsbatterie muss für den Betrieb im Vorort- und Regionalverkehr (SORT 3) so groß sein, dass eine Strecke von mindestens 200 km ohne Nachladen gefahren werden kann. Die Ladung soll am späten Vormittag für ca. 3 h und in der Nacht erfolgen. <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 30 Fahrzeuge im Jahr 2021 - Jul 2021: Start Fahrgastbetrieb mit 15 Bussen - Dezember 2021: Inbetriebnahme 15 weitere Busse 15 Fahrzeuge im Jahr 2022 - Dezember 2022: Inbetriebnahme Zusatzinfo: Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH
Stefan Lösel, Geschäftsführer
info@vl-p.de



Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

49 Ladesäulen à 50 kW, CCS, Betriebshöfe: Boizenburg, Hagenow, Wittenburg, Lübbtheen, Ludwigslust, Dömitz, Schwerin, Crivitz, Parchim, Lübz, Plau am See, Sternberg

Erforderliche Anpassung Netzanschluss

Netzanschluss Mittelspannung auf den Betriebshöfen

Instandhaltungs- konzept

Vier eigene Buswerkstätten werden mit Dacharbeitsplätzen ausgestattet, die Werkstattpersonale entsprechend geschult. Bei der Instandhaltung wird sowohl die vorausbestimmte als auch die zustandsorientierte Instandhaltungsstrategie angewendet. Die vorausbestimmte Instandhaltungsstrategie findet für Instandhaltungsmaßnahmen in regelmäßigen Zeitabständen Anwendung. Die zustandsorientierte Instandhaltungsstrategie setzt die regelmäßige Inspektion der Fahrzeuge voraus. Werden bei einer Inspektion Instandsetzungsbedarfe festgestellt, so wird eine Instandsetzung durchgeführt.

Projekthalt

Die Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH (VLP) und die Rostocker Straßenbahn AG (RSAG) haben sich zur Kooperation zusammengeschlossen. Ziel der Kooperation ist die Emissionsreduzierung des ÖPNV in Mecklenburg-Vorpommern (M-V), um so einen Beitrag zum Klimaschutz und zur regionalen Lebensqualität zu leisten. Insgesamt 16 Buslinien sollen im Rahmen des Verbundvorhabens KLL-MV vollelektrisch betrieben werden.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Bisher fanden mehrtägige Tests mit zwei Fahrzeugen verschiedener Hersteller statt.

- Testbus *eCitara*: vom 15.02.2019 bis 18.02.2019 im Regionalverkehr (Umlauf ca. 200 km)
- Testbus *Heuliez*: vom 30.09.2019 bis 01.10.2019 im Stadtverkehr Hagenow (ganztägig)

**Umrüstung von 2 Buslinien von Diesel- auf Elektroantrieb 2020–2021;
E-BUS_Leipzig**

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	25x 12 m-Solofahrzeug, Hersteller offen (Vergabe läuft, Vergabeentscheid bis 03/2020) 13x 18 m-Gelenkfahrzeug, Hersteller offen (Ausschreibung 2020, Vergabeentscheid bis Q3 2020) Batterietyp und Speichergöße: noch offen (Bieterumfang: NMC & LFP) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 25 Fahrzeuge Solo ab Ende 2020 02/2021: Start Fahrgastbetrieb (13 Fahrzeuge Gelenk in 2021) Zusatzinfo: Ein fossiler Zuheizer wurde in der Ausschreibung zugelassen, einer der Bieter plant dies umzusetzen, weitere bieten vollelektrische Klimatisierung an. Wer den Zuschlag erhält ist aktuell noch offen...

Organisation / Koordination
 Ansprechpartner
 E-Mail

Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH
 Torsten Schmidt
 torsten.schmidt@L.de

Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur mittels Pantographen 4 (+2) Ladepunkte à 350 kW an Endhaltestellen, 25 (+13) Ladepunkte à 50 (75) kW auf dem Betriebshof Versorgt jeweils aus MS-Trafostation (10/20 kV)
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Mittelspannungsleitungen auf dem Betriebshof und an den Endhaltestellen müssen neu verlegt werden.
Instandhaltungskonzept	Service- und Wartungsverträge für Fahrzeuge und Infrastruktur mit jeweils Rückbeauftragung für Standardeinsätze über die LVB-eigenen Truppen

Projekthalt

- Beschaffung von 25 Elektrobussen (Solo) und der Ladeinfrastruktur für Strecke und Depot.
- Aufstockungsantrag für eine weitere Linie mit 13 Fahrzeugen (Gelenk)

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Testbetrieb von Fahrzeugen der unterschiedlichen Bieter in der laufenden Ausschreibung)
- Betrieb eines E-Busses als Schnelllader seit 2016 (Edda-Bus)

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	23x 18 m-Gelenkfahrzeug
	Geplante Reichweite: min. 200 km
	Lieferung und Inbetriebnahme: 2021–2022
	Ladestandard CCS
	Die Fahrzeuge sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).
Energieversorgung	Depotladung (Übernachtladung), Installation von 23 Ladesäulen mit variabler Leistung von 40–150 kW auf dem Betriebshof der MVG
	Geplant ist die parallele Einführung eines Lade- und Lastmanagementsystems
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erweiterung der vorhandenen Trafostation

Organisation / Koordination **Mainzer Mobilität**
Ansprechpartner **Björn Kalter**
E-Mail **bjoern.kalter@mainzer-mobilitaet.de**

Instandhaltungskonzept

Die Instandhaltungsarbeiten an den Fahrzeugen werden von der MVG durchgeführt. Hierzu wird ein speziell eingerichteter Werkstattbereich für Elektrobusse geschaffen.

Projekthalt

Beschaffung von 23 Batteriebussen inkl. der benötigten Ladeinfrastruktur

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Erfahrungen mit einem Hybridbus seit 2012. Vier Batteriegelenkbusse werden Anfang 2020 in Betrieb genommen.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	4x Sileo S18, 18 m-Gelenkfahrzeug 390 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Beginn Linienbetrieb: April 2020 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 4x 80 kW CCS, Depot über Nacht
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Neuer Netzanschluss in Form einer 20 kV-Leitung ist notwendig, welcher nur von den Elektrobussen genutzt wird.
Instandhaltungskonzept	Gesamte Instandhaltung erfolgt eigenverantwortlich durch die Mainzer Mobilität

Organisation / Koordination Mainzer Mobilität
 Ansprechpartner Björn Kalter
 E-Mail bjoern.kalter@mainzer-mobilitaet.de

Projekthalt

Emissionsfreier Verkehr in Mainz, Generierung von Erfahrungen im Betrieb von Batteriebussen; Langfristiges Ziel ist die Unterschreitung der Feinstaub-Grenzwerte und ein klimaneutraler Betrieb.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Batteriebusse sind bisher nicht in Betrieb, Erfahrungen mit einem Hybridbus liegen vor.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Komplette Umstellung der Flotte von insgesamt 140 Bussen im Zeitraum von 15 Jahren.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

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).



Quelle: Sileo GmbH, Mainzer Mobilität

Technologie	Brennstoffzellenbus
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
Fahrzeuge	2x ebe Europa BlueCity Bus, 12 m-Solofahrzeug 2x ebe Europa BlueCity Bus, 18 m-Gelenkfahrzeug 12 m: 84 kWh Li-Ionen, 35 kg H ₂ bei 350 bar 18 m: 126 kWh Li-Ionen, 45 kg H ₂ bei 350 bar Beginn Linienbetrieb: ab 2020 (geplant)
Energieversorgung	Wasserstoffversorgung außerhalb des Depots mit Anlieferung des H ₂ aus dem Energiepark Mainz
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Keine Netzanpassung, jedoch Bereitstellung von 300 m ² für die Wasserstofftankstelle (nicht auf dem eigenen Gelände) und Werkstattanpassung (H ₂ -Warneinrichtung und Dacharbeitsstand) notwendig.
Instandhaltungskonzept	Gesamte Instandhaltung erfolgt eigenverantwortlich durch die Mainzer Mobilität

Organisation / Koordination Mainzer Mobilität
Projektpartner ESWE-Verkehr (Wiesbaden), In-der-City-Bus (Frankfurt)
 (gemeinsame Beschaffung der Fahrzeuge und einer Wasserstoff-Tankstelle in Wiesbaden)
Ansprechpartner Björn Kalter
E-Mail bjoern.kalter@mainzer-mobilitaet.de

Projekthalt

Emissionsfreier Verkehr in Mainz, Generierung von Erfahrungen im Betrieb von Brennstoffzellenbussen; Langfristiges Ziel ist die Unterschreitung der Feinstaub-Grenzwerte und ein klimaneutraler Betrieb.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Keine

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Komplette Umstellung der Flotte von insgesamt 140 Bussen im Zeitraum von 15 Jahren auf Elektroantrieb.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bau von weiteren Dacharbeitsplätzen in der Werkstatt, Errichtung einer weiteren Wasserstofftankstelle.





Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	6x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug (davon 5 über das BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft gefördert) 243 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) Beginn Linienbetrieb: Heidelberg: Januar 2019, Mannheim: April 2019
Energieversorgung	Depotladung 3x 150 kW, CCS-Stecker, Depot Mannheim 3x 150 kW, CCS-Stecker, Depot Heidelberg
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	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.

Organisation / Koordination Rhein-Neckar Verkehr GmbH
Ansprechpartner Yunus Keskin
E-Mail y.keskin@rnv-online.de

Projekthalt

Beschaffung von 5 Elektrobussen und 10 Elektro PKW sowie dazugehöriger Ladeinfrastruktur

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

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.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

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.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	30x 12 m-Solofahrzeug, Zuschlag noch nicht erteilt
	Batterietyp und Speichergröße: Bestandteil Ausschreibung
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 22 Fahrzeuge im Jahr 2021 ■ Juni 2021: Start Fahrgastbetrieb ■ Verteilung der Busse auf die Standorte – 8 in Mannheim – 7 in Ludwigshafen – 7 in Heidelberg 8 Fahrzeuge im Jahr 2022 ■ Q2 2022 ■ Verteilung der Busse auf die Standorte – 8 in Ludwigshafen Zusatzinfo: Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).

Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur mit DC Ladegeräten und CCS Stecker
	Busse sollen mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 1 geladen werden, das bedeutet eine Ladestation pro Bus. Deshalb werden es insgesamt 30 Ladegeräte, Verteilung entsprechend der Busse. Ladeleistung ist Bestandteil Ausschreibung,
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Jeweils neue Trafostation mit 20 kV Netzanschluss auf den Betriebshöfen Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen.
Instandhaltungskonzept	Bestandteil Ausschreibung.

Projekthinhalt

Beschaffung von 30 batterieelektrischen Bussen mit der zugehörigen Lade- und Werkstattinfrastruktur.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Sehr gute Erfahrungen in vorherigen Projekten
- Die Erwartungen wurden übertroffen. Kleine Kinderkrankheiten wurden zügig behoben und die Fahrzeuge kommen beim Fahrpersonal sehr gut an.
- Aktuell laufen Fahrzeuge als Kundenfelderprober etwa 80-90 km pro Umlauf Tag in Heidelberg.
- In Mannheim laufen die Fahrzeuge aufgrund langer Ausrückwege bereits bis zu 210–220 km pro Tag.

Organisation / Koordination Rhein-Neckar Verkehrs GmbH
 Ansprechpartner Yunus Keskin
 E-Mail y.keskin@rnv-online.de

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	2x Ebusco 2.2, 12 m-Solofahrzeug 2x Ebusco 3.0, 12 m-Solofahrzeug 2x Mercedes-Benz eCitaro, 18 m-Gelenkfahrzeug 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) Beginn Linienbetrieb: Ebusco 2.2: Dez. 2019 (geplant) Ebusco 3.0: Jan. 2020 (geplant) eCitaro: Okt. 2020 (geplant)
Energieversorgung	Depotladung 8x 150 kW, CCS-Stecker, Depot

Organisation / Koordination **Stadtwerke München GmbH**
Ansprechpartner **Dieter Stelzer**
E-Mail **Stelzer.Dieter@swm.de**

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Die Stadtwerke München nutzen zur erforderlichen Anpassung des Netzanschlusses am Busbetriebshof ein angrenzendes Tramgleichterwerke welches bis zu 3 MW zur Verfügung stellen kann.

Instandhaltungs-
konzept

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.

Projekthalt

Beschaffung von Elektrobussen mit Depotladung zur Erreichung des Unternehmensziels der Stadtwerke München.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

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.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Das Unternehmensziel der Stadtwerke München ist es bis zum Jahr 2030 90% der Busflotte zu elektrifizieren.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Die Stadtwerke München errichten im Moment einen neuen Busbetriebshof, Hybrid M, welcher zur Eröffnung im Jahr 2021 über 56 Ladepositionen verfügt. Perspektivisch erfordert die Elektromobilität den Ausbau der Ladeinfrastruktur und den Einsatz von vernetzten elektronischen Betriebshof- und Lademanagementsystemen.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x Solaris Urbino E12, 12 m-Solofahrzeug
	240 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat
	Beginn Linienbetrieb: März 2018
Energieversorgung	Depotladung
	1x 150 kW CCS-Stecker, Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Kein neuer Anschluss notwendig, der bestehende Betriebshofanschluss konnte mit einer Anpassung der Niederspannungsschaltanlage genutzt werden.
Instandhaltungskonzept	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

Organisation / Koordination VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg
 Ansprechpartner Andreas Laumen
 E-Mail andreas.laumen@vag.de



Projekthalt

Beschaffung und Erprobung von batteriebetriebenen Standard-Niederflur-Elektrobussen für Depotladung im innerstädtischen Linienverkehr der Stadt Nürnberg

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- 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

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bei Vollumstellung des Betriebshofs werden ca. 12 – 15 MW Anschlussleistung benötigt. Der Aufwand hierfür wird als vertretbar angesehen, da Mittelspannungssysteme in unmittelbarer Nähe verlaufen.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	36x 18 m-Gelenkfahrzeug 16x 12 m-Solofahrzeug Batterietyp, Zellchemie, Speichergröße: Spezifikationen noch nicht für alle Fahrzeuge bekannt, da bisher nur die Beschaffung 2020 ausgeschrieben wurde <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 15 Gelenkbusse in Q1 2021 8 Solobusse und 11 Gelenkbusse Ende 2021 8 Solobusse und 10 Gelenkbusse Ende 2022 Alle Elektrobusse der VAG sind vollständig lokal emissionsfrei. Heizung und Klimatisierung erfolgt über innovative Wärmepumpenanlagen.
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur im Betriebshof und in neuer Abstellanlage 52 Ladepunkte mit maximal 150 kW DC-Ladung

Organisation / Koordination VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg
 Ansprechpartner Andreas Laumen
 E-Mail andreas.laumen@vag.de



Erforderliche Anpassung Netzanschluss Neuer zusätzlicher Mittelspannungsanschluss an unabhängigem 20 kV-MS-System und Ertüchtigung des bestehenden Anschlusses

Instandhaltungskonzept Wartung und Instandhaltung erfolgt in eigener Werkstatt

Projekthalt

Beschaffung von 52 Elektro-Stadtbussen und zugehöriger Ladeinfrastruktur als effektiver Beitrag zur Minderung von Lärm- und Schadstoffemissionen im Stadtgebiet Nürnberg – VAG-eBusse

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Ein 12 m-Elektrobus seit März 2018 erfolgreich im täglichen Linienbetrieb

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	62x VDL Bus&Coach CITEA SLFA-181E, 18,15 m-Gelenkfahrzeug Batterietyp: Durapower NMC Speichergröße: 180 kWh (13 Fahrzeuge), 216 kWh (49 Fahrzeuge) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 13 Fahrzeuge 2018 / 2019 ■ März 2019: Start Fahrgastbetrieb auf der ersten Buslinie (M1) 49 Fahrzeuge werden fortlaufend 2020 – 2021 geliefert werden. Zusatzinfo: Die Busse sind zu 100 Prozent lokal emissionsfrei (voll-elektrische Heizung und Klimaanlage).

Organisation / Koordination
 Ansprechpartner
 E-Mail

Stadtwerke Osnabrück AG
 Joachim Kossow
 joachim.kossow@swob.de



Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur über 4-poligen Pantographen der Firma Schunk 63 Ladegeräte auf dem Betriebshof (Schnelllader EVA400 der Fa. Sbrs GmbH), 13 Ladestationen mit min. 300 kW für bis zu 13 Endwenden und den Betriebshof
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Mittelspannungsleitung auf dem Betriebshof, Mittelspannungsanschlüsse an den Endwenden. Keine Netzerweiterungen notwendig.
Instandhaltungskonzept	Wartung der Ladeinfrastruktur gemäß den Vorgaben des Herstellers

Projekthalt

Beschaffung von 62 Elektrobussen für den ÖPNV

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die ersten 13 gelieferten und im ÖPNV eingesetzten Busse weisen eine hohe Einsatzquote von über 92% auf.

Pinneberg Schleswig-Holstein

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x Heuliez GX 337 ELEC, 12 m-Solofahrzeug 360 kWh Li-Ionen-Batterie Nickel-Mangan-Kobalt (NMC) Beginn Probebetrieb: Mai 2020
Energieversorgung	Depotladung 1x 100 kW Ladesäule, Combo-2 Stecker, Betriebshof
Instandhaltungskonzept	Eigeninstandhaltung

Organisation / Koordination KViP – Kreisverkehrsgesellschaft in Pinneberg mbH
 Ansprechpartner Merle Munder
 E-Mail m.munder@kvip.de

Projekthalt

Pilotbetrieb zur Identifikation eines serienreifen Fahrzeuges für den Einsatz im Regelbetrieb

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Leasing eines chinesischen Elektrobusses im Zeitraum 2014–2018

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Sukzessive Flottenumstellung in Abhängigkeit des Förderszenarios



Quelle: HeuliezBus (Fahrzeug ähnlich zu dem bestellten Bus)

Rostock Mecklenburg-Vorpommern

Verbundprojekt KLL-MV – Klimaschutz, Luftschadstoff- und Lärmreduktion im Regional- und Stadtverkehr in Mecklenburg-Vorpommern

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	2x 12 m-Solofahrzeug (vollelektrisch), Zuschlag noch nicht erteilt Batterietyp: Der nutzbare Energieinhalt der Traktionsbatterie muss für den Betrieb im mittelschweren Stadtbetrieb (SORT 2) so groß sein, dass eine Strecke von mindestens 210 km ohne Nachladen gefahren werden kann, ein Einsatz über 16 Betriebsstunden muss gewährleistet sein. Die maximale Ladedauer bei Depotladung über Nacht darf 5 Stunden nicht überschreiten. Speichergröße: noch nicht bekannt (Gegenstand der Ausschreibung) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 2 Fahrzeuge im Jahr 2021 ■ Mai 2021: Start Fahrgastbetrieb mit zwei Bussen Zusatzinfo: Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 3 Ladeeinrichtungen HV mobil, davon 2 auf dem Busbetriebshof und eine für die Werkstatthalle

Organisation / Koordination
 Ansprechpartner
 E-Mail

Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH
 Stefan Lösel, Geschäftsführer
 info@vl-p.de

Instandhaltungskonzept

Bei der Instandhaltung wird sowohl die vorausbestimmte als auch die zustandsorientierte Instandhaltungsstrategie angewendet. Die vorausbestimmte Instandhaltungsstrategie findet für Instandhaltungsmaßnahmen in regelmäßigen Zeitabständen Anwendung. Die zustandsorientierte Instandhaltungsstrategie setzt die regelmäßige Inspektion der Fahrzeuge voraus. Werden bei einer Inspektion Instandsetzungsbedarfe festgestellt, so wird eine Instandsetzung durchgeführt.

Projekthinhalt

Die Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH (VLP) und die Rostocker Straßenbahn AG (RSAG) haben sich zur Kooperation zusammengeschlossen. Ziel der Kooperation ist die Emissionsreduzierung des ÖPNV in Mecklenburg-Vorpommern (MV), um so einen Beitrag zum Klimaschutz und zur regionalen Lebensqualität zu leisten. Insgesamt 16 Buslinien sollen im Rahmen des Verbundvorhabens KLL-MV vollelektrisch betrieben werden.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- *Testbus ebe Europa* Vom 11.07.2015 bis 19.07.2015 stand der RSAG ein Elektrobus des Herstellers ebe Europa zur Verfügung. Der Einsatz erfolgte auf der Buslinie 37 zwischen Warnemünde Werft und Diedrichshagen.
- *Testbus Sileo* Vom 06.07.2017 bis 12. Juli 2017 erfolgte die Bereitstellung eines Elektrobusses durch den Hersteller SILEO. Der Elektrobus war vom 07.07.17 bis 10.07.17 auf der Buslinie 37 zwischen Warnemünde Werft und Diedrichshagen unterwegs.
- *Testbus ecitaro* Vom 19.08.2019 bis 22.08.2019 Stand der RSAG ein Elektrobus des Herstellers EVOBUS (Mercedes) zur Verfügung. Der Einsatz erfolgte in diesem Zeitraum ebenfalls auf der Linie 37.



Solingen Nordrhein-Westfalen

Mit dem Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) und der intelligenten Ladeinfrastruktur zum emissionsfreien ÖPNV

Technologie	Batteriebus Batterie-Oberleitung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung
Fahrzeuge	4x Solaris Trollino 18,75, 18,75 m-Batterie-Oberleitungs-Bus Batterietyp: LTO, 60 kWh (davon 45 kWh nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 4 Fahrzeuge im Jahr 2018 - November 2018: Start Fahrgastbetrieb 2020 bis Ende 2022: schrittweise Einführung von weiteren 16 BOB 18 m in den Fahrgastbetrieb. Diese sind zu 100% lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage).
Energieversorgung	Partielle Oberleitung 600 V DC

Organisation / Koordination Konsortialführer: Stadtwerke Solingen GmbH
Koordination: Neue Effizienz GmbH
Konsortium: Stadt Solingen, SWS Netze Solingen GmbH, NetSystem Netzwerk- und Systemtechnik GmbH, Voltabox AG, Bergische Universität Wuppertal

Ansprechpartner Daniel Bogatz
E-Mail bogatz@neue-effizienz.de

Erforderliche Anpassung Netzanschluss

Umrüstung ausgewählter Unterwerke auf eine bidirektionale Kopplung des Oberleitungsnetzes mit dem 10kV-Versorgungsnetz

Instandhaltungskonzept

Busse und Oberleitung wie gewohnt. Batterien werden nach Ende des mobilen Einsatzes requalifiziert und als stationäre Second-Life-Speicher weiterverwendet.

Projekthinhalt

Beschaffung von 4 Batterie-Oberleitungs-Bussen (BOB) und Umstellung einer Dieselbuslinie auf BOB. Bidirektionale Kopplung des Oberleitungsnetzes mit dem 10kV Versorgungsnetz. Direkte Integration von Photovoltaikanlagen und Ladesäulen für PKW in das Oberleitungsnetz. Aufbereitung ausgedienter Busbatterien für den stationären Einsatz und direkte Integration in das Oberleitungsnetz. Vernetzung aller Komponenten und Aufbau eines Smart-Trolleybus-Systems zur intelligenten Steuerung des Gesamtsystems unter den Zielgrößen. Betriebssicherheit, Netzstabilität, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz. Akzeptanz- und Übertragbarkeitsuntersuchungen und Erstellung eines Handbuchs für Kommunen und Verkehrsbetriebe.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Hohe Verfügbarkeit (etwa 98%)





Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	120x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug Batterietyp: NMC-Akkus (die ersten 10 Fahrzeuge), ab 2020 Fahrzeuge mit LMP-Akkus geplant Kapazität: 292 kWh (NMC) bzw. 441 kWh (LMP) <i>Inbetriebnahme und Lieferung:</i> 10 Fahrzeuge im Jahr 2019 12/2019: Start des Fahrgastbetriebs der Batteriebusse auf den Linien 1 und 8, zunächst Start- und Erprobungsphase, zügiger Übergang der 10 Fahrzeuge in Regelbetrieb geplant - Interimistische Ladung an mobilen Ladegeräten 46 Fahrzeuge im Jahr 2020 2. Hj 2020: Inbetriebnahme weiterer 46 Fahrzeuge und des 1. Abschnitts der stationären Ladeinfrastruktur geplant

Organisation / Koordination ESWE Verkehrsgesellschaft mbH / Generalunternehmerschaft durch Daimler Buses / EvoBus

Ansprechpartner Dietmar Schneider

E-Mail batteriebus@eswe-verkehr.de

Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Insgesamt 120 Ladepunkte geplant (150 kW für NMC, 100 kW für LMP), Anschluss per CCS2-Stecker, max. 800 V DC bzw. 200 A, bidirektional ansteuerbar Ladung erfolgt im Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Ertüchtigung des MS/NS-Netzanschlusses für die interimistische, mobile Ladeinfrastruktur in 2019, Bau einer MS-Übergabestation in 2020 (ca. 4 MW), Errichtung eines Umspannwerks geplant (HS/MS) samt Mittelspannungsring auf dem Betriebshof.
Instandhaltungskonzept	Ein Teil der Werkstatt wurde bzw. wird derzeit auf Hochvolttechnik angepasst (oberliegende Arbeitsplätze und Krananschaffung), weitergehendes Konzept wird folgen.

Projekthinhalt

Beschaffung von 120 Elektrobussen zum Einsatz im Stadtgebiet Wiesbaden.

Technologie	Brennstoffzellenbus
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
Fahrzeuge	10x VanHool, A330 FC VanHool, 12 m-Solofahrzeug 36 kWh Li-Ionen Batterie (Typ: LTO (Lithium Titanate Oxyde), ca. 38,5 kg H ₂ bei 350 bar (hiervon 35,8 kg H ₂ nutzbar) Beginn Linienbetrieb: Dezember 2019 – Januar 2020
Energieversorgung	Wasserstofftankstelle mit Elektrolyseur 1x 350 bar Fast Fill, 450 kg Tageskapazität auf dem Gelände der AWG (Konzern-Tochter)

Organisation / Koordination

WSW mobil GmbH

(Konzern-Tochter der WSW Wuppertaler Stadtwerke GmbH)

Projektpartner

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)

Ansprechpartner

Elmar Thyen

E-Mail

elmar.thyen@wsw-online.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Kein zusätzlicher Netzanschluss auf dem Betriebshof nötig, lediglich Kabelverlegung für die Beheizung der Brennstoffzelle und der Traktionsbatterie sowie zum Nachladen der 24 V-Batterien (erfolgt mit einer Maximalleistung von 3,7 kW und nur im Frostfall).
Die H₂-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.

Instandhaltungs-
konzept

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.

Projekthinhalt

Ziel der Gesamtmaßnahme „H₂-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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

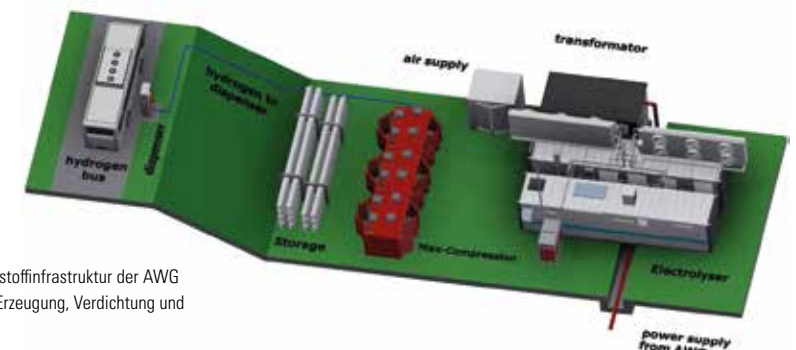
Keine

Geplanter Hochlauf/geplante Flottenumstellung

Etwa 50% der Flotte soll perspektivisch umgestellt werden. Die Entscheidung für eine bestimmte Technologie ist noch nicht gefallen.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Abhängig von der zukünftigen Fahrzeugtechnologie.



Übersicht zur Wasserstoffinfrastruktur der AWG (Tankstelle inklusive Erzeugung, Verdichtung und Speicherung)

2.2 Weitere Projekte

Nachfolgend sind weitere durch das BMVI geförderten Projekte in den Bereichen F&E (Förderrichtlinie EM) sowie zur Betriebshofelektrifizierung (Fördermittel aus MKS) dargestellt.

Hierzu zählen auch die in Kapitel 2.1. aufgeführten Fahrzeugprojekte der BVG (F&E-Projekt E-Metro-Bus, siehe S. 20) und der KVB (F&E-Projekt MuLi, siehe S. 62). Weitere Informationen zu den Projekten sind unter www.now-gmbh.de verfügbar.

EKE ÖPNV – Energie- und kosteneffiziente Elektrifizierung von ÖPNV-Flotten

Technologie	Softwaretool zur Bewertung von Elektrifizierungskonzepten im ÖPNV
Laufzeit	01.12.2016 – 31.05.2020

Projekthinhalt

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.

Projektpartner Dresdner Verkehrsbetriebe AG
Technische Universität Dresden
Ansprechpartner Prof. Dr.-Ing. Bernard Bäker
E-Mail silke.puschendorf@tu-dresden.de

G UW+ – Nutzung kommunaler Bestandsinfrastruktur für die integrierte Energieversorgung von E-Mobilität im ÖPNV

Technologie	Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
Laufzeit	04.03.2019 – 28.02.2022

Projekthinhalt

Ziel des Projektes ist es, ein vorhandenes Gleichspannungsunterwerk (GUW) der Straßenbahn mit einer Ladestation für Elektrofahrzeuge zu kombinieren. Der Fokus des Projektes liegt dabei auf der technischen Machbarkeit und Umsetzung sowie einer späteren Erprobung für Batteriebusse der ÜSTRA.

Projektpartner ALSTOM Transport Deutschland GmbH, Elpro GmbH
Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (kurz IVI)
M & P motion control and power electronics GmbH,
Technische Universität Dresden, ÜSTRA Hannoversche
Verkehrsbetriebe Aktiengesellschaft (assoziiierter Partner)
Ansprechpartner Raphael Hofstädter
E-Mail raphael.hofstaedter@alstomgroup.com

Heat2Go – Modulare Wärmespeicherheizung für vollelektrische Stadtbusse

Technologie	Modulare Wärmespeicherheizung
Laufzeit	01.10.2016 – 31.12.2019

Projekthinhalt

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.

Projektpartner Aurora Konrad G. Schulz GmbH & Co. KG, Konvekta Thermo
Systems AG und Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI
Ansprechpartner Stefan Wetzstein
E-Mail wetzstein@aurora-eos.com

SAEBEL – Serienfähige und Anwendungsgerechte Entwicklung eines Batterie-elektrischen Stadtbussystems

Technologie	Batterieantrieb
Laufzeit	01.05.2016 – 31.12.2018

Projekthinhalt

Projektziel war ein marktfähiges, rein batteriebetriebenes Stadtbussystem. Hierzu zählten die Reifegradentwicklung auf der Fahrzeug- bzw. Systemseite sowie Machbarkeitsuntersuchungen in Städten, um nachhaltige E-Mobilitätskonzepte zu erarbeiten. Das Projekt ist bereits abgeschlossen.

Organisation / Koordination EvoBus GmbH
Ansprechpartner Martin Wehrle
E-Mail martin.wehrle@daimler.com

Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Betriebshof Alsterdorf der HOCHBAHN

Technologie	Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
Laufzeit	2017 – 2020

Projekthinhalt

Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Busbetriebshof Alsterdorf: Energieversorgung eines Carports, perspektivisch sollen alle sechs Carports des Busbetriebshofs Alsterdorf mit Ladeinfrastruktur zur Energieversorgung elektrischer Busse ausgestattet werden. Wissenschaftliche Begleitforschung und Vergleich unterschiedlicher Konzepte für Ladeinfrastruktur für verschiedene Betriebshofgrößen.

Organisation / Koordination hySOLUTIONS GmbH
Ansprechpartner Jörg Burkhardt
E-Mail joerg.burkhardt@hysolutions-hamburg.de

Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Betriebshof Bergedorf der VHH

Technologie	Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
Laufzeit	2017 – 2020

Projekthinhalt

Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Busbetriebshof Bergedorf Ausrüstung des Busbetriebshofs an die Anforderungen elektrischer Antriebe. Wissenschaftliche Begleitforschung und Vergleich unterschiedlicher Konzepte für Ladeinfrastruktur für verschiedene Betriebshofgrößen.

Organisation / Koordination Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH
Ansprechpartner Florian Leunig
E-Mail florian.leunig@vhhbus.de



Quelle: Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH

3 Weiterführende Informationen

Die vorliegende Broschüre ist auch auf dem Starterset Elektromobilität zu finden, ggf. in neuerer Auflage: <https://www.starterset-elektromobilitaet.de/>

Publikationen aus der Begleitforschung Bus und AG Innovative Antriebe Bus



Marktübersicht
BeFo Bus 2019



Förderübersicht
BeFo Bus 2019



Projektübersicht
AG Bus 2015/16



Statusbericht
AG Bus 2015/16

Verfügbar unter: www.starterset-elektromobilitaet.de, auch verfügbar unter: www.now-gmbh.de

Einführung von Wasserstoffbussen im ÖPNV



Verfügbar unter: <https://www.now-gmbh.de/content/service/3-publikationen/1-nip-wasserstoff-und-brennstoffzellentechnologie/einfuehrung-von-wasserstoffbussen-im-oepnv-leitfaden.zip>

Elektrobus-Projekte in Deutschland



Projektübersicht des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zu Batteriebussen:
Verfügbar unter: www.vdv.de/e-bus-projekt.aspx

Elektrobus-Projekte in Europa

■ JIVE und JIVE 2

aktuelle von FCH JU ko-geförderte Demonstrationsprojekte zu Hz/BZ-Bussen



JIVE: <https://www.fuelcellbuses.eu/projects/jive>

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

■ ZeEUS

Demonstrationsprojekt zu BEV-, Trolley- und Plug-In-Hybridbussen, abgeschlossen)



<https://zeeus.eu/>

eBus Report #2,

verfügbar unter: <http://zeeus.eu/uploads/publications/documents/zeeus-ebus-report-2.pdf>

■ Clean Bus Europe Plattform

Initiative der Europäischen Kommission zur Unterstützung des Markthochlaufs emissionsfreier Bustechnologien im Rahmen der Clean Bus Deployment Initiative koordiniert von UITP im Rahmen des APOLLO-EU-Projektes



www.cleanbusplatform.eu

■ Fuel Cell Bus Europe

Informationen zu Hz/BZ-Busprojekten in Europa inkl. Erläuterungen zu Technologie, Fahrdaten, etc.

<https://www.fuelcellbuses.eu/>

