

**zero
emission**

Projektübersicht 2020/2021 Zero Emission Busse in Deutschland

*Im Rahmen der Programmbegleitforschung
Innovative Antriebe im straßengebundenen ÖPNV*

Gefördert durch:



In Zusammenarbeit mit:



Koordiniert durch:



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Ampere	MV	Mecklenburg-Vorpommern
AC	Wechselstrom	MVA	Megavoltampere
BB	Brandenburg	MW	Megawatt
BE	Berlin	NI	Niedersachsen
BeFo Bus	Programmbegleitforschung Innovative Antriebe im straßengebundenen ÖPNV des BMVI	NIP II	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff und Brennstoffzellen- technologie II
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug	NMC	Nickel-Mangan-Cobalt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	NOW	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellen- technologie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	NW	Nordrhein-Westfalen
BW	Baden-Württemberg	OEM	Original Equipment Manufacturer
BY	Bayern	ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
BZ	Brennstoffzelle	RP	Rheinland-Pfalz
CCS	Combined Charging System	SH	Schleswig-Holstein
CO2	Kohlenstoffdioxid	SL	Saarland
CVD	Clean Vehicles Directive	SN	Sachsen
DC	Gleichstrom	SOC	State of Charge
F&E	Forschung und Entwicklung	Sofa	Sofortprogramm Saubere Luft
FCH JU	Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking	ST	Sachsen-Anhalt
FL-EM	Förderrichtlinie Elektromobilität	TH	Thüringen
H₂	Wasserstoff	TIS	Tankinfrastruktur
HB	Bremen	UITP	International Association of Public Transport
HE	Hessen	V	Volt
HH	Hamburg	VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
HPC	High Power Charger		
HV	Hochvolt		
KOM	Kraftomnibusse		
kVA	Kilovoltampere		
kW	Kilowatt		
kWh	Kilowattstunde		
LFP	Lithium-Eisenphosphat		
LIS	Ladeinfrastruktur		
LTO	Lithium-Titan-Oxid		
MKS	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung		

1	Einleitung	6
2	Projektübersicht	9
2.1	Fahrzeugprojekte	14
	Aachen	20
	Alb-Bodensee	22
	Augsburg	24
	Bad Neustadt an der Saale	26
	Bad Reichenhall	28
	Bad Tölz	30
	Bamberg	32
	Berlin	34
	Berlin	36
	Berlin	38
	Bochum/Gelsenkirchen	40
	Borkum	42
	Bottrop und Kreis Recklinghausen	44
	Braunschweig	46
	Bremen	48
	Burghausen	50
	Darmstadt	52
	Darmstadt	54
	Dortmund	56
	Dresden	58
	Düsseldorf	60
	Duisburg	62
	Erkelenz	64
	Erlangen	66
	Extertal	68
	Frankfurt	70
	Frankfurt	72
	Freiburg	74
	Freiburg	76

Fulda	78
Fürth	80
Fürth	82
Goslar	84
Hamburg	86
Hamburg	88
Hamburg	90
Hamburg	92
Hamburg	94
Hannover	96
Hannover	98
Heidenheim an der Brenz	100
Kiel	102
Konstanz	104
Köln	106
Köln	108
Köln	110
Kreis Plön	112
Lahr	114
Landkreis Ludwigslust-Parchim	116
Leipzig	118
Leverkusen	120
Lübeck	122
Mainz	124
Mainz	126
Mannheim/Heidelberg	128
Mannheim/Heidelberg/Ludwigshafen	130
München	132
München	134
Münster	136
Nürnberg	138
Nürnberg	140
Oberstdorf	142
Offenbach	144
Offenbach	146
Osnabrück	148
Passau	150
Passau	152
Pinneberg	154

Pinneberg	156
Reutlingen	158
Rostock	160
Solingen	162
Verden	164
Weilheim	166
Wiesbaden	168
Wiesbaden	170
Wuppertal	172

2.2 Weitere Projekte 174

3 Weiterführende Informationen 179

Impressum 182

1 Einleitung

Als zentraler Baustein des Verkehrssystems befördert der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) bereits heute in Deutschland jährlich rund 10 Milliarden Fahrgäste sowohl in Ballungsgebieten als auch im ländlichen Raum. Der ÖPNV ermöglicht in mehrerlei Hinsicht eine effizientere Mobilität, er reduziert nicht nur den Energie- und Flächenbedarf, sondern trägt auch zu einer Reduktion der Verkehrsdichte und Umweltwirkungen des Verkehrs bei. Er spielt damit eine wichtige Rolle in der Verkehrswende. Damit er nun auch seinen Beitrag zur Energiewende im Verkehr leistet, gilt es nun den Umstieg vom derzeit noch überwiegend eingesetzten Dieselantrieb mit seinen Klima- und Umweltwirkungen auf effizientere, leisere sowie klima- und umweltfreundlichere alternative Antriebe zu realisieren. Die Elektrifizierung des Antriebsstranges stellt hierzu die derzeit vielversprechendste Alternative für innovative Antriebssysteme für Nahverkehrsbusse dar, auch mit Blick auf die Möglichkeiten zur verbesserten Kopplung der Sektoren Verkehr und Energie.

Die Bundesregierung hat hierzu als Teil des jüngst überarbeiteten Klimaschutzprogrammes, das konkrete Ziel formuliert, dass in 2030 die Hälfte der Stadtbusse elektrisch fährt. Des Weiteren werden durch die ab August 2021 geltende Clean Vehicles Directive (CVD) der europäischen Kommission die Einführung von Bussen mit alternativen Antrieben bei Neubeschaffungen bzw. -vergaben, zumindest anteilig, verpflichtend.

Um die Verkehrsunternehmen bei den Herausforderungen und Risiken, die ein solch grundlegender Umstieg von einer etablierten auf eine verhältnismäßig junge Antriebstechnologie mit sich bringt, zu unterstützen, wurden seitens der Bundesregierung sowie auf europäischer und Länderebene, umfangreiche Fördermöglichkeiten geschaffen. Sowohl das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) als auch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) haben entsprechende Förderprogramme aufgelegt. Bei den Förderprogrammen des BMVI handelt es sich dabei um:

- die Förderrichtlinie Elektromobilität (FL-EM)
 - Beschaffung von Batteriebusen und Ladeinfrastruktur (bis 2020)
 - Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E) zur Unterstützung des Markthochlaufs (auch im Bereich des ÖPNVs)
- das Sofortprogramm Saubere Luft (Sofo)
 - Beschaffung von Batteriebusen und Ladeinfrastruktur
 - Hardware-Nachrüstung von Dieselnissen
- das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)
 - Beschaffung von Wasserstoff- bzw. Brennstoffzellenbusen
 - Maßnahmen zur Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energien
- die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS).
 - Pilotprojekte zur Komponentenentwicklung und zum Einsatz alternativer Antriebstechnologien (z.B. Hybrid-Oberleitungsbus)

Das BMU fördert über:

- die Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV (Ergänzt um Fördermittel aus dem Sofortprogramm Saubere Luft)
 - die Beschaffung von Batteriebusen und Ladeinfrastruktur
 - die Beschaffung von Plug-in-Hybridbussen und Ladeinfrastruktur

Die genannten Förderprogramme fördern zum Teil auch weitere Themen und Inhalte als in dieser Broschüre aufgelistet. Für die Projektübersicht wurden allerdings nur die busrelevanten Förderinhalte aufgeführt.

Programmbegleitforschung Innovative Antriebe im Straßengebundenen ÖPNV

Mit dem Ziel, die Einzelergebnisse der im Rahmen der verschiedenen Förderprogramme geförderten Projekte zur Unterstützung der Marktvorbereitung und -aktivierung für Elektromobilitätsanwendungen zusammenzuführen, wurde im Rahmen der Förderrichtlinie Elektromobilität eine programmatische Begleitforschung seitens des BMVI initiiert. Die Begleitforschung bündelt und wertet die Projektergebnisse aus den drei Förderbereichen Fahrzeugbeschaffung, Elektromobilitätskonzepte und F&E-Projekte aus. Zwischen den beteiligten Unternehmen und Organisationen findet eine Vernetzung und ein reger Austausch statt, um Wissen zu vertiefen und neue Akteure zu befähigen, in das Thema Elektromobilität einzusteigen. Weiterhin bietet die Programmbegleitforschung die Möglichkeit, den eigenen

Flotteneinsatz hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Potentiale sowie der Umweltwirkung im Gesamtkontext der im Programm geförderten Fahrzeuge einzuordnen. Die Steuerung der programmatischen Begleitforschung erfolgt für das BMVI durch die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW).

Die Fahrzeugklasse Kraftomnibusse (KOM) bildet einen Schwerpunkt der Förderrichtlinie Elektromobilität des BMVI. Dementsprechend wurde zu diesem Verkehrsträger ein eigenes Projekt zur Durchführung der Begleitforschung aufgelegt. Dieses wird von Sphera Solutions (ehemals thinkstep) koordiniert. Weitere Partner des Konsortiums zur Durchführung der Begleitforschung Bus sind die hySolutions, Fraunhofer IVI, IVV Aachen, SEK Consulting und VCDB.

Im Rahmen der Begleitforschung wird der Einsatz der im Einsatz befindlichen Busse untersucht und technisch ausgewertet. Besonders relevant sind dabei die Verfügbarkeit, der Energieverbrauch und die maximale Reichweite der Busse. Die Begleitforschung ist dabei technologieoffen angelegt, das heißt es werden nicht nur Batteriebusse betrachtet, sondern auch weitere Antriebssysteme wie Brennstoffzellenbusse und Oberleitungsbusse. 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. Des Weiteren wurde untersucht, für welchen Anwendungsfall (Stadtbus vs. Bus im ländlichen Raum) sich welche Antriebsart eignet.

Ministerienübergreifende Arbeitsgruppe Innovative Antriebe Bus

Bereits 2011 wurde gemeinsam von BMVI und BMU die Arbeitsgruppe (AG) "Innovative Antriebe Bus", kurz AG Bus, initiiert. Sie dient als Plattform für den Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Verkehrsunternehmen, Busherstellern, Forschungsinstitutionen und den Fördermittelgebern. Sie bündelt die Ergebnisse sowohl der von den Bundesministerien beauftragten Begleitforschungs- und Untersuchungsprojekte, der einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekte wie auch der Markteinführungsprogramme des Bundes und ist offen für weiterer Akteure, z.B. von den Ländern oder aus EU-geförderten Projekten. Durch diese Zusammenführung der Aktivitäten gelingt eine systematische, ressortübergreifende Gesamtschau der Erfahrungen und Erkenntnisse. Synergien bei der Technologiebewertung können genutzt werden, um die wesentlichen Handlungsfelder auf dem Weg zu uneingeschränkt praxistauglichen, emissionsfreien Bussen zu ermitteln und die sich noch ergebenden Forschungsbedarfe besser aufeinander abzustimmen. Der Teilnehmerkreis der regelmäßig stattfindenden AG Bus Treffen besteht aus Vertretern der geförderten Busbetreiber, Hersteller, Zulieferer, Politik und Kommunen.

2 Projektübersicht

Die Förderung der Einführung von innovativen, emissionsarmen bzw. -freien Antrieben für Linienbusse zur kontinuierlichen Steigerung der Attraktivität des ÖPNV und Minimierung der lokalen und globalen Umweltwirkungen des busbasierten ÖPNV genießt seit jeher einen hohen Stellenwert bei der Bundesregierung.

Das BMVI und das BMU fördern derzeit in Summe 99 Projekte zur Entwicklung, Beschaffung und dem Betrieb von 1.967 ÖPNV Linienbussen bei 80 Verkehrsunternehmen. Bei den geförderten Bussen handelt es sich überwiegend um Batteriebusse aber auch um Brennstoffzellenbusse sowie Batterie-Oberleitungsbusse.

Tabelle 1 Projektübersicht

Anzahl		Gesamt	BMVI	BMU
Verkehrsunternehmen		80	33	65
Projekte		99	34	65
Busse	Gesamtzahl	1.931	383	1.548
	BEV-Busse	1.841 (95 %)	293 (77 %)	1.548 (100 %)
	BZ-Busse	70 (4 %)	70 (18 %)	–
	Hybridoberleitungsbus	20 (1 %)	20 (5 %)	–
Einsatzstatus Busse	im Einsatz	749 (39 %)	296 (77 %)	453 (29 %)
	im Zulauf/ in Beschaffung	1.035 (54 %)	85 (22 %)	950 (62 %)
	Noch keine Angaben	147 (7 %)	2 (1 %)	145 (9 %)
Gefäßgröße	Midi	26 (1 %)	8 (2 %)	18 (1 %)
	Solo	1.128 (58 %)	306 (80 %)	822 (53 %)
	Gelenk	775 (40 %)	67 (17 %)	708 (46 %)
	Kein Angaben	2 (1 %)	2 (1 %)	–
Ladekonzept BEV Busse	Depotladung	1.133 (61 %)	270 (86 %)	863 (56 %)
	Gelegenheitsladung	542 (29 %)	23 (7 %)	519 (33 %)
	Oberleitung	20 (1 %)	20 (6 %)	–
	Noch keine Angabe	166 (9 %)	–	166 (11 %)

Aktuell wird die Einführung von Nahverkehrsbussen mit elektrischen Antrieben in rund 100 Projekten mit knapp 2.000 Bussen bei 80 Verkehrsunternehmen gefördert.

BMVI geförderte Bus-Projekte

Auf die 34 vom BMVI geförderten Projekte entfallen dabei insgesamt 383 Busse, die bei 33 Verkehrsunternehmen zum Einsatz kommen. Mit Blick auf die Antriebstechnologien, werden überwiegend batterieelektrische Busse (293 Busse) sowie Brennstoffzellen- (70) und Hybridoberleistungsbusse (20) eingesetzt. Von den 383 Bussen sind mittlerweile ca. 77 % (296 Busse) ausgeliefert bzw. im Einsatz, weitere 22 % (85 Busse) sollen innerhalb der nächsten 2 Jahre ausgeliefert werden und von den restlichen 1 % (2 Busse) liegen noch keine Angaben vor. Hinsichtlich der Busgröße teilen sich die Busse in 8 Midi- (2 %), 306 Solo- (80 %) und 67 Gelenkbusse (17 %) auf. Mit Blick auf die BEV-Busse ist für 270 Busse (86 %) die Nachladung per Depotladung vorgesehen. 23 Busse (7 %) werden per Gelegenheitsladung tagsüber nachgeladen sowie nachts mit zusätzlicher Depotladung mit Energie versorgt. Weitere 20 Busse (6 %) beziehen den Strom durch eine Oberleitung.

BMU geförderte Bus-Projekte

Die BMU geförderten Projekte umfassen insgesamt die Beschaffung und den Betrieb von 1.548 Bussen, wobei es sich gemäß der Fördervoraussetzungen ausschließlich um Batteriebusse handelt. Momentan befinden sich bereits 453 Busse bei den Verkehrsunternehmen. Dies entspricht in etwa 29 % aller vom BMU geförderten Busse. Die Auslieferung und Inbetriebnahme von 950 geförderten Bussen (62 %) ist für die nächsten 3 Jahre vorgesehen. Zu den übrigen 145 Bussen (9 %) liegen momentan noch keine genaueren Angaben vor. Dabei handelt es sich um 18 Midi-Busse (1 %) sowie 822 Solo- (53 %) und 708 Gelenkbusse (46 %). Die Nachladung erfolgt mehrheitlich im Depot (863 Busse, 56 %), 519 bzw. ca. 33 % der Busse werden per Gelegenheitsladung während des Linieneinsatzes mit Energie versorgt. Üblicherweise werden die Gelegenheitslader zusätzlich über Nacht im Depot geladen.

Insgesamt werden knapp 1.700 Lade- und Be- tankungsmöglichkeiten in 86 Projekten durch die Ministerien gefördert.

In beiden Förderprogrammen dominiert derzeit die Nachladung im Busdepot (Depotladung). Gründe dafür sind die einfachere Realisierbarkeit gegenüber Gelegenheitsladung, da die benötigte Ladeinfrastruktur auf dem eigenen Betriebshof errichtet wird und keine Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum, z.B. an Endhaltestellen, zu errichten ist. Weiterhin spielt die Überlegung eine Rolle, dass gerade mit der Einführung der neuen Antriebstechnologie die Sammlung von Erfahrungen hinsichtlich Betriebsplanung und -durchführung im Vordergrund stehen und die Batteriebusse zunächst auf den vorhandenen kürzeren Umläufen zum Einsatz kommen können, ohne einen Fahrzeugmehrbedarf zu verursachen.

Der unterschiedliche Auslieferungszustand der Busse beider Programme ist zum größten Teil auf die unterschiedlichen Startzeiten der jeweiligen Förderprogramme zurückzuführen.

Neben der Förderung der Fahrzeuge wird in der Mehrzahl der Projekte auch die zugehörige Energieversorgungsinfrastruktur, d.h. Lade (LIS)- bzw. H₂-Tankinfrastruktur (H₂ TIS) durch die Ministerien gefördert. Das BMVI fördert momentan in 27 und das BMU in 59 Projekten die für die Energieversorgung erforderliche Infrastruktur. (siehe nachfolgende Tabelle)

Tabelle 2 **Übersicht Lade (LIS)- bzw. H₂ Tankinfrastruktur (TIS)**

Anzahl		Gesamt	BMVI	BMU
Ladeinfrastruktur	Gesamtzahl	1.389	256	1.133
	LIS vorhanden	867 (62 %)	221 (86 %)	646 (57 %)
	LIS noch nicht vorhanden	432 (32 %)	35 (14 %)	397 (35 %)
	Noch keine Info zu LIS	90 (6 %)	–	90 (8 %)
H ₂ Tankinfrastruktur	H ₂ TIS vorhanden	3	3	–

BMVI geförderte Ladeinfrastruktur Projekte

Die BMVI Projekte umfassen insgesamt 256 Ladesäulen/Ladepunkte. Von diesen sind 221 (86 %) bereits errichtet und 35 Ladepunkte (14 %) sind noch auf den Betriebshöfen zu errichten. Eine Ladesäule hat dabei in der Regel 1–2 Ladepunkte. Je Bus wird im Normalfall ein Ladepunkt geplant. Rund 97 % bzw. 249 Ladesäulen sind für die Depotladung ausgelegt und 7 Ladesäulen (ca. 3 %) für die Gelegenheitsladung auf der Linie im Verbund mit Ladepunkten im Depot für die Übernachtladung. Zudem sind bereits 3 H2-Tankstellen bei 2 Verkehrsbetrieben errichtet.

BMU geförderte Ladeinfrastruktur Projekte

Über die BMU Projekte werden insgesamt 1.133 Ladesäulen/Ladepunkte gefördert. 646 Ladesäulen (57 %) sind bereits errichtet, weitere 397 (35 %) sind Stand Juli 2021 noch zu installieren. Für 90 Ladesäulen (ca. 8 %) liegen noch keine detaillierten Informationen vor. Wie bei den BMVI geförderten LIS Projekten entfallen auch bei den BMU Projekten die überwiegende Mehrheit mit ca. 80 % bzw. 906 Ladestellen auf die Depotladung und ca. 13 % (147 Ladepunkte) auf die Gelegenheitsladung auf der Linie.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E Projekte)

Neben den Fahrzeug- und Ladeinfrastrukturprojekten werden über das BMVI auch Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Unterstützung des Markthochlaufs umgesetzt. Diese F&E Projekte umfassen dabei die folgenden Themenbereiche:

- Entwicklung eines Softwaretools zur Bewertung von Elektrifizierungskonzepten im ÖPNV
- Modulare Wärmespeicherheizung
- Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
- Batterieantrieb
- Wechselbare und wiederaufbereitbare Brennstoffzellen
- Brennstoffzellen-Range-Extender

Bis auf die letzten zwei genannten Projekte finden sich weitere Informationen zu den einzelnen F&E Projekten in Kapitel 2.2

2.1 Fahrzeugprojekte

Im Rahmen dieser Projektübersicht sind die Detailinformationen der derzeit von der Bundesregierung geförderten Elektrobustprojekte 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 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 beschreibt 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

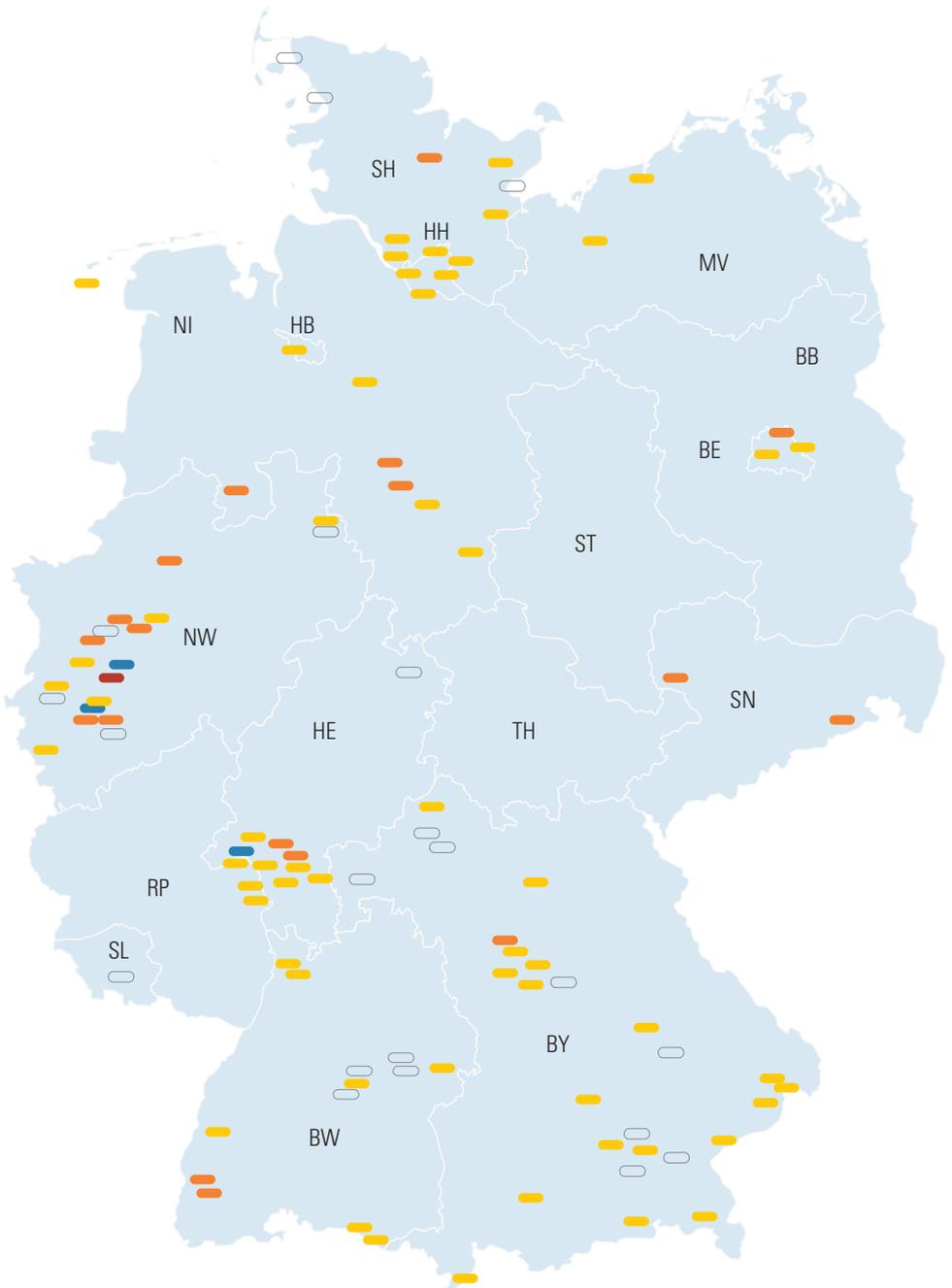
● BEV Gelegenheitsladung

(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 förderndes Bundesministerium 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	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
NW	Aachen	Aachener Straßenbahn und Energieversorgungs-AG	BMU		20
BW	Alb-Bodensee	Ravensburg – Weingarten – Friedrichshafen, Oberschwaben – Bodensee	BMU		22
BY	Augsburg	Egenberger GmbH & Co. KG	BMVI		24
BY	Aschaffenburg	Stadtwerke Aschaffenburg	BMU		*
BY	Bad Neustadt an der Saale	Stadt Bad Neustadt a. d. Saale	BMVI		26
BY	Bad Reichenhall	Stadtwerke Bad Reichenhall KU	BMU		28
BY	Bad Tölz	DB Regio Bus (Regionalverkehr Oberbayern GmbH)	BMU		30
BY	Bamberg	Stadtwerke Bamberg Verkehrs- und Park GmbH	BMU		32
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	BMU		34
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	BMVI		36
BE	Berlin	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)	BMVI		38
NW	Bochum/ Gelsenkirchen	Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG	BMU		40
NI	Borkum	Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH	BMVI		42
NW	Bottrop und Kreis Reckling- hausen	Vestische Straßenbahnen GmbH	BMVI		44
NI	Braunschweig	Kraftverkehrsgesellschaft mbH Braunschweig	BMU		46
HB	Bremen	Bremer Straßenbahnen AG	BMU/BMVI		48
BY	Burghausen	Brodschelm Verkehrsbetrieb GmbH	BMVI		50
BY	Coburg	SÜC Bus und Aquaria GmbH	BMU		*

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
BY	Crailsheim	RÖHLER Stadt Bus GmbH (RSB)	BMU	 *	
HE	Darmstadt	HEAG mobilo GmbH	BMVI		52
HE	Darmstadt	HEAG mobilo GmbH und ENTEGA AG	BMU		54
NW	Dortmund	Dortmunder Stadtwerke – DSW21	BMU		56
SN	Dresden	Dresdner Verkehrsbetriebe AG	BMU		58
NW	Düsseldorf	Flughafen Düsseldorf Ground Handling GmbH	BMVI		60
NW	Duisburg	Duisburger Verkehrsgesellschaft AG	BMU		62
NW	Erkelenz	Westverkehr GmbH	BMVI		64
NW	Erkelenz	Westverkehr GmbH	BMU	 *	
BY	Erlangen	Erlanger Stadtwerke Stadtverkehr GmbH	BMU		66
NW	Extertal	Karl Köhne Omnibusbetriebe GmbH	BMVI		68
NW	Extertal	Karl Köhne Omnibusbetriebe GmbH	BMU	 *	
BW	Fellbach	Schlienz-Tours GmbH & Co. KG	BMU	 *	
HE	Frankfurt	In-der-City-Bus GmbH	BMU		70
HE	Frankfurt	Transdev Rhein Main GmbH	BMU		72
BW	Freiburg	Freiburger Verkehrs AG (VAG)	BMVI		74
BW	Freiburg	Freiburger Verkehrs AG (VAG)	BMU		76
HE	Fulda	RhönEnergie Bus GmbH	BMU		78
BY	Fürth	infra fürth verkehr gmbh	BMVI		80
BY	Fürth	infra fürth verkehr gmbh	BMU		82
NI	Goslar	Stadtbus Goslar GmbH	BMU		84
HH	Hamburg	Hamburger Hochbahn AG	BMVI		86
HH	Hamburg	Hamburger Hochbahn AG	BMU		88
HH	Hamburg	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH VHH	BMVI		90
HH	Hamburg	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH VHH	BMU		92
HH	Hamburg	Flughafen Hamburg GmbH	BMVI		94
NI	Hannover	ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe	BMU		96
NI	Hannover	Regiobus Hannover GmbH	BMU		98
BW	Heidenheim an der Brenz	Heidenheimer Verkehrsgesellschaft HVG (Transdev GmbH)	BMVI		100
HE	Kassel	Kasseler Verkehrs-Gesellschaft Aktiengesellschaft	BMU	 *	
SH	Kiel	Kieler Verkehrsgesellschaft mbH (KVG)	BMU		102

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
SH	Kiel	Autokraft GmbH	BMU	 *	
BW	Konstanz	Stadtwerke Konstanz GmbH	BMU		104
NW	Köln	Kölner Verkehrsbetriebe AG (KVB)	BMU		106
NW	Köln	Kölner Verkehrsbetriebe AG (KVB)	BMVI		108
NW	Köln	Regionalverkehr Köln GmbH (RVK)	BMVI		110
SH	Kreis Plön	Verkehrsbetriebe Kreis Plön GmbH	BMU		112
BW	Lahr	Südwestdeutsche Verkehrs-AG (SWEG)	BMVI		114
MV	Landkreis Ludwigslust-Parchim, Schwerin	Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH	BMU		116
BY	Landshut	Stadtwerke Landshut	BMU	 *	
SN	Leipzig	Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH (LVB)	BMU		118
NW	Leverkusen	wupsi GmbH	BMU		120
SH	Lübeck	Stadtverkehr Lübeck GmbH und Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft	BMU/BMVI		122
RP	Mainz	Mainzer Mobilität	BMU		124
RP	Mainz	Mainzer Mobilität	BMVI		126
BW	Mannheim/ Heidelberg	Rhein-Neckar Verkehr GmbH	BMVI		128
BW	Mannheim/ Heidelberg/ Ludwigshafen	Rhein-Neckar Verkehr GmbH	BMU		130
BY	München	Stadtwerke München GmbH	BMU		132
BY	München	Stadtwerke München GmbH	BMVI		134
BY	München	AeroGround Flughafen München GmbH	BMVI	 *	
BY	München	Regionalverkehr Oberbayern Gesellschaft mit beschränkter Haftung	BMU	 *	
BY	Münnerstadt	Segeer Aktiengesellschaft	BMU	 *	
NW	Münster	Stadtwerke Münster	BMU		136
BY	Nürnberg	Verkehrs-AG Nürnberg (VAG)	BMVI		138
BY	Nürnberg	Verkehrs-AG Nürnberg (VAG)	BMU		140
NW	Oberhausen	Stadtwerke Oberhausen GmbH (STOAG)	BMU	 *	
BY	Oberstdorf	DB Regio Bus (Regionalverkehr Allgäu GmbH)	BMU		142

Bundesland	Stadt	Verkehrsbetrieb	Ministerium	Antriebstechnologie / Stand	Seitenzahl
HE	Offenbach	Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH	BMU		144
HE	Offenbach	Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH	BMU		146
BW	Öhringen	Hütter-Lidle Linienverkehr GmbH & Co. KG	BMU		*
NI	Osnabrück	Stadtwerke Osnabrück AG	BMU		148
BY	Passau	Stadtwerke Passau GmbH	BMU		*
BY	Passau	Eichberger Reisen GmbH & Co. KG	BMU		150
BY	Passau	Eichberger Reisen GmbH & Co. KG	BMVI		152
SH	Pellworm	Neue Pellwormer Dampfschiffahrts GmbH	BMU		*
SH	Pinneberg	Kreisverkehrsgesellschaft in Pinneberg mbH (KViP)	BMU		154
SH	Pinneberg	Kreisverkehrsgesellschaft in Pinneberg mbH (KViP)	BMVI		156
BY	Regensburg	Stadt Regensburg	BMVI		*
BY	Regensburg	das Stadtwerk Regensburg.Mobilität GmbH	BMU		*
BW	Reutlingen	RSV Reutlinger Stadtverkehrsgesellschaft mbH	BMVI		158
BW	Reutlingen	RSV Reutlinger Stadtverkehrsgesellschaft mbH	BMU		*
MV	Rostock	Rostocker Straßenbahn AG / Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH	BMU		160
BW	Schwäbisch Hall	RÖHLER TOURISTIK GmbH	BMU		*
NW	Solingen	Stadtwerke Solingen GmbH	BMVI		162
SH	Sylt	Sylter Verkehrsgesellschaft, Inh. Sven Paulsen	BMU		*
NW	Troisdorf-Sieglar	Rhein-Sieg-Verkehrsgesellschaft mbH	BMU		*
NI	Verden	Verdener Verkehrsgesellschaft mbH	BMU		164
SL	Völklingen	Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH	BMU		*
BY	Weilheim i.OB	Stadtwerke Weilheim i.OB	BMVI		166
HE	Wiesbaden	ESWE Verkehrsgesellschaft mbH	BMU		168
HE	Wiesbaden	ESWE Verkehrsgesellschaft mbH	BMVI		170
NW	Wuppertal	WSW mobil GmbH	BMVI		172

*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	15 eCitaro G
	Batterietyp: LMP Festkörperbatterien
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 5 eCitaro G im Juli 2021 ● 10 eCitaro G im November 2021
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur
	Overnight Charging, Hersteller Ekoenergyka, Lader-Typ DC-F.75/2020, Ladeleistung 75 kW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Zusätzliche Leistungsbereitstellung vom Energieversorger von 700 kW ab November 2021. Für weitere E-Busse ist der Bau eines neuen Netzanschlusses bis an den Betriebshof erforderlich.
Instandhaltungskonzept	Der Vertragsumfang beinhaltet eine 5-Jahres Garantie für die Batterie und die Hochvolt-Komponenten.

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

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.





Alb-Bodensee Baden-Württemberg

E-RAB

Ravensburg-Weingarten – Friedrichshafen, Oberschwaben – Bodensee

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	6 Solobusse
	Batterietyp: nach Ausschreibung
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i>
	● 5 Fahrzeuge Anfang 2023 in Ravensburg-Weingarten
	● 1 Fahrzeug 2022 in Friedrichshafen
Energieversorgung	Depotladung
	3 Ladesäulen in Ravensburg Weingarten

Organisation / Koordination
Ansprechpartnerin
E-Mail

DB ZugBus Regionalverkehr Alb-Bodensee GmbH
Dr. Katherina Grafl
katherina.grafl@deutschebahn.com

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

In Abstimmung

Instandhaltungs-
konzept

Wartungs- und Servicevertrag mit Hersteller geplant.

Projekinhalt

Beschaffung von 6 Batteriebusen mit Ladeinfrastruktur

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	<p>12 m-Elektroniederflurbusse E-Citaro von Mercedes Benz</p> <hr/> <p>Batterietyp: Lithium-Ionen Akkus NMC Speichergröße: 292 kWh</p> <hr/> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lieferung im Juli 2020 ● Inbetriebnahmen im Juli 2020 <p>Fahrzeuge sind 100% Prozent lokal emissionsfrei (Wärmepumpen für Kühlen und Heizen)</p>
Energieversorgung	<p>2x DCCube 140 kW, RingNet Technologie für Loadsharing. CCS200A</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ● Ein im öffentlichen Raum befindlicher Depotlader für den ÖPNV im Energieverbund des Sortimo Innovationspark Zusmarshausen ● Errichtung von zwei flüssigkeitsgekühlten >100kW DC-Ladern (200V-980 V), CCS200A, Anbindung an Mittelspannungs- und DC-Bus-Versorgung SIZ

Organisation / Koordination Egenberger GmbH u Co KG
Ansprechpartner Paul Kienberger
E-Mail paul.kienberger@egenberger-reisen.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Keine durch Anschluss an den „Innovationspark“ von Sortimo
in Zusmarshausen

Projekthalt

Beschaffung von 2 batterieelektrischen Solobussen und einer Ladeinfrastruktur

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die beiden E-Busse fahren täglich in Summe min. 400 km im Überland Linienverkehr. Es traten bislang keinerlei Probleme mit der neuen Antriebsart 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 **Stadtwerke Bad Neustadt an der Saale**
Projektpartner (Aufgabe) **OVF GmbH (Durchführung Busbetrieb)**
Ansprechpartner **Christian Rutter**
E-Mail **rutter@stw-badnes.de**



Projekthalt

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

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.

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
- durchschnittliche Reichweite ca. 250 km

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	2x 9,5m (Bereits ausgeschrieben, z.Z. Bewertung der Angebote) 1x 12 m-Standardlinienbus (Ausschreibung folgt)
	Batterietyp: offen
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Stufenweise Einführung geplant von Mai 2022 bis Mai 2023
Energieversorgung	Depotladung

Organisation / Koordination **Stadtwerke Bad Reichenhall KU**
Ansprechpartner **Herr Helmut Grünäugl**
E-Mail **gruenaueugl@stwbr.de**



Projekthalt

Elektrifizierung der Citybuslinie in Bad Reichenhall



Technologie Batteriebus Depotladung

Förderndes Ministerium, Förderprogramm BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV

Fahrzeuge 4x EBUSCO 2.2 Solobus

Batterietyp: 362 kWh LFP

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

Die Fahrzeuge wurden in der letzten Märzwoche 2021 aus dem Ebusco-Werk in den Niederlanden nach Bad Tölz überführt. Seit dem 1. April 2021 sind die Fahrzeuge im Regelbetrieb im Stadtverkehr Bad Tölz im Einsatz.

Energieversorgung Konduktive Ladeinfrastruktur

Die Fahrzeuge werden im Busdepot in Bad Tölz über Nacht geladen oder bei Bedarf auch tagsüber während längerer Standzeiten nachgeladen. Nach den ersten Erfahrungen konnte aber bereits erprobt werden, dass ein Nachladen am Tag für den Regelbetrieb nicht zwingend erforderlich ist.

Genutzt werden auf dem Betriebshof der RVO Ladestationen des Herstellers ABB (Modell Terra 184) mit einer maximalen Ladeleistung von 180 kW. Zum Einsatz kommt dabei 100% Ökostrom aus dem Uniper Wasserkraftwerk in Obernach am Walchensee.

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

DB Regio Bus (Regionalverkehr Oberbayern GmbH)
Sven Rosenkranz
svn.rosenkranz@deutschebahn.com



Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Die dafür notwendige Ladeinfrastruktur in Bad Tölz richtete die RVO in enger Zusammenarbeit mit den örtlichen Stadtwerken und DB Energie auf dem Betriebshof ein.

Instandhaltungs-
konzept

Größere Dienst- und Serviceleistungen werden vom Hersteller bzw. entsprechenden externen Partnern abgedeckt. Kleinere Instandhaltungsaufgaben übernehmen die Kolleg:innen aus der Werkstatt vor Ort. Zusätzlich erhielten sie vom Hersteller eine Hochvolt-Schulung.

Projekinhalt

Einsatz einer Elektrobusflotte im Regelbetrieb

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

In den kommenden Monaten sollen weitere Betriebserfahrungen mit den Fahrzeugen gewonnen werden. Unser Ziel ist es, die mit Elektromobilität gemachten Erfahrungen zentral zu bündeln und deutschlandweit für kommenden Ausschreibungen zu nutzen. Da spielt der Einsatz der Fahrzeuge im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen eine sehr wichtige Rolle.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Abgesehen von der Einrichtung der Ladeinfrastruktur sind bislang keine weiteren Anforderungen an den Betriebshof während der Projektlaufzeit aufgetreten.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

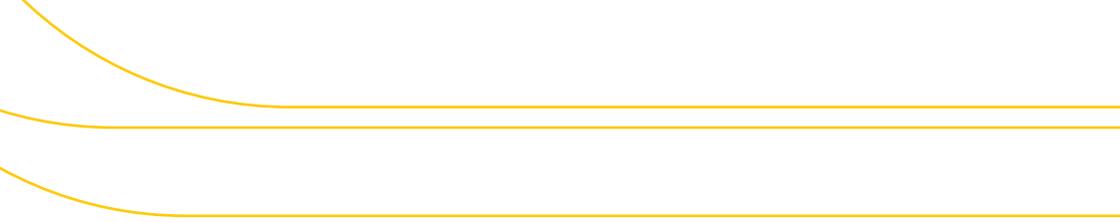
Insgesamt legten die vier RVO-E-Busse des Herstellers EBUSCO seit dem 1. April 21 knapp 60.000 km (Stand 25.6.21) auf den Stadtbuslinien in Bad Tölz sowie einigen RVO-Linien im südl. Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen zurück. Das entspricht einer täglichen Reichweite von ca. 200 km pro Bus. Die vom Hersteller angegebene Reichweite von bis zu 250 km reicht aus und ermöglicht eine ganztägige, voll elektrische Bedienung einer Linie. „Es freut mich zu sehen, dass die Busse ohne Schwierigkeiten täglich im Einsatz sind und eine Leistung erbringen, mit der wir wirklich zufrieden sind.“, bemerkt Sven Rosenkranz, Leiter Flottenbetrieb und Instandhaltung bei DB Regio Bus und Projektverantwortlicher der Region Bayern. In den kommenden Monaten wird erprobt, wie sich die Leistung bei verschiedenen Witterungsbedingungen verhält und ob die Fahrzeuge das aktuelle Leistungsniveau das ganze Jahr über halten können. Die gewonnenen Fahrzeuginformationen werden im Rahmen einer Begleitforschung ausgewertet und analysiert. So lassen sich Vergleiche zu anderen Fahrzeugantrieben ziehen.

**E-Busprojekt kleiner und mittlerer Verkehrsbetriebe in Bayern –
KMVB Bayern**

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	6x Standard Niederflur-Linienbus ca. 12 m <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 2022: 6 Elektrobusse
Energieversorgung	Overnight- Charging über Combo 2 Stecker
Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung	Bis 2030 sollen 50% der Busflotte mit E-Antrieb ausgestattet sein.
Perspektivische Anforderungen an Betriebshof	Umrüstung der Buswerkstatt und Ausrüstung der Unterstellhalle mit Ladeinfrastruktur.

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Stadtwerke Bamberg Verkehrs- und Park GmbH
Peter Scheuenstuhl
peter.scheuenstuhl@stadtwerke-bamberg.de



Projekthalt

Beschaffung von 6 Elektrobussen und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	2019: 15x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 2020: 45x Solaris Urbino 12 electric, 12 m-Solofahrzeug Batterietyp: Lithium-NMC eCitaro: Speichergröße: 243 kWh (davon 210 kWh nutzbar) Solaris: Speichergröße: 300 kWh (davon 240 kWh nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Mai 2019: Start Fahrgastbetrieb mit einem Bus ● Ende August 2019: Einführung von weiteren 14 Elektro-Eindeckern in den Fahrgastbetrieb ● Heizung: Diesel-Brennstoffzusatzheizung ● zugesicherte Reichweite: 150 km 2020: 45x Solaris Urbino 12 electric, 12 m-Elektro-Eindeckern ● März 2020 bis Januar 2021: Sukzessive Anlieferung von 45 Solaris-Elektro-Eindeckern ● zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage) ● zugesicherte Reichweite: 130 km
<i>Organisation / Koordination</i> <i>Ansprechpartner</i> <i>E-Mail</i>	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) Michael Weber (Projektleiter) michael.weber@bvg.de daniel.hesse@bvg.de

2022: weitere 60x 12 m-Elektro-Eindeckomnibusse
(Ausschreibungsverfahren)

● Vergabe: 4. Quartal 2021

● Anlieferung: März 2022 bis Oktober 2022

● Klimatisierung- und Heizungskonzept: offen

Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

Betriebshof Indira-Gandhi-Str.:

● 2019: 15 Ladesäulen à 100 kW, CCS

● 2020: 45 Ladesäulen à 150 kW, CCS, bis 750V DC/200 A

Geplant:

Bis zu 60 Ladesäulen auf verschiedenen Betriebshöfen in 2022

Erforderliche Anpassung
Netzanschluss

10 kV Mittelspannungsleitung auf dem Betriebshof Indira-Gandhi-Str.

Instandhaltungskonzept

Wartungs- und Servicekonzept für Ladesäulen
im Rahmen des Ausschreibungsumfangs

Projekinhalt

Beschaffung von 120 Elektro-Eindeckbussen (2018 – 2022) und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Zuverlässigkeit der Busse und der Ladeinfrastruktur ist stabil, die Flotte hat hohe Laufleistungen erzielt. Zur Sicherstellung der Reichweite waren Softwareupdates bei Solaris erforderlich. Bei Mercedes-Benz sind noch weitere Maßnahmen zur Sicherstellung der Reichweite ausstehend.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	12 m-Elektro-Eindeckomnibusse Solaris Urbino 12 electric Batterietyp: Lithium-NMC Speichergröße: 300 kWh (davon 240 kWh nutzbar) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 15 Fahrzeuge im Jahr 2019 <ul style="list-style-type: none">– Mai 2019: Start Fahrgastbetrieb mit einem Bus– Ende August 2019: Einführung von weiteren 14 Elektro-Eindeckern in den Fahrgastbetrieb– Heizung: Diesel-Brennstoffzusatzheizung– zugesicherte Reichweite: 150 km 45 Fahrzeuge im Jahr 2020 <ul style="list-style-type: none">– März 2020 bis Januar 2021: Sukzessive Anlieferung von 45 Solaris-Elektro-Eindeckern– zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage)– zugesicherte Reichweite: 130 km

Organisation / Koordination Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
Ansprechpartner Michael Weber (Projektleiter)
E-Mail michael.weber@bvg.de



30 Fahrzeuge im Jahr 2022 (Ausschreibungsverfahren)

- Vergabe: 4. Quartal 2021
- Anlieferung: März 2022 bis Oktober 2022
- Klimatisierung- und Heizungskonzept: offen

Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

Betriebshof Indira-Gandhi-Str.:

- 2019: 15 Ladesäulen à 100 kW, CCS
- 2020: 45 Ladesäulen à 150 kW, CCS, bis 750V DC/200 A

Geplant:

Bis zu 30 Ladesäulen auf verschiedenen Betriebshöfen in 2022

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

10 kV-Mittelspannungsleitung
auf dem Betriebshof Indira-Gandhi-Straße

Instandhaltungs-
konzept

Wartungs- und Servicekonzept für Ladesäulen
im Rahmen des Ausschreibungsumfangs

Projekinhalt

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

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Zuverlässigkeit der Busse und Ladeinfrastruktur ist stabil und die Flotte hat hohe Laufleistungen erzielt. Zur Sicherstellung der Reichweite waren mehrere Softwareupdates erforderlich.



Berlin Berlin

Elektrifizierung einer Metrobuslinie (F&E Projekt E-Metro-Bus)

Technologie Batteriebus Gelegenheitsladung

Förderndes Ministerium, Förderprogramm BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft

Fahrzeuge 17x Solaris Urbino 18 electric, 18 m-Gelenkombus

Batterietyp: Lithium-Titan-Oxid (LTO)
Speichergröße: 174 kWh (davon 138 kWh nutzbar)

Klimatisierung: CO₂ mit Wärmepumpe
Heizung: vollelektrisch

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

- März-Juli 2020: Auslieferung, Abnahme und Inbetriebnahme Fahrzeuge
- August 2020: Aufnahme Fahrgastbetrieb

*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*

Peer Schminkel
peer.schminkel@bvg.de

Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur – Inverser Pantograph

4x 450 kW (an beiden Endstellen Linie 200)
1x 300 kW (Depot)
6x 60 kW (Depot für Balancing)

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Übergabestation (Transformator) zwischen
Mittelspannungsnetz und Ladehaus

Instandhaltungs-
konzept

HPC:
Service-Vertrag mit Solaris (Systemlieferant Fahrzeuge und HPC).
Batterie:
Gewährleistung auf die geforderte Reichweite der Fahrzeuge
Fahrzeug:
Beschaffungs- und Haltbarkeitsgarantie

Projekthinhalt

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

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Inbetriebnahme des Systems im August 2020
- Hohe Systemzuverlässigkeit (Fahrzeug und Schnellladesysteme)
- Ausreichende Wendezeiten für Zwischenladungen an den Endstellen
- Erhöhter Energieverbrauch in der Winterperiode, jedoch ohne betriebliche Auswirkungen



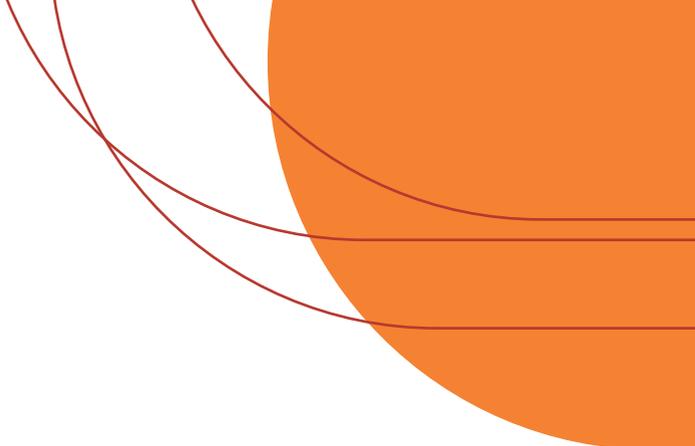


Bochum / Gelsenkirchen Nordrhein-Westfalen

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

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	BYD K9UB Batterietyp: LiFePO4 (348 kWh) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none">➤ Auslieferung Elektrobusse: ab 07/2020➤ Inbetriebnahme Ladeinfrastruktur: 08/20➤ Start Fahrgastbetrieb: 10/2020
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Gelegenheits- und Depotladung; bis zu 450 kW

Organisation / Koordination Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG
Ansprechpartner Christoph Scholz
Lukas Lexy
E-Mail ebus@bogestra.de



Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Bis zu 3000 MVA Erhöhung der vorgelagerten Energieversorgung

Instandhaltungs-
konzept

Instandhaltung durch Hersteller und Mitarbeiter der BOGESTRA AG

Projekthalt

Einführung von 20 Elektrobussen

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Annähernd vergleichbar zu Referenzfahrzeugen
- erhöhter Energieverbrauch im Winter
- Wartung liegt aktuell bei Servicepartner



Borkum Niedersachsen

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: Juni 2020
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
Ansprechpartner
E-Mail

Borkumer Kleinbahn und Dampfschiffahrt GmbH
Rudolf Munk
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 Fähren mit LNG-Antrieb).

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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Der Bus wurde individuell auf unsere Anforderungen für Rundfahrten- und Transfers zugeschnitten, insbesondere die 45 Sitzplätze mit Intercity-Bestuhlung sowie der lärmarme Antrieb gewährleisten eine komfortable Fahrt. Die hohe Akkukapazität ist für die 150 - 200 km Tageslaufleistung auch bei vollelektrischer Beheizung / Klimatisierung sehr gut ausreichend.



Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	1x VDL Citea SLF 120/E, 12 m-Solobus HV Batterie – Lithium-Titan-Oxid (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.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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

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.



Technologie	Batteriebusse/Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	32 Fahrzeuge (davon 16 VDL-Citea Electric SLF-120E) Batterietyp: 350 kWh Lithium-Eisen-Phosphat (LFP) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 2021-2023
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Depotladung, Ladegeräte mit 80 kW oder 160 kW Plug Charger FX, mit je 2 Satelliten
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Um die erforderliche, elektrische Leistung zur Verfügung zu stellen, muss der bestehende NS-Hausanschluss (Niederspannungs-Hausanschluss) durch eine MS-Station (Mittelspannungs-Station) ersetzt werden. Es wird eine Versorgung mit 630 kW vorgesehen.

Organisation / Koordination Kraftverkehrsgesellschaft mbH Braunschweig
Ansprechpartner Ramon Wunsch
E-Mail r.wunsch@kvg-bs.de

Instandhaltungs-
konzept

Die Mitarbeitenden wurden bereits sukzessive für die Arbeiten an den E-Bussen qualifiziert. Die Wartung und Instandhaltung werden anfangs in Zusammenarbeit mit dem Hersteller durchgeführt. Die stetige Qualifizierung der Mitarbeitenden und Erfahrungssammlung ist wesentlicher Bestandteil des Instandhaltungskonzeptes.

Projekthalt

Elektrobusse

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Innerhalb dieses Projektes wird eine Flottenumstellung auf elektrisch betriebene Busse von 20% erreicht (2023). Im Jahr 2025 sollen 28 % der Fahrzeuge elektrifiziert sein, 2029 50 %.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Aufbau eines neuen Betriebshofs mit Ausrichtung auf elektrisch betriebene Fahrzeuge (ab 2022 geplant), Erweiterungsmöglichkeit für den Betrieb von Wasserstofffahrzeugen. Der Neubau wird mit einer PV-Anlage ausgestattet. Andere Standorte sind bzw. werden im Jahr 2021/2022 mit einem Mittelspannungstransformator versehen. Werkstatteerweiterung für Fahrzeugdacharbeiten.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die ab 2016 zugelassenen ersten fünf Elektrobusse, sowie die im Jahr 2020 angeschafften Fahrzeuge (davon ein Gelenkbus) haben bisher ca. 400.000 km zurückgelegt. Es wurden weitestgehend positive Erfahrungen gesammelt. Die Verfügbarkeit ist zurzeit etwas geringer als bei konventionellen Antriebstechnologien (Diesel). Das Zusammenspiel von Ladeinfrastruktur und Fahrzeug führt zu gelegentlichen Ladeabbrüchen. Ein Team aus Mitarbeitenden auf Herstellerseite und der KVG ergründen die Ursachen und arbeitet an Verbesserungsmöglichkeiten. Der tatsächliche Energieverbrauch entspricht den Vorgaben, die tägliche Reichweite wird im Wesentlichen erfüllt.

Beschaffung von 5 und 15 Elektrobussen inkl. Ladeinfrastruktur

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV BMVI, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	5x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug (BMVI gefördert) 15 weitere Fahrzeuge geplant (BMU gefördert)
	Batterietyp: 5x Mercedes-Benz eCitaro Festkörperbatterie 441 kWh
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ● 5 Fahrzeuge im Jahr 2021 ● April 2022: Start Fahrgastbetrieb ● weitere 15 Busse im Jahr 2022 geplant
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur, Depotlader mit CSS-Stecker
	5 Ladesäulen á 150 kW werden im Jahr 2021 und 15 weitere Ladesäulen á 150 kW im Jahr 2022 errichtet. Zusätzlich werden 3 mobile Ladegeräte 40 kW im Jahr 2021 und 3 im Jahr 2022 beschafft.

Organisation / Koordination **Bremer Straßenbahn AG**
Ansprechpartner **Yusuf Demirkaya**
E-Mail **yusufdemirkaya@bsag.de**

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Die ersten 20 Busse werden über die vorhandene
Infrastruktur versorgt.

Instandhaltungs-
konzept

Ladeinfrastruktur:
Wartungsvertrag mit garantierter Verfügbarkeit
Fahrzeuge:
Arbeiten am Hochvoltssystem werden durch den Hersteller erbracht

Projekthalt

Beschaffung von 5 und 15 Elektrobussen inkl. Ladeinfrastruktur

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Mindestens 55 Elektrobuse im Jahr 2025

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Derzeit in einer Konzeptphase



Quelle: BSAG, Design des bestellten Fahrzeugs



Burghausen Bayern

Test E-Bus Einsatz

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	2x Sileo S10, 10 m- und 7 m-Solofahrzeug 230 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)
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

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

Instandhaltungs-
konzept

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

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

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.



Beschaffung von 2 BEV Bussen und Ladeinfrastruktur

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	2x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solobus Batterietyp: NMC (Akasol) Wave1 Speichergröße: 288 kWh (Klimatisierungs- und Heizungskonzept: EvoThermatik Plus mit Zusatzheizgerät)
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Lieferung im Juni 2020 ● Juli 2020: Start des Fahrgastbetrieb
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 2x Ladegeräte mit 40 kW Ladeleistung
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Keine Anpassung notwendig
Instandhaltungskonzept	Wartungsvertrag mit garantierter Verfügbarkeit für die ersten 5 Betriebsjahre
<i>Organisation / Koordination</i> <i>Ansprechpartner</i> <i>E-Mail</i>	HEAG mobilo GmbH Werner Laber werner.laber@heagmobibus.de

Projekthalt

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

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Flottenumstellung bis 2025 geplant:

- 2020 und 2021 15x 12 m- und 13x 18 m-Elektrobusse über BMU Förderrichtlinie
- 2022 und 2023 jeweils 10x 18 m-Elektrobusse
- 2024 und 2025 ca. weitere 24 Elektrobusse (je nach Betriebsleistung)

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Über die BMU-Förderrichtlinie Aufbau einer Ladeinfrastruktur in Kooperation mit der Entega AG (siehe „Beschaffung von 28 Elektrobusen für die HEAG mobilio GmbH – E-Bus_DA“)

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Hohe Verfügbarkeit der Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur. Kilometerleistungen entspricht den Dieselfahrzeugen. Technische Anpassungen (Hard- und Software) an den Fahrzeugen werden durch OEM fortlaufend durchgeführt.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>15x Mercedes-Benz eCitaro, 12m-Solobus 13x Mercedes-Benz eCitaro, 18m-Gelenkbus</p> <hr/> <p>Batterietyp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● NMC (Akasol) Wave 1 Speichergröße: 288 kWh (4x) ● NMC (Akasol) Wave 2 Speichergröße: 396 kWh (24x) <p>Klimatisierungs- und Heizungskonzept: EvoThermatik Plus mit Zusatzheizgerät</p> <hr/> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 4x 12 m MB eCitaro im Juni 2020 ● Juli 2020: Start des Fahrgastbetrieb ● 11 x 12m-Fahrzeuge im 3. Quartal 2021 ● 13 x 18m-Fahrzeuge im 3. Quartal 2021
<i>Organisation / Koordination</i>	HEAG mobilo GmbH und ENTEGA AG
<i>Ansprechpartner</i>	Werner Laber (HEAG mobilo GmbH), Tobias Gross (ENTEGA AG)
<i>E-Mail</i>	werner.laber@heagmobibus.de tobias.gross@entega.ag



Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

28 DC-Ladesäulen à 150 kW, CCS,
Anschluss an das 20 kV Mittelspannungsnetz,
Aufbau eines 20 kV Mittelspannungsringes,
Anschluss von 4x20 kV/0,4 kV Transformatoren à 1250 kVA
in zwei Transformatorstationen und einer Übergabestation

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Einschleifung einer Übergabestation (Netzanschlusspunkt) in einen bestehenden Mittelspannungsring der öffentlichen Versorgung; Integration der beiden Transformatorstationen in einen neu zu errichtenden Mittelspannungsring

Instandhaltungs-
konzept

Wartungsvertrag mit garantierter Verfügbarkeit für die ersten 5 Betriebsjahre.

Projekinhalt

Beschaffung von 28 Elektrobussen inkl. Beschaffung und Installation der Ladeinfrastruktur

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Flottenumstellung bis 2025 geplant.

2022 und 2023 jeweils 10x 18 m-Busse

2024 und 2025 ca. weitere 24 Fahrzeuge (je nach Betriebsleistung)

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Aufbau von weiteren 8 Ladegeräten mit 150 kW Ladeleistung

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Hohe Verfügbarkeit der Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur. Kilometerleistungen entspricht den Dieselfahrzeugen. Technische Anpassungen (Hard- und Software) an den Fahrzeugen wird durch Mercedes-Benz fortlaufend durchgeführt.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	30x Gelenkfahrzeuge Batterietyp: Batterietyp und Speichergröße wird im Ausschreibungsverfahren festgelegt. <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 4. Quartal 2022
Energieversorgung	Depotladung 20x 150 kW, 10x 450 kW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Errichtung eines neuen Netzanschlusses mit einer Netzanschlussleistung von 8 MW.

Organisation / Koordination DSW21
Ansprechpartner Karl Naundorf
E-Mail k.naundorf@dsw21.de

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

4. Quartal 2022, sukzessive Umstellung

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bisher keine Anforderungen definiert



Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	2x 12 m-, 18x 18 m-Gelenkbus (in der Beschaffung)
	Batterietyp: NMC
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i>
	<ul style="list-style-type: none"> — Lieferung ab Q2 2022 — Fahrgastbetrieb ab Q3 2022
	Konduktive Ladeinfrastruktur - Pantograph (roof mounted)
	<ul style="list-style-type: none"> — 3x Endpunktlader mit je 2 Ladepunkten, bis 300 kW je Ladepunkt — 1x Schnelllader Depot mit 2 Ladepunkten, bis 300 kW je Ladepunkt — 18x Ladepunkte in der Abstellhalle mit bis zu 150 kW je Ladepunkt
Energieversorgung	Depotladung
	4.400 kW, Bahnhofstraße 33 in 32657 Detmold

Organisation / Koordination **Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DVB AG)**
Ansprechpartner **Rico Seipel**
E-Mail **rico.seipel@dvbag.de**

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Neuer Mittelspannungsanschluss mit 2 MW (vorerst exklusiv für die E-Busladung), technische Auslegung bereits für die komplette Erschließung des Betriebshofes im Ring mit bis zu 16 MVA im Endausbau.

Instandhaltungs-
konzept

Instandhaltungsvertrag für Ladeinfrastruktur und Fahrzeuge, Wartung und Instandsetzung durch die DVB AG

Projekinhalt

Umstellung von zwei Buslinien auf Elektrobusbetrieb mit Nachladung am Linienendpunkt.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Neubau Werkstattgebäude, Vergrößerung der Abstellflächen und Vorbereitungen für die spätere Installation von Ladeinfrastruktur – Planungen dazu sind angelaufen.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

In diesem Projekt noch keine (Beschaffung läuft noch). Erfahrungen aus vorangegangenen Projekten mit diversen Hybrid- und einem E-Bus sind in das Gesamtkonzept und die Lastenhefte der jetzigen Beschaffung eingeflossen (Reichweite, Antriebskonzept, Heizkonzept, Ladekonzept usw.).



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, Lithium-Titan-Oxid (LTO)
	Beginn Linienbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> ● 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



Instandhaltungs-
konzept

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.

Projekthinhalt

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

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

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Heuliez:

- Anfänglich Probleme mit CAN-Bus Steuerung, mittlerweile aber voll einsatzfähig
- Ausschließlich positive Rückmeldungen der Fahrer bezüglich Fahrverhalten und Geräuschemission
- Dank der großen Batteriekapazität kann das geplante Einsatzprofil problemlos gefahren werden

Cobus:

- Anfänglich Probleme mit CAN-Bus Steuerung, mittlerweile aber voll einsatzfähig
- Heizungs- und Klimaregelung muss angepasst werden, da die vorgegebenen Einsatzzeiten nicht erfüllt werden können
- Hoher Energiebedarf der Standheizung (elektrisch 20 kW) bei Minusgraden, sodass nach 1,5 h Einsatzzeit nur noch 25% SOC
- Immer wieder kleinere Probleme mit der Hochvoltanlage

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	7x Mercedes-Benz eCitaro 18 m-Gelenkfahrzeuge Batterietyp: Lithium NMC / effektive Batteriekapazität: 252 kWh
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Auslieferung der E-Busse und Errichtung der Ladeinfrastruktur bis November 2021 ➤ Start Fahrgastbetrieb: voraussichtlich Januar 2022
Energieversorgung	Gelegenheits- und Depotladung Die Ladung der Busse erfolgt über Pantographen. Optional ist die Ladung der Busse auch über einen Stecker möglich. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pantographenladung : 80 – 300 kW (max) ➤ Steckerladung (Combo2): 150 kW (max)
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Die Elektrifizierung macht die Errichtung einer neuen Übergabestation auf dem Betriebshof erforderlich.

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Duisburger Verkehrsgesellschaft AG
Marc Schwarzer
schwarzerm@dvv.de

Instandhaltungs-
konzept

- Wartungsvertrag inkl. Verfügbarkeitsgarantie mit dem Hersteller für mind. 2 Betriebsjahre und Option auf Verlängerung
- herstellerseitig, Fahrzeug inhouse

Projekthalt

Reduzierung von Schadstoff- und Lärmemissionen im Duisburger Stadtgebiet

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	Karsan Jest Electric
	Batterietyp: Li-Ion-Batterie Speichergröße: 88 kWh
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan): Juli/2020</i>
Energieversorgung	Schnellladesäule 60 kW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	keine
Instandhaltungskonzept	Herstellervorgaben

Organisation / Koordination WestVerkehr GmbH
Ansprechpartner Dipl.-Ing. Udo Winkens
E-Mail udo.winkens@west-verkehr.de

Projekthalt

Beschaffung eines Kleinbusses mit Elektroantrieb

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Regelbetrieb in Sommer/Herbst 2020 ohne Probleme
- Störungen der Heizung im Fahrgastraum in Winter/Frühjahr



Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	7 Stadtbusse (Midibusse) Hersteller wird im Ausschreibungsverfahren festgelegt
	Batterietyp: wird im Ausschreibungsverfahren festgelegt
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Ziel ist eine Inbetriebnahme im Dezember 2022. Aktuell läuft die Ausschreibung zur Beschaffung von Stadtbuslinien mit elektrischem Antrieb und externer Ladeinfrastruktur für die CityLinie (Stand: 06/2021).
Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> — Depotladung: Jedes Fahrzeug hat einen Stellplatz mit Ladepunkt am Busbetriebshof. — Gelegenheitsladung: Ladepunkt auf dem Großparkplatz Die Ladung wird über CCS2-Stecker unter Anwendung der VDV-Schrift 231 erfolgen.

Organisation / Koordination Erlanger Stadtwerke Stadtverkehr GmbH
Ansprechpartner Ralf Wurzschnitt, Tanja Kralemann
E-Mail stadtverkehr@estw.de

Die Ladeinfrastruktur in der Ausschreibung umfasst:

- 7 Depotladegeräte mit 400 V AC-Anschluss und je 80 kW Ladeleistung im Betriebshof
- 1 Ladestation mit 400 V AC-Anschluss und je 150 kW Ladeleistung pro Ladepunkt (2 Ladepunkte) auf dem Großparkplatz
- optional 1 mobiles Ladegerät für die Werkstatt mit 40 kW Ladeleistung und 400 V AC-Steckeranschluss

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

- Einrichtung einer Trafostation
- Netzanschluss Niederspannung auf dem Busbetriebshof und Mittelspannung auf dem Großparkplatz

Instandhaltungs-
konzept

- Instandhaltung der Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur erfolgt seitens der ESTW
- Instandhaltung der Batteriespeicher erfolgt seitens des Busherstellers (im Rahmen der vertraglich vereinbarten Garantie)
- Mitarbeiterschulung durch Bushersteller
- Fernwartung der Ladeinfrastruktur durch Serviceorganisation des Herstellers möglich

Projekthalt

Auf Beschluss des Stadtrates der Stadt Erlangen soll in der Innenstadt von Erlangen eine neue und kostenlose CityLinie eingeführt werden. Hierzu hat die Stadt die Erlanger Stadtwerke Stadtverkehr GmbH (ESTW) mit der Planung von Beschaffung und Betrieb der CityLinie auf Basis von Elektrobussen beauftragt. Die CityLinie ist als Bestandteil des Verkehrskonzeptes zur Reduzierung des Durchgangsverkehrs in der Innenstadt zu sehen und soll einen Beitrag zur Entlastung vom motorisierten Verkehr leisten. Insbesondere soll eine Verbindung zwischen Großparkplatz, Altstadt, Universitätskliniken und Zollhaus (für einen Umstieg zum Regionalverkehr Richtung Osten) geschaffen werden.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist es, langfristig auf einen umweltfreundlichen Antrieb umzustellen. Im ersten Schritt ist geplant, 7 E-Busse bis 2022 in Betrieb zu nehmen. Eine weitere Elektrifizierung der Busflotte befindet sich aktuell noch in der Konzeption/Planung.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Die Anschaffung der 7 E-Busse sieht neben der baulichen Umsetzung von 7 Stellplätzen inkl. Ladeinfrastruktur auch die Schaffung einer Havariefläche vor. Ebenfalls müssen in der Werkstatt bauliche Anpassungen stattfinden (z.B. Dacharbeitsplätze). Der Umbau ist für das Jahr 2022 geplant.



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	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	9x E-Gelenkbusse Batterietyp: 560 kWh (NMC) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Fahrzeuge sind bereits seit Mitte Mai 2021 im Linienbetrieb
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> ● Depotladung als Ladekonzept ● 9 installierte Ladepunkte mit jeweils 100 kW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Neue MS-Übergabestation, Trafostation, Haupt- und Unterverteilungen neu beschafft und in Betrieb genommen

Organisation / Koordination In-der-City-Bus GmbH
Ansprechpartner Abel Brhan
E-Mail a.brhan@icb-ffm.de



Projekthalt

Beschaffung und Inbetriebnahme von 9 Batteriegelenkbussen zur vollständigen Elektrifizierung der Frankfurter Buslinie 37.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Derzeit sind 16 E-Busse der ICB (Depotlader) im Linienbetrieb. Als nächste Beschaffungsstufe wurden 13 Brennstoffzellenbusse Anfang 2021 bestellt, welche planmäßig im Sommer 2022 ausgeliefert und in Betrieb genommen werden. Die Stadt Frankfurt hat sich als Ziel gesetzt, die vollständige Umstellung des ÖPNV auf Elektrobusse bis 2030 nachhaltig zu realisieren.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Die Ladeinfrastruktur und Netzverstärkung ist soweit für die Bestandfahrzeuge errichtet. Bis Ende 2022 wird eine betriebseigene Wasserstofftankstelle auf dem Betriebshof der ICB errichtet. Zudem ist ein neuer Betriebshof derzeit in Planung.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	25x Ebusco 12 m-Standardbus
	Batterietyp: LFP
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Die Fahrzeuge sind seit Dezember 2020 in Betrieb
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur
	Ladegeräte mit CCS 2 Stecker, 120kW, Overnight Charging auf 2 Betriebshöfen mit 22 Ladestellen
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Installation eines 2 MVA Transformators
Instandhaltungskonzept	Full-Service Instandhaltung durch die Hersteller der Fahrzeuge und Ladegeräte

Organisation / Koordination Transdev Rhein Main GmbH
Ansprechpartner Heiko Schütte
E-Mail heiko.schuette@transdev.de

Projekthalt

Einsatz von 25 Elektrobussen auf den Linien M60 und 52 des Frankfurter Stadtverkehrs

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die seit Ende 2020 im Einsatz befindlichen Standard-Batteriebusse laufen insgesamt stabil und weisen eine gute Verfügbarkeit auf.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Endausbau Ende 2021 mit Einsatz von 25 E-Bussen

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: Februar 2020
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

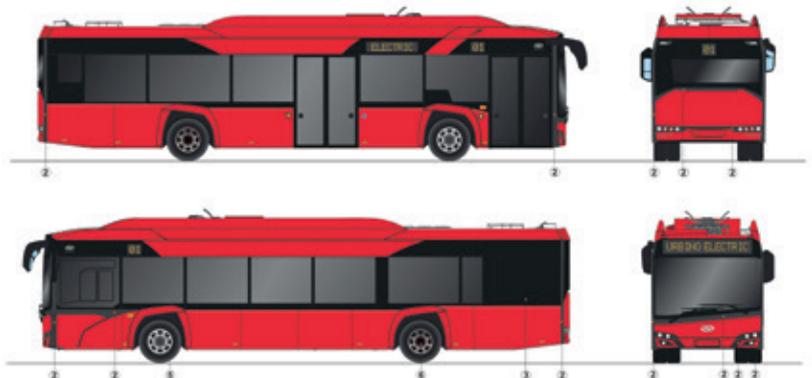
Die Instandhaltung der Fahrzeuge wird in Eigenleistung erfolgen.
Für die Arbeiten an den Hochvolt-Komponenten gibt es einen
Wartungsvertrag.

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 Solaris New Urbino 12 m-Solobus
10x Solaris New Urbino 18 m-Gelenkbus

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

Inbetriebnahme von 4- Bus- Linien ab Juli 2022

Auslieferung der Busse:

— November 2021 (10 Gelenkbusse)

— Mai 2022 (5 Solobusse)

Energieversorgung Konduktive Ladeinfrastruktur

Als Ladekonzept hat sich die VAG für die Gelegenheitsladung entschieden. Die Busse werden dabei nachts auf dem Betriebshof mit je 80 kW geladen. Auf der Strecke werden 4 Schnelllader mit je 300 kW errichtet, um die einzelnen Linien am Streckenendpunkt nachladen zu können.

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



Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Die Schnelllader werden über zwei neue Mittelspannungsanschlüsse versorgt. Auf dem Betriebshof entsteht eine neue Mittelspannungshauptschaltanlage. In diese wird der Bestand und die geplante sowie zukünftige Busladetechnik eingebunden. Für die Ladetechnik auf dem Betriebshof wird im Endausbau eine zusätzlich installierte Trafoleistung von 4x 1,6 MVA vorhanden sein.

Instandhaltungs-
konzept

Die Busse werden durch eigenes, geschultes Personal mit Unterstützung durch den Hersteller gewartet und instandgehalten. Für die Ladetechnik bestehen derzeit Wartungsverträge.

Projekinhalt

Umstellung von Diesel- auf E- Bus- Betrieb

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Die Umstellung auf Elektrobusse erfolgt schrittweise. Bis ins Jahr 2030 sollen 90% der Busflotte umgestellt sein.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Für die Elektrobusse hat derzeit der erste Bauabschnitt für eine Busüberdachung begonnen. Im Endausbau sollen unter diesem Dach 60 Solo- und Gelenkbusse aufgestellt und mittels Pantographen geladen werden können.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die VAG hat bereits 2 E- Busse seit Januar 2020 im Liniendienst eingesetzt. Die Erfahrungen mit diesen Bussen sind überwiegend positiv. Die Busse sind beim Fahrpersonal sehr beliebt und funktionieren zuverlässig, auch die Nachladetechnik verursacht im Einsatz keine Probleme. Der Hersteller der Busse hat einige Komponenten im Rahmen der Fahrzeuggarantie getauscht, auch an der Nachladestation war ein Tausch elektronischer Komponenten im Rahmen der Garantieleistungen erforderlich. Die betrieblichen Erfahrungen zeigen uns, dass wir mit der Nachladetechnik gut aufgestellt sind.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>6x Mercedes-Benz eCitaro (12 m-Solobus)</p> <hr/> <p>Batterietyp: Lithium-Ionen-Batterie (NMC, Wave 2) Batteriekapazität: 396 kWh</p> <hr/> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lieferung Ende September 2021 ● Inbetriebnahme ab Oktober 2021
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <hr/> <p>Depotladung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2x 150 kW Ladestationen (CCS-Stecker) ● 4x 40 kW mobile Ladegeräte (CCS-Stecker)
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Beschaffung und Installation einer 1000 kVA-Trafostation

Organisation / Koordination RhönEnergie Bus GmbH
Ansprechpartner Thomas Lang
E-Mail thomas.lang@re-verkehr.de

Instandhaltungs-
konzept

Wartungs- und Reparaturvertrag (Gewährleistung) am HV-System sowie am Gesamtfahrzeug für 5 Jahre (bzw. 300 TKM Laufleistung), Gewährleistung und Servicevertrag über 5 Jahre für sämtliche 150kW-Ladestationen

Projekinhalt

Beschaffung von 6 Elektrobussen inkl. Beschaffung und Installation der Ladeinfrastruktur

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Im Zuge der Ersatzbeschaffung für die Busse im Stadtverkehr Fulda ist ein Ausbau des Anteils an batterieelektrischen Bussen geplant.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Perspektivischer Betriebshofumbau zur Ertüchtigung der Werkstatt- und Ladeinfrastruktur sowie Anpassung der Abstellhallen

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Der bisherige Elektro-Gelenkbus ist für den Betrieb geeignet. Eine Fahrgastbeförderung ist für alle Betriebstage möglich und die vorgesehenen Umläufe können ohne Nachladung absolviert werden.



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)
Ansprechpartnerin Antje Müller
E-Mail antje.mueller@infra-fuerth.de



Projekthalt

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.

**Einführung von Elektrobussen bei der infra fürth verkehr gmbh –
E-Bus Fürth**

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	3x 12 m-Solobus 3x 18 m-Gelenkbus
	Batterietyp: noch nicht bekannt, da noch nicht ausgeschrieben
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ● 3 Solobusse in Q2 2022 ● 3 Gelenkbusse in Q4 2022
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur
	Depotladung mittels fahrzeugseitigem Pantographen 6 Ladepunkte á 150 kW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Errichtung eines neuen Mittelspannungsanschlusses für Ladeinfrastruktur und Versorgung Betriebshof, 2 MW
Instandhaltungskonzept	Instandhaltung erfolgt über Hersteller und Werkstattdienstleister
<i>Organisation / Koordination</i> <i>Ansprechpartnerin</i> <i>E-Mail</i>	infra fürth verkehr gmbh Antje Müller antje.mueller@infra-fuerth.de

Projekthalt

Beschaffung von 6 Elektro-Stadtbussen und zugehöriger Ladeinfrastruktur

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

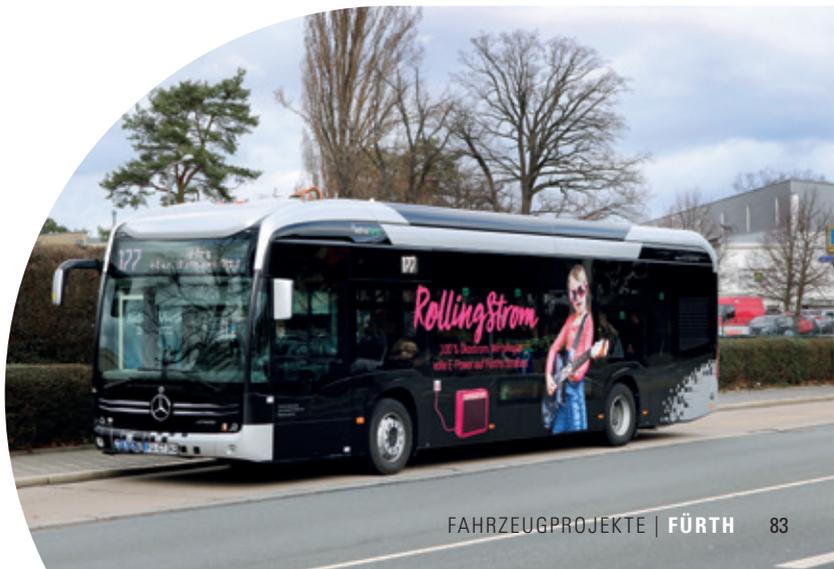
Ein Solaris UrbinoE 12 seit März 2018 und zwei 12 m-eCitaro seit Januar 2020 nahezu störungsfrei im täglichen Linieneinsatz. Reichweite ca. 130 km, Verfügbarkeit in 2020 bis Juni 2021 ca. 98 %

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Ersatzbeschaffungen nach Vorgabe der CVD, Überlegungen zum Einstieg in lokal erzeugten Wasserstoff aus BEZ der Unternehmensgruppe

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Platzbedarf für LIS – dadurch Wegfall vermieteter Stellplätze, Erweiterungen nicht möglich



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	3x VDL-12 m-Elektrobusse Modell Citea Electric SLF-120 E Batterietyp: 350 kWh Lithium-Eisen-Phosphat (LFP) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Fahrzeug 1: Lieferung Dezember 2021 ● Fahrzeug 2 + 3: Lieferung Sommer 2022
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur CCS-steckergebundene Depotladung mit 80 kW – Ladeleistung pro Fahrzeug
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Komplette Neuinstallation der benötigten Netztrafo- und Stromanlageninfrastruktur (über Förderprogramm LNVG)

Organisation / Koordination Stadtbus Goslar GmbH
Ansprechpartnerin Anne Sagner (Geschäftsführerin)
E-Mail anne.sagner@stadtbus-goslar.de

Instandhaltungs-
konzept

Sukzessive Schulung der eigenen Mitarbeiter (Hochvoltausbildung).
Wartung und Instandhaltung werden anfangs in Zusammenarbeit
mit dem Hersteller durchgeführt. Die stetige Qualifizierung der
Mitarbeiter und Erfahrungssammlung ist wesentlicher Bestandteil
des Instandhaltungskonzeptes.

Projekthalt

Einführung batterieelektrische betriebener Linienbusse im Stadtbusverkehr zur Senkung der CO₂-Emissionen. Umstellung des städtischen Linienbetriebes mit dem Ziel der langfristigen Umrüstung des gesamten Fuhrparkes. Ersatz von 3 älteren Dieselnissen. Sammlung von Erfahrungen mit alternativen Antriebstechnologien. Notwendige Umrüstung des Betriebshofes (Förderprogramm der Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen)

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist es bis 2028 50% der Busflotte zu elektrifizieren.

Teilschritte:

- Stufe 1 bis 2022: 16%
- Stufe 2 bis 2025: 33%
- Stufe 3 bis 2028: 50%

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Betriebshofumbau wird 2021 bzw. 2022 durchgeführt: Neuinstallation Netztrafo- und Stromanlageninfrastruktur, Dacharbeitsplatz und Kranlösung, mittelfristig: Sicherheitskonzept zur Überwachung des Ladeprozesses, Lademanagement, Investitionen in Brandschutz, weiterer Ausbau der Ladeinfrastruktur ab 8 eingesetzten Elektrobussen



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
Ansprechpartner
E-Mail

hySOLUTIONS GmbH
Sebastian Staffetius
sebastian.staffetius@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 Innovationslinie 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. 1000 Fahrzeugen ist bis Anfang der 30er Jahre geplant. Die Inbetriebnahme der 60 geförderten E-Busse (alle 12m) begann im November 2018 mit vier Bussen. 2019 sind bereits 30 Fahrzeuge im Einsatz. Die restlichen 30 Fahrzeuge werden 2020 und 2021 in Betrieb genommen. Insgesamt werden in Hamburg ab 2020 nur noch emissionsfreie Busse beschafft.





Elektro-Bus Beschaffung bei der HOCHBAHN

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>Mercedes-Benz eCitaro, 43 12 m-Solofahrzeuge und Mercedes-Benz eCitaro G, 33 18 m-Gelenkfahrzeuge mit</p> <ul style="list-style-type: none">441kWh, Lithium-Metall-Polymer (LMP)-Batterie oder396kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) <p>Solaris Urbino Electric, 12 m-Solofahrzeuge mit 396 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)</p> <p>Solaris Urbino Electric, 18 m-Gelenkfahrzeuge mit 554 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)</p>
	Batterietyp(en): s.o.
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Die Lieferung und Inbetriebnahme der Fahrzeuge ist in den Jahren 2021 und 2022 geplant.
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 96x 150 kW, CCS, Depot

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Hamburger Hochbahn AG
Markus Dietmannsberger
markus.dietmannsberger@hochbahn.de



Instandhaltungs-
konzept

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

Projekthalt

Das Thema des Projekts ist die Beschaffung von Batteriebussen und deren Integration in den produktiven Regelbetrieb des innenstadtnahen Busbetriebshofs Alsterdorf der Hamburger Hochbahn AG. Eine Grundvoraussetzung dafür ist die Umsetzung der zugehörigen Ladeinfrastruktur, die ebenso Projektbestandteil ist wie die das Vorhaben flankierenden Fahrer- und Werkstattschulungen, sowie die Öffentlichkeitsarbeit.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die bisherigen Einsatzzeiträume sind noch zu kurz um belastbare Aussagen treffen zu können.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Die vollständige Umstellung der Busflotte mit aktuell ca. 1000 Fahrzeuge ist bis Anfang der 2030er Jahre geplant.

Hamburg Hamburg

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	<p>20x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Solofahrzeug 17x MAN Lion's City E, 12 m-Solofahrzeug 17x Mercedes-Benz eCitaro G, 18 m-Gelenkfahrzeug</p> <hr/> <p>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</p> <hr/> <p>Beginn Linienbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ eCitaro: 16x Dezember 2019, 4x Dezember 2020 ■ Lion's City E: April 2021 (geplant) ■ eCitaro G: April 2021 (geplant)
Energieversorgung	<p>Depotladung</p> <hr/> <p>60x 150 kW, CCS-Stecker, Depot (weitere Ladepunkte projiziert)</p>

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.

Instandhaltungs-
konzept

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.

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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- eCitaro 12 m: Anfangs während der Einführung schlechte Verfügbarkeit, welche sich dann jedoch stetig bis heute steigerte. Heute (Juni 2021): stabiler Linienbetrieb
- MAN 12 m: Auch hier anfangs schlechte Verfügbarkeit mit stetiger Steigerung. Gewünschte Verfügbarkeit jedoch noch nicht erreicht. (Stand Juni 2021)
- eCitaro 18 m: Bisher keine Erfahrung mit diesen Fahrzeugen



Elektrobusse für den ÖPNV im Westen Hamburgs

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>10x MAN Lion's City 12 E, 12 m-Solofahrzeug 8x Irizar ieBus12, 12 m-Solofahrzeug 10x MAN Lion's City 18 E, 18 m-Gelenkfahrzeug 4x Volvo 7900 EA, 18 m-Gelenkfahrzeug</p> <p>Batterietyp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MAN Lion's City 12 E: 480 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) ● Irizar ieBus12, 377 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) ● MAN Lion's City 18 E, 640 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) ● Volvo 7900 EA, 564 kWh, Li-Ionen Nickel-Mangan-Cobalt (NMC) <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Lieferung: sukzessive ab November 2021 (geplant) Linienbetrieb: ab Q1-Q2/2022 (geplant)</p>
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <p>CCS2 Steckerladung mit max. 150 kW</p>

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

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Es wurde ein 3 MW Netzanschluss für die geförderten 32 E-Busse hergestellt; im weiteren Ausbau dieser Fläche für noch einmal ca. 32 Fahrzeuge wird dieser auf 6 MW erweitert. Der Anschluss ist vorbereitet, um eine Erweiterung für weitere Flächen auf 12 MW zu ermöglichen.

Instandhaltungs-
konzept

- E-Busse: In der Gewährleistungszeit erfolgt die Instandhaltung durch den Bushersteller. Darüber hinaus werden eigene Werkstätten je nach Eignung für die Wartung und Instandhaltung der E-Busse ausgestattet.
- Infrastruktur: Während des Gewährleistungszeitraums erfolgt der Service über die Anlagenhersteller. Mittelfristig ist der Aufbau des First Level Supports im eigenen Unternehmen geplant.

Projekthalt

Beschaffung von 32 E-Bussen und Aufbau der notwendigen Ladeinfrastruktur

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Ab dem Jahr 2020 werden für die Hamburger Verkehre ausschließlich emissionsfrei angetriebene Busse beschafft. Bis 2025 sollen ca. 300 Busse der Flotte elektrifiziert sein. Die vollständige Umstellung der Busflotte mit über 670 Bussen ist bis 2032 geplant.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Im Endausbau werden voraussichtlich 12 Betriebshöfe elektrifiziert sein. Das bedeutet bis 2032 unter Berücksichtigung von Bedarfen für Infrastruktur und Werkstätten etc. eine voraussichtliche Steigerung der Flächenbedarfe um ca. 40% im Vergleich zu 2021.

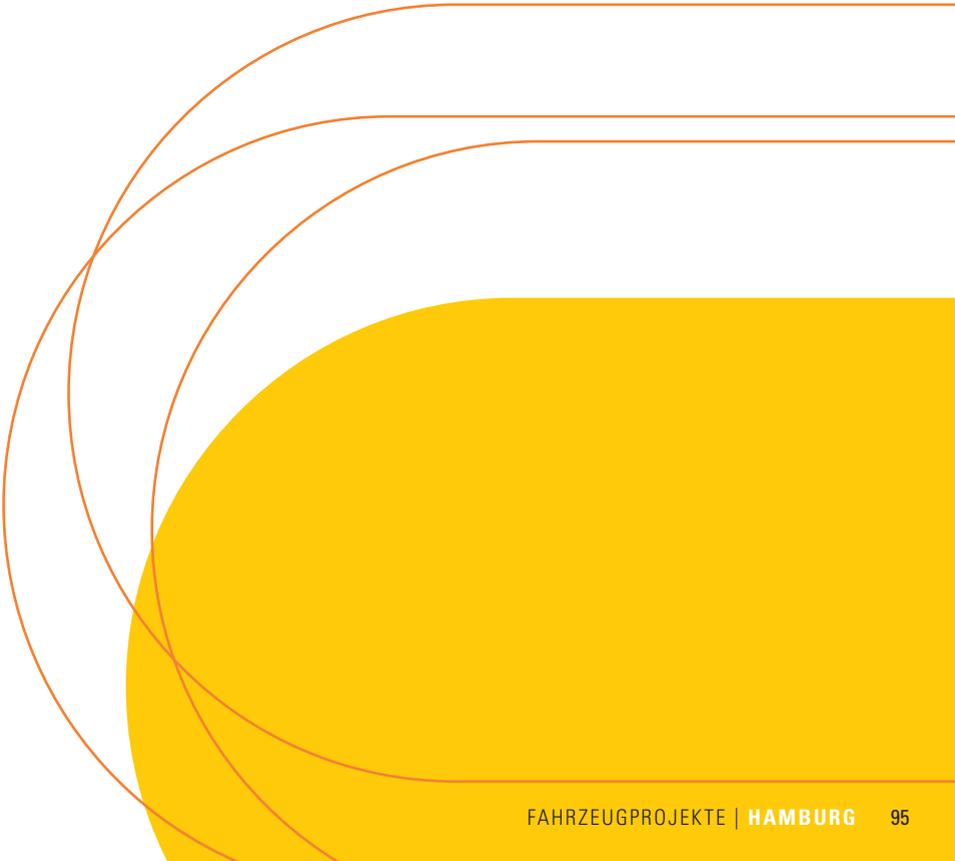
Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Bisher keine Erfahrungen mit den aufgeführten Fahrzeugen, da diese noch nicht ausgeliefert wurden. Im bisherigen Betrieb von 20 Mercedes-Benz eCitaro-Solobussen und 17 MAN Lion's City E-Solobussen (Sofortprogramm Saubere Luft) zeigte sich, dass die Verfügbarkeit anfänglich noch gering war, sich jedoch stetig steigerte und aktuell auf ein normalem stabilen Niveau befindet.

E-Flughafenbusse

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
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



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 12 m-Solobusse eCitaro (EvoBus) 18x 18 m-Gelenkbusse eCitaro (EvoBus)
	Batterietyp: NMC I / NMC II Speichergröße: 243 kWh / 330 kWh

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

2019: 4 Solobusse

2020: 11 Solobusse, 4 Gelenkbusse

— 06/2020: Start Fahrgastbetrieb auf der Linie 100/2020

2021: 2 Solobusse, 7 Gelenkbusse

— 10/2021 Einsatz von Gelenkbussen auf der Linie 121

2022: 8 Solobusse, 3 Gelenkbusse

— 06/2022 Einsatz von Gelenk- und Solobussen auf den Linien 128/134

2022: 5 Solobusse, 4 Gelenkbusse

— 05/2023 Einsatz von E-Bussen auf den sechs Innenstadtlinien der ÜSTRA

Zusatzinfo: Diese sind zu hundert Prozent lokal emissionsfrei (vollelektrische Heizung und Klimaanlage durch den Einsatz einer Wärmepumpe).

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

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

Energieversorgung

Konduktive (Pantograph) Ladeinfrastruktur

- 14 Ladesäulen á 300 kW (Strecke),
2 Ladesäulen á 450 kW (Strecke)
- 4 Ladesäulen á 150 kW (Betriebshof);
- 4 Stk. á 75 kW
- 53 Ladehauben à 50 kW (Betriebshöfe)
- 10 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.

Instandhaltungs-
konzept

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.

Projekinhalt

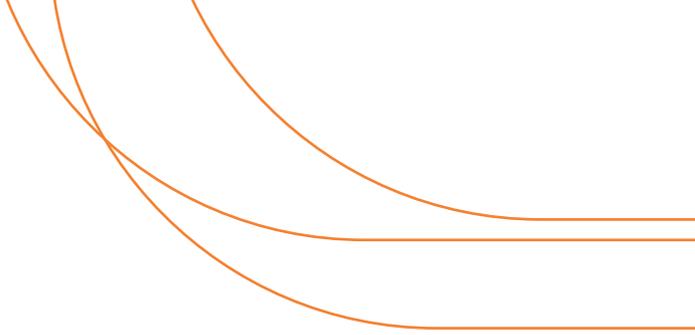
Beschaffung von Batteriebussen und Ladeinfrastruktur an den Endpunkten sowie auf den Betriebshöfen. Sechs Buslinien die überwiegend in der Umweltzone der Landeshauptstadt Hannover verkehren, sollen elektrifiziert werden.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die ersten Erfahrungen mit den neuen Fahrzeugen sind sehr positiv. Fahrbedienstete und Mitarbeiter aus der Buswerkstatt sind begeistert. Auch die veranschlagten Verbrauchswerte werden eingehalten. Die Verfügbarkeit ist hoch. Auch die Verfügbarkeit der errichteten Ladeinfrastruktur ist hoch. Abläufe zur Störungsbehebung haben sich etabliert.

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	15 vollelektrische Standardbusse als Gelegenheitslader Batterietyp: noch offen <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 2022-2023
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur – Hub-Dockingstation 15x 150 kW (Depot) 8x 450 kW (Linienendpunkt)
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erhöhung der Netzanschlusskapazitäten und Errichtung von Mittelspannungsleitungen auf dem Betriebshof; Herstellen eines Mittelspannungsnetzanschlusses unter Einbeziehung von Stadtbahnstrom am Linienendpunkt
Instandhaltungskonzept	Noch offen. Prinzipiell ist angestrebt, bei der Wartung und Instandhaltung von Elektrobussen die gleiche Wertschöpfungstiefe zu erreichen wie bislang bei Dieselnissen.

Organisation / Koordination **Regiobus Hannover GmbH**
Ansprechpartner **Boris Reschke**
E-Mail **boris.reschke@regiobus.de**



Projekthalt

Beginn der Umstellung der RegioSprinter / sprintH-Linien 300, 500 und 700 auf emissionsfreien Betrieb durch den Einsatz von Batteriebussen als Gelegenheitslader

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Bislang keine. Es besteht ein intensiver Erfahrungsaustausch mit der ÜSTRA.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	3x Solaris Urbino Electric, 12 m-Solofahrzeug Batterietyp: NMC Speichergröße: 200 kWh <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> April 2020
Energieversorgung	Green Depot, eigene PV-Anlage, 356 kWh 3x 40 kW, CCS-Stecker, Depot zusätzlich 150 kWh Speicher
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Kabelverlegung ins/im Haus (Netzertüchtigung)
Instandhaltungskonzept	Instandhaltung in eigener Werkstatt
<i>Organisation / Koordination</i> <i>Ansprechpartner</i> <i>E-Mail</i>	Heidenheimer Verkehrsgesellschaft HVG (Transdev GmbH) Michael Dalhof, Kassem Akil michael.dalhof@transdev.de kassem.akil@transdev.de

Projekthalt

Beschaffung von 3x 12 m-E-Bussen

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Hybridbus; ab. 12/21 ca. 42 e-Busse in TD-Gruppe

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

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



Technologie Batteriebus Gelegenheitsladung

Förderndes Ministerium, Förderprogramm BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV

Fahrzeuge

- 47 Gelenkbusse; VDL Citea SLFA-187/E
 - Batterietyp: LpCO
 - Speichergröße: 169 kWh (135 kWh netto)
- 20 Solobusse; VDL Citea SLFA-120/E
 - Batterietyp: LiFeP
 - Speichergröße: 315 kWh (252 kWh netto)
- 3 Kleinbusse – in der Ausschreibung

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

- 47 Gelenkbusse: 09/2020 bis 09/2021
Start Fahrgastbetrieb jeweils im Folgemonat
- 20 Solobusse: 11/2021 bis 01/2022
Start Fahrgastbetrieb jeweils im Folgemonat
- 3 Kleinbusse: 04/2022
Start Fahrgastbetrieb jeweils im Folgemonat

Organisation / Koordination KVG Kieler Verkehrsgesellschaft mbH
AnsprechpartnerIn Thomas Mau (Leiter Betrieb und Technik, Prokurist)
 Anneke Borchert (Projektmanagement)
E-Mail thomas.mau@kvg-kiel.de
 anneke.borchert@kvg-kiel.de



Energieversorgung

Betriebshof:

- 4 Stück HPC (High-power-charger) je 450 kW
- 20 St. je 150 kW mit Ladehauben an Traversen und Masten
- 50 kW-Stationen für die Kleinbusse (in Ausschreibung)
- 1 Endhaltestelle mit vier HPC
- 2 Endhaltestellen mit je drei HPC
- 3 Endhaltestellen mit je zwei HPC und
- 1 Endhaltestelle mit einem HPC

Zulieferer: SBRS Efficiency First

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Jeweils Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Kiel AG, 10 kV-Ringleitung auf dem Betriebshof, Nachrüstung einer zusätzlichen 10 kV-Stichleitung zur Leistungserhöhung und Redundanz auf dem Betriebshof

Instandhaltungs-
konzept

- Regiewerkstatt für die Fahrzeuge
- Service- und Wartungsvertrag mit dem Hersteller der LIS

Projekthalt

Beschaffung von 70 batterieelektrischen Linienbussen und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur (2020 bis 2022)

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Implementierungsphase verlief in gemeinsamer Zusammenarbeit mit VDL und SBRS planmäßig und vollkommen unproblematisch.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobusen im ÖPNV
Fahrzeuge	6x e-Citaro (Evobus), Standardbusse (12 m) Batterietyp: LMP (Feststoff-Akku) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Lieferung voraussichtlich 30.11.2021
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur via CCS2-Stecker 6 DC Ladepunkte mit jeweils 150 kW Maximalleistung
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Neuerstellung eines Mittelspannungs-Netzanschlusses (20 kV) auf dem Betriebsgelände mit separater Trafostation für die e-Bus Ladeinfrastruktur
Instandhaltungskonzept	Da noch keine Erfahrung mit e-Bussen und deren Ladeinfrastruktur vorliegt, wird mit den Anbietern für die ersten Betriebsjahre ein Vollservice-Wartungsvertrag abgeschlossen.

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Stadtwerke Konstanz GmbH
Ralph Stöhr
r.stoehr@stadtwerke-konstanz.de

Projekthalt

Erstbeschaffung von batterieelektrischen Linienbussen, sowie der dazugehörigen Ladeinfrastruktur. Die Stadt Konstanz hat sich ambitionierte Ziele zum Klimaschutz gesetzt. Ein Schwerpunkt der Umsetzung liegt auf der Dekarbonisierung des öffentlichen Nahverkehrs. Daher will die Stadt Konstanz durch die Beschaffung von sechs E-Solobussen drei Buslinien elektrifizieren. Dies soll ebenfalls zur Reduktion weiterer lokaler Emissionen und zum Lärmschutz beitragen.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Bis 2035 soll die komplette Busflotte der SWK auf alternative, emissionsfreie Antriebe umgestellt sein. Dafür müssen jedes Jahr im Durchschnitt 4 neue Busse beschafft werden.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Ein neuer Betriebshof ist derzeit nicht geplant.

Aufgrund der sehr dynamischen Entwicklung bei der Batteriespeicher-Technologie, sowie aufgrund der noch nicht vorhandenen eigenen Erfahrungswerte, können wir aktuell keine belastbare Einschätzung zum systembedingten Mehrbedarf an Bussen (und entsprechenden Platzbedarf) vornehmen. Aufgrund der stetig steigenden Zuverlässigkeit der elektrisch angetriebenen Fahrzeuge gehen wir aber davon aus, dass sich der Mehrbedarf mittelfristig bei unter 20% einpendeln wird.

Für die Ladeinfrastruktur müssen im Endausbau an zwei Stellen auf dem Betriebshof Trafostationen neu errichtet werden. Zudem die Gleichrichter zur Versorgung der Ladepunkte. Der Platzbedarf hierfür dürfte sich, verteilt über das Betriebsgelände, auf grob geschätzt etwa 300 m² summieren.

Technologie Batteriebus Gelegenheitsladung

Förderndes Ministerium, Förderprogramm BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV

Fahrzeuge

- 45x VDL SLFA-E (Gelenkbus) 18m
 - Batterietyp: Lithium-Eisenphosphat
 - Speichergröße: 420 kWh
 - Inbetriebnahme und Lieferung:
- 5x VDL SLF-E (Solobus) 12m
 - Batterietyp: Lithium-Eisenphosphat
 - Speichergröße: 350 kWh
- 51x VDL SLFA-E (Gelenkbus) 18m
 - Batterietyp: Lithium-Eisenphosphat
 - Speichergröße: 525 kWh

Alle Fahrzeuge sind lokal emissionsfrei

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

- 50 Fahrzeuge im Jahr 2021
Ab Mai 2021 Start Fahrgastbetrieb
- 51 Fahrzeuge im Jahr 2022
2022/2023 Start Fahrgastbetrieb

Organisation / Koordination Kölner Verkehrs-Betriebe AG
Ansprechpartner Dervis Mujagic
E-Mail dervis.mujagic@kvb.koeln

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).
- **Abstellung und Ladung der 51 E-Busse:**
Die Abstellung und Ladung der 51 E-Busse sind auf einem neuen Betriebshof (Btf. Ost) vorgesehen. Für den Betrieb dieser Fahrzeuge werden 13 Schnellladestationen im Stadtgebiet aufgebaut.

Erforderliche Anpassung Netzanschluss

- **Betriebshof Nord:** Der Netzanschluss auf dem Betriebshof Nord wird aufgrund der Gesamtmaßnahme Elektrifizierung der Busflotte angepasst. Hierfür wurden Mittelspannungsleitungen aus dem benachbarten Umspannwerk verlegt.
- **Neuer Betriebshof Ost:** Für die hohe Anzahl an Elektrobussen wird ein zusätzlicher, neuer Betriebshof Ost ertüchtigt. Das Grundstück ist bereits 2019 gekauft worden.
- **Gelegenheitslader:** Für die Gelegenheitslader werden im Stadtgebiet ebenfalls Mittelspannungsleitungen benötigt, diese Einspeisung erfolgt vom öffentlichen Mittelspannungsnetz.

Instandhaltungskonzept

Die Kölner Verkehrs-Betriebe AG ist für die Instandhaltung der Fahrzeuge und Depotlader zuständig. Die Mitarbeiter wurden bereits sukzessive für die Arbeiten an den E-Bussen qualifiziert. Die Wartung und Instandhaltung wird anfangs gemeinsam mit dem Hersteller vollzogen. Die RheinEnergie übernimmt die Instandhaltung der Schnellladestationen im Stadtgebiet.

Projekthalt

Beschaffung von 101 Elektrobussen (2020 – 2023)

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Erste Erfahrungen konnten bereits mit zwei Hybridbussen im Regelbetrieb der Kölner Verkehrs-Betriebe gewonnen werden. In 2015 wurden zudem 8 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.



Köln Nordrhein-Westfalen

Multimodale Lademodul-Integration (F&E Projekt MuLi)

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	3x VDL SLFA-E (Gelenkbus) 18 m Batterietyp: Lithium-Eisenphosphat Speichergroße: 420 kWh <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none">● Anlieferung 1 Fahrzeug Ende 2020● Anlieferung 2 Fahrzeuge Anfang 2021● Ab Mai 2021 Start Testphase mit Fahrgastbetrieb Alle Fahrzeuge sind lokal emissionsfrei!
Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none">● Schnellladung an den Endhaltestellen und Depotladung● Schnellladung an der MuLi-Station via Pantograph mit 450 kW● Vollladung im Depot via Pantograph mit bis zu 150 kW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Der Netzanschluss wird aufgrund der Gesamtmaßnahme der Elektrifizierung der Busflotte entsprechend den hohen Leistungsanforderung angepasst.
Instandhaltungskonzept	Die Kölner Verkehrs-Betriebe AG ist für die Instandhaltung der Fahrzeuge und Depotlader zuständig. Die RheinEnergie übernimmt die Instandhaltung der Schnellladestationen im Stadtgebiet.

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Kölner Verkehrs-Betriebe AG
Dervis Mujagic
dervis.mujagic@kvb.koeln



Projekthalt

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.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Die KVB plant eine gesamte Flottenumstellung bis Ende 2030.

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.

Technologie	Brennstoffzellenbus
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff II
Fahrzeuge	35x VanHool A330 FC, 12m-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
Ansprechpartnerin Alisa Meyer
E-Mail alisa.meyer@rvk.de

Projekthalt

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

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.

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.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobusen im ÖPNV
Fahrzeuge	7x VDL Citea SLF-120E Batterietyp: LiFe-Phosphat, 350 kWh <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> November 2021
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Übernachtladung, zunächst 5 Lader je 150 kW mit 10 Ladepunkten (zwischen 75 kW und 150 kW steuerbar)
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Neuer Netzanschluss mit zunächst 900 kW wurde gelegt, ausbaufähig auf 1,8 MW
Instandhaltungskonzept	Die Qualifizierung der MitarbeiterInnen erfolgt derzeit. Eine Werkstattausrüstung wurde weitgehend bereits beschafft.

Organisation / Koordination VKP
 Ansprechpartner Andreas Scheiner
 E-Mail info@vkp.de



Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Der weitere Ausbau mit zunächst 20 E-Bussen auf verschiedenen Standorten ist bereits geplant, perspektivische Umstellung der gesamten Flotte (ca. 115 Fahrzeuge) erfolgt in 10 bis 15 Jahren.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Weiterer Ausbau von drei Betriebshöfen mit Umstellung auf Elektromobilität ist in Planung, bei einem Standort ist die Entscheidung noch offen.

**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 Dieselmotorkraftstoff (50l) Beginn Linienbetrieb: Mai 2018
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



Landkreis Ludwigslust-Parchim, Schwerin Mecklenburg-Vorpommern

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

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

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.

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

30 Fahrzeuge im Jahr 2021

- Juli 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



Quelle: Frank Möller, VLP

Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

49 Ladesäulen à 50 kW, CCS, Betriebshöfe: Boizenburg, Hagenow, Wittenburg, Lübtheen, 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 eCitaro: 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)

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	21x VDL Citea SLF-120 electric Batterietyp: NCM, 216 kWh <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> — Anlieferung und Inbetriebnahme seit Dezember 2020 — Probetrieb seit Mai 2021 — Lieferung weiterer Elektro-Gelenkbusse Mitte 2022
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur, Pantograph auf dem Fahrzeugdach <ul style="list-style-type: none"> — 5x Siemens UC600 (450 kW) Ladestationen an 4 Endstellen, weitere Ladestationen in Planung — 21x (+17) Siemens UC100 (100 kW) Ladegeräte im Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Errichtung Mittelspannungsschaltanlage (2,2 MW verfügbare Anschlussleistung) und 3x MS-Trafos im Depot, Herstellung Mittelspannungsanschlüsse (10/20 kV) an den Endstellen.

Organisation / Koordination Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH
Ansprechpartner Torsten Schmidt
E-Mail torsten.schmidt@L.de



Instandhaltungs-
konzept

- Instandhaltungsarbeiten werden durch LVB/Leobus durchgeführt
- E-Bus-Prüfplatz und Dacharbeitsstände werden geschaffen
- Schulungen durch Fahrzeughersteller

Projekthalt

Beschaffung von Elektrobussen und Ladeinfrastruktur für Strecke und Depot

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Fahrzeuptionen für bis zu 60 Elektrogelenkbusse bis 2026

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Umbau Betriebshof bis April 2022, Errichtung Bus-Port für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur

Herausforderung: Bauen im laufenden Betrieb

Einführung eines Lademanagementsystems in Planung

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Fahrschulbetrieb seit Dezember 2020
- Testbetrieb einzelner Fahrzeuge seit Januar 2021
- Probebetrieb Linie 89 seit Ende Mai 2021: ganztägiger Einsatz auf allen Kursen, jeweils ca. 150-200 km, 2-10 Minuten Nachladung an der Endstelle, Energieverbrauch ~1,05 kWh/km
- Erweiterung Probebetrieb auf Linien 74 und 76 vrsl. ab Juli 2021
- Bisher sehr hohe Verfügbarkeit der Fahrzeuge, starke Unterstützung durch den Hersteller
- Überwiegend positive Resonanz von Fahrgästen und Fahrpersonal

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	10x MAN Lion`s City E, 12 m-Solobus Batterietyp: 480 kWh, Li-Ionen; Nickel-Mangan-Kobalt (NMC) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Februar 2022
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Depotladung 3x 150 KW und 7x 75 KW, CCS-Stecker
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	<ul style="list-style-type: none"> ● Betriebshof Leverkusen: Mittelspannung ausreichend ● Betriebshof Bergisch Gladbach: neuer Mittelspannungsanschluss 1.000 kVA Für weiteren Hochlauf sind erhebliche Investitionen in die Netzanschlüsse auf beiden Betriebshöfen erforderlich.
Instandhaltungskonzept	Instandhaltung während der Garantiezeit durch Hersteller bzw. Servicepartner.

Organisation / Koordination wupsi GmbH
Ansprechpartner Matteo Cristofaro
E-Mail matteo.cristofaro@wupsi.de

Projekthalt

Beschaffung von 10 Elektrobussen

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

In einer nächsten Hochlaufstufe sollen ca. weitere 40 Elektrobusse beschafft werden.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

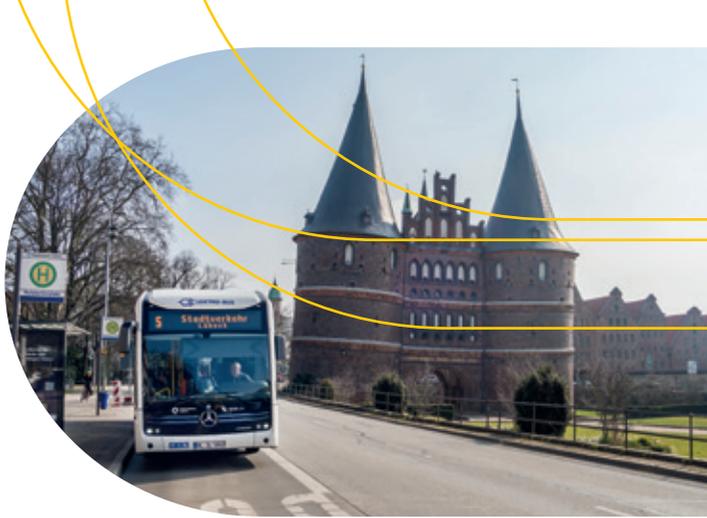
Erweiterung und Ertüchtigung beider Betriebshöfe für weitere Hochlaufstufen bezüglich Energieversorgung, Ladeinfrastruktur und Platzkapazitäten erforderlich.



**SMiLe SL - Saubere Mobilität in Lübeck – elektrisch
Stadtverkehr Lübeck**

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV BMVI
Fahrzeuge	eCitaro 12 m und 18 m/ Sileo 12 m Batterietyp: <ul style="list-style-type: none"> ● NMC -Lithium-Nickel-Mangan-Cobalt ● LMP - Lithium-Metalloxid Polymer-Akkus <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ● 2017: 2 x 12 m-Solobus (BMVI) ● 2020: 6 x 12 m-Solobus ● 2021: 11 x 12 m-Solobus und 7 x 18 m-Gelenkbus ● 2022: 04 x 12 m-Solobus und 8 x 18 m-Gelenkbus ● 2023: 02 x 12 m-Solobus und 8 x 18 m-Gelenkbus
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Ausschließlich Depotladung
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Betriebshof bereits in 2017 an die Mittelspannung angeschlossen derzeitige Anschlusskapazität 3,5 MVA

Organisation / Koordination **Stadtverkehr Lübeck GmbH**
Ansprechpartner **Jens Lottmann / Phillip Kamp**
E-Mail **jens.lottmann@svhl.de**



Instandhaltungs-
konzept

Die Fahrzeuge werden in der eigenen Werkstatt instandgesetzt und gewartet. Zwei Hochvoltarbeitsplätze wurden bereits errichtet (2011 und 2020), drei weitere werden folgen.

Projekthalt

Elektrifizierung und Ausbau der Busflotte

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist es bis 2030 mindestens 70% der Busflotte zu elektrifizieren.

- 2021 – mindestens 10 %
- 2025 – mindestens 40 %
- 2030 – mindestens 70 %

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Es wird ein höherer Bedarf an Abstellflächen erwartet.

Der Mehrbedarf ist abhängig von der Verfügbarkeit und Reichweite der Fahrzeuge.

- 2020: 18 150 kW Ladepunkte
- 2021: 12 150 kW Ladepunkte
- 2022: 18 Ladepunkte
- 2023: 12 Ladepunkte

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Verfügbarkeit der eBusse liegt noch deutlich hinter den Erwartungen zurück, wird jedoch tendenziell besser. Unter bestimmten klimatischen Bedingungen sind dazu große Reichweitenverluste spürbar. In diesen Perioden und nach erfolgloser Vorkonditionierung können Reichweitenverluste über 30 km beobachtet werden. Eine dauerstabile Kommunikation während Anschlusszeit der Fahrzeuge ist bisher noch nicht 100% darzustellen.

Mainz Rheinland-Pfalz

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	23x Solaris Urbino 18 electric NMC-Batterien, Reichweite min. 200 km Wärmepumpe zur vollelektrischen Heizung/Klimatisierung <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 2022: 12 Fahrzeuge 2023: 11 Fahrzeuge
Energieversorgung	Depotladung Installation von 23 Ladesäulen mit variabler Leistung von 40-150 kW auf dem Betriebshof der MVG Parallele Einführung eines Lade- und Lastmanagementsystems
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erweiterung der vorhandenen Trafostation
<i>Organisation / Koordination</i> <i>Ansprechpartner</i> <i>E-Mail</i>	Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH (MVG) Björn Kalter bjoern.kalter@mainzer-mobilitaet.de

Instandhaltungs-
konzept

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

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Das Unternehmensziel sind 100 Elektrobusse (Batterie & Brennstoffzelle) bis 2030, das entspricht ca. 2/3 der Flotte.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Erheblicher Aufwand für einen weiteren Netzanschluss (20 kV Mittelspannung) und zusätzliche Trafostation, sowie Ausstattung der vorhandenen Tiefgarage mit Ladeinfrastruktur und Brandschutzsystemen. Parallele Überlegungen zu einem neuen/zusätzlichen Betriebshof ab 2030.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Erfahrungen mit einem Hybridbus seit 2012 und vier Batteriegeleakbussen seit Mitte 2020.



Mainz Rheinland-Pfalz

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	4x Sileo S18, 18 m-Gelenkfahrzeug 390 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Beginn Linienbetrieb: Juli 2020
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.

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).

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

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





Mannheim/Heidelberg Baden-Württemberg

Einsatz von E-Bussen und E-Pkw bei der Rhein Neckar Verkehr gmbH

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	6x Mercedes-Benz eCitaro, 12m-Solofahrzeug (davon 5 über das 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

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Je nach Marktverfügbarkeit 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.

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.



Mannheim/Heidelberg/Ludwigshafen Baden-Württemberg

rnv E-Bus

Technologie Batteriebus Depotladung

Förderndes Ministerium, Förderprogramm BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV

Fahrzeuge 30x 12 m-eCitaro EvoBus

Batterietyp: LMP (Feststoffbatterie)
Speichergröße: 441 kWh

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

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).

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Rhein-Neckar Verkehrs GmbH
Yunus Keskin
y.keskin@rnv-online.de



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 Betriebs-
höfen Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen.

Instandhaltungs-
konzept

Bestandteil Ausschreibung

Projekthalt

Batterieelektrische Busse

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.

Technologie

Batteriebus Depotladung

Förderndes Ministerium, Förderprogramm

BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV

Fahrzeuge

- 8 e-Solobusse (Ebusco 2.2)
- 8 e-Gelenkbusse (eCitrao)
- 2 e-Solobusse in 2022
- 14 e-Gelenkbusse in 2023
- 21 e-Gelenkbusse in 202

Batterietyp: LFP, LFP Polymer und NMC

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

- 8 e-Solobusse (Ebusco 2.2) seit 08/2020
- 2 e-Gelenkbusse seit 05/2020
- 2 e-Gelenkbusse ab 07/2020
- 4 e-Gelenkbusse ab 08/2020
- 2 e-Solobusse ab 04/2021
- 14 e-Gelenkbusse ab 03/2023
- 21 e-Gelenkbusse ab 06/2023

Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Bustechnik (MB-BT)
Alexander Wolf
wolf.alexander@SWM.de

Im Betriebshof Ost: dezentrale Ladeinfrastruktur mit 13 Ladesäulen (16 Ladeplätze), CCS Combo 2 Stecker bis 120 kWh
 Im Betriebshof West: zentrale Ladeinfrastruktur mit 56 Ladeplätze CCS Combo 2 Stecker über elektrische Abroller bis zu 150 kWh

Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Betriebshof Ost: Anschluss an ein naheliegendes Unterwerk der Trambahn mit 4 MW Betriebshof West: Hausanschluss mit 2 x 6 MW über 2 Trassen
Instandhaltungskonzept	Nach Herstellervorgabe

Projekthalt

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

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist es bis 2030 90% der operativen Busflotte zu elektrifizieren.

Zu den im aktuellen Förderprogramm zu beschaffenden Fahrzeugen werden wie folgt e-Busbeschaffungen geplant: (Angaben in Gelenkbuseinheiten)

2024: 43 / 2025: 36 / 2026: 41 / 2027: 62 / 2028: 44 / 2029: 54 / 2030: 63

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

- 2021 Inbetriebnahme Betriebshof West (Neubau)
- 2025-2029 Erweiterung Betriebshof Ost mit Abstellplattform über dem aktuellen Betriebshof. Weitere Ebene darüber für die Ladeinfrastruktur vorgesehen
- Projekt "Digitalisierung Busbetrieb" (BMS und LMS) soll Ende 2021 abgeschlossen werden

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Verfügbarkeit liegt bisher bei unter 80% wobei nicht der Antrieb oder die Energiespeicher Probleme bereiten, sondern im Wesentlichen die Ladeinfrastruktur. Es mussten mehrere Softwareanpassungen durchgeführt werden, sodass jeder Bus an jeder Ladesäule geladen werden kann. Seit kurzem sollten diese Probleme überwunden sein. Dazu haben wir überdurchschnittlich hohe Ausfälle an den Türen gegenüber den Dieselfahrzeugen. Die Verbräuche im Übergangszeitraum entsprechen unseren Erwartungen, im Winter waren diese zu hoch. Hier sind noch Anpassungen am Thermomanagement von Nöten. Die erste volle Sommerperiode steht uns jetzt bevor.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	<p>2x Ebusco 2.2, 12 m-Solofahrzeug 2x Ebusco 3.0, 12 m-Solofahrzeug 2x Mercedes-Benz eCitaro, 18 m-Gelenkfahrzeug 2x Ebusco 3.0, 18 m-Solofahrzeug</p> <hr/> <p>Ebusco 2.2: 363 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) Ebusco 3.0: 277 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP) eCitaro: 441 kWh, Li-Ionen Eisenphosphat (LFP)</p> <hr/> <p>Beginn Linienbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none">  Ebusco 2.2: Dez. 2019  eCitaro: Dez.. 2020  Ebusco 3.0: August 2021 (geplant)
Energieversorgung	<p>Depotladung</p> <hr/> <p>8x 150 kW, CCS-Stecker, Depot</p>

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 Tramgleichrichterwerk, 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.

Projekinhalt

Beschaffung, Erprobung und Betrieb von Elektro Niederflur Solo- und Gelenkbussen mit Depotladung im Netz der MVG.

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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Hohe Akzeptanz bei den Fahrern
- Lange Einsatzzeiten bei Solobussen möglich, maximaler Umlauf 19h und 215km
- Erwartungen an Batterien und Antrieb wurden übertroffen





Stadtwerke Münster

Münster Nordrhein-Westfalen

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<ul style="list-style-type: none">6x eCitaro, 18 m-Gelenkzug10x VDL Citea 18 m-Gelenkzugweitere 25 Busse geplant
	Batterietyp: Li-I, NMC + LFP
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none">6 Busse im Herbst 202110 im Jahr 2022weitere 25 bis Mitte 2023
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur, Pantograph <ul style="list-style-type: none">Schnelllader (350 kW) an den Endhaltestellen ausgewählter Linien, 75-kW-Ladeplätze im DepotLadung an Endhaltestellen und im Depot ausschließlich über PantographWasserstoff von öffentlicher Tankstelle der Westfalen AG

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

Stadtwerke Münster GmbH
Eckhard Schläfke
e.schlaefke@stadtwerke-muenster.de



Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Bereits umgesetzt: Ertüchtigung des bestehenden Mittelspannungsanschlusses und Verteilnetzes auf dem Betriebshof, Einrichtung eines zweiten Anschlusses an separatem Mittelspannungsstrang als Redundanz. Max. 6 MW Leistung, davon stellen wir einen Teil den Abfallwirtschaftsbetrieben auf anliegendem Grundstück zur Verfügung

Instandhaltungskonzept

Instandhaltung erfolgt durch eigene Mitarbeiter*innen in Zusammenarbeit mit den Herstellern

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Strategie sieht vor, die Flotte mit über 120 Bussen bis 2029 komplett auf Elektrobusse (Großteil Batterie, Rest Wasserstoff) umzustellen. Aktuell sind 23 E-Busse in Betrieb, 29 bis Ende 2021, die Flotte wird jährlich erweitert.

Perspektivische Anforderungen an den Betriebshof

Bis Ende 2021 stehen auf dem Betriebshof 42 Ladeplätze für die nächtliche Ladung bereit, hinzu kommen zwei Schnelllader. Weiterer Bedarf wird bis ca. 2025 erwartet.

- Wagenhallen: Erweiterung Abtrennung zum Brandschutz
- Werkstatt: Weitere Dacharbeitsplätze notwendig

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

E-Busse in Betrieb seit 2015, erster Wasserstoffbus seit 2020. Aktuelle Bus-Generationen erreichen erstmals Qualitäts- und Verfügbarkeitsniveau von Dieselnissen.

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 Betriebsanschluss 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

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.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Verbräuche von 0,9 bis 2,1 kWh/km
- Erzielbare Reichweite: 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

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>36x 18 m-Gelenkfahrzeug 16x 12 m-Solofahrzeug</p> <p>Batterietyp, Zellchemie, Speichergröße: Spezifikationen noch nicht für alle Fahrzeuge bekannt, da bisher nur die Beschaffung 2020 ausgeschrieben wurde</p> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 15 Gelenkbusse in Q1 2021 ● 8 Solobusse und 11 Gelenkbusse Ende 2021 ● 8 Solobusse und 10 Gelenkbusse Ende 2022 <p>Alle Elektrobusse der VAG sind vollständig lokal emissionsfrei. Heizung und Klimatisierung erfolgen über innovative Wärmepumpenanlagen.</p>
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur im Betriebshof und in neuer Abstellanlage</p> <p>52 Ladepunkte mit maximal 150 kW DC-Ladung</p>

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

Instandhaltungs-
konzept

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



Oberstdorf Bayern

Einsatz von Batteriebusen in Oberstdorf (Projekt EMoTeO)

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	2x EvoBus eCitaro Batterietyp: 441 kWh LMP <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Die Lieferung des ersten Fahrzeugs erfolgt am 2. März 2021. Seit dem 5. März ist dieses im Regelbetrieb im Einsatz. Die Lieferung des zweiten Fahrzeugs nach Oberstdorf wird für Juli 2021 angestrebt.
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Die Fahrzeuge werden im Busdepot in Oberstdorf über Nacht geladen oder bei Bedarf auch tagsüber während längerer Standzeiten nachgeladen. Nach den ersten Erfahrungen konnte aber bereits erprobt werden, dass ein Nachladen am Tag für den Regelbetrieb nicht zwingend erforderlich ist.

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

DB Regio Bus (Regionalverkehr Allgäu GmbH)
Sven Rosenkranz
sven.rosenkranz@deutschebahn.com

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

Die dafür notwendige Ladeinfrastruktur in Oberstdorf richtete die RVA in enger Zusammenarbeit mit den örtlichen Stadtwerken und DB Energie auf dem Betriebshof ein.

Instandhaltungs-
konzept

Größere Dienst- und Serviceleistungen werden vom Hersteller beziehungsweise entsprechenden externen Partnern abgedeckt. Kleinere Instandhaltungsaufgaben übernehmen die Kolleg:innen aus der Werkstatt vor Ort. Zusätzlich erhielten sie vom Hersteller eine Hochvolt-Schulung.

Projekinhalt

Einsatz einer Elektrobusflotte im Regelbetrieb

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

In den kommenden Monaten sollen weitere Betriebserfahrungen mit den Fahrzeugen gewonnen werden. Unser Ziel ist es, die mit Elektromobilität gemachten Erfahrungen zentral zu bündeln und deutschlandweit für kommenden Ausschreibungen zu nutzen. Da spielt der Einsatz der Fahrzeuge in Oberstdorf eine sehr wichtige Rolle.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Abgesehen von der Einrichtung der Ladeinfrastruktur sind bislang keine weiteren Anforderungen an den Betriebshof während der Projektlaufzeit aufgetreten.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

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



Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>20x Solaris Urbino 12 Electric 9x Solaris Urbino 18 Electric</p> <p>Batterietyp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 316 kWh-Akku (High-Energy +) ● 379 kWh-Akku (High-Energy +) <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 17 KOM wurden geliefert und befinden sich derzeit in der Inbetriebnahme-Phase ● 12 weitere KOM folgen im vierten Quartal 2021
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <p>Das Ladekonzept sieht einerseits das nächtliche Laden im Depot, sowie die „Zwischenladung auf Strecke“ an Außenstandorten mit jeweils 300 kW während der gesetzlichen Pausenzeiten, vor.</p>
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	In Summe wurde im Betriebshof eine Mittelspannungsanbindung von 4,5 MW mit drei Transformatoren realisiert. An der Wendeanlage Kaiserlei stehen 1,2 MW als Ladeleistung zur Verfügung.
<p>Organisation / Koordination</p> <p>Ansprechpartnerin</p> <p>E-Mail</p>	<p>Offenbacher Verkehrs-Betriebe GmbH</p> <p>Janine Mielzarek</p> <p>janine.mielzarek@soh-of.de</p>



Projekinhalt

Einsatz von elektrisch betriebenen Linienbussen im Offenbacher Stadtgebiet

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Bis zum Fahrplanwechsel im Dezember 2021 sind damit in Summe 36 Elektrobusse in Betrieb, das entspricht rund 45% der aktuellen Gesamtflotte. Grundsätzlich ist es denkbar bei zukünftigen Ersatzbeschaffungen, soweit dies möglich ist, erneut Elektrobusse einzusetzen.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Bisher sind keine weiteren perspektivischen Anforderungen an den Betriebshof bekannt.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Aktuell liegen noch keine gesonderten Erkenntnisse vor, da sich die KOM noch in der Inbetriebnahme-Phase befinden.

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	IWB-EFRE-Programm Hessen
Fahrzeuge	6x Solaris Urbino 12 Electric 1x Solaris Urbino 18 Electric
	Batterietyp: Lithium-NMC Speichergröße: <ul style="list-style-type: none"> — U 12: 316 kWh nutzbar, Totalenergie 396 kWh — U18: 397,2 kWh nutzbar, Totalenergie 475,2 kWh
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Dezember 2020
Energieversorgung	Lader Depot 400 Volt, 50-75 kW, Lader Endhaltestellen 300 kW, Gelände Mittelspannungsring 20 kV
	zusätzliche Trafostationen mit Verkabelung auf dem Betriebsgelände 20 kV
Instandhaltungskonzept	<ul style="list-style-type: none"> — Fahrzeuge: eigene Werkstatt — Ladeinfrastruktur: Wartungsvertrag

Organisation / Koordination **Offenbacher-Verkehrs-Betrieb**
Ansprechpartner **Alfred Mentzel**
E-Mail **alfred.mentzel@ovb-of.de**

Projekinhalt

Beschaffung von 7 Elektrobussen und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur, (6 Solaris Urbino 12, 1 Solaris Urbino 18) Ladeinfrastruktur von Schaltbau auf dem Betriebsgelände zur Nachladung mit Pantograph und an 2 Endhaltestellen zur Zwischenladung mit Pantograph.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Elektrobusse haben die gleiche Verfügbarkeit wie Dieselbusse und werden vom Fahrpersonal und den Fahrgästen sehr positiv wahrgenommen.

Elektrifizierung des ÖPNV in Osnabrück – NeMo

Technologie	Batteriebus Gelegenheitsladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>62 Elektrogelenkbusse vom Typ VDL Citea SLFA-181 Electric</p> <hr/> <p>Batterietyp: NMC-Batterien mit 180 kWh (1. Los / 13 Fahrzeuge) bzw. 216 kWh (2.&3. Los / 49 Fahrzeuge) Speicherkapazität Batteriehersteller: Durapower</p> <hr/> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — 13 Fahrzeuge Inbetriebnahme 2019 — 22 Fahrzeuge Inbetriebnahme 2020 — 27 Fahrzeuge Inbetriebnahme 2021
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> — Die Beladung der Fahrzeuge erfolgt über Pantographen an den Endhaltestellen (bis zu 350 kW und 700 V) — Beladung über Ladegeräte auf dem Betriebshof (50 kW)

Organisation / Koordination **Stadtwerke Osnabrück AG**
Ansprechpartner **Joachim Kossow**
E-Mail **joachim.kossow@swow.de**



Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

- Trafos (Anschluss an das Mittelspannungsnetz mit 10kV) an den Endhaltestellen versorgen die Ladestationen
- Keine Netzanpassung Für Pantographen und Betriebshof erforderlich, lediglich eine Zuleitung zum 10 kV-Netz

Instandhaltungs-
konzept

Die Fahrzeuge werden regelmäßig gemäß den Herstellervorgaben gewartet. Gleiches erfolgt mit der Ladeinfrastruktur.

Projekinhalt

Beschaffung und Inbetriebnahme von insgesamt 62 Elektrogelenkbussen auf 5 Metrobuslinien zwischen 2019 und 2021.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Mit Beschaffung und Inbetriebnahme der 62 Elektrogelenkbussen werden die Stadtwerke Osnabrück die 5 Metrobuslinien vollständig elektrifiziert haben. In den kommenden Jahren werden dann weitere Elektrobusse in die Flotte eingeführt. Ein detaillierter Zeitplan dazu ist derzeit in Bearbeitung. Das strategische Ziel sieht vor, dass keine weiteren fossil betriebenen Busse mehr beschafft werden.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Der Busbetriebshof der Stadtwerke Osnabrück AG ist für die Elektrifizierung der gesamten Flotte vorbereitet. In der Busabstellhalle besteht die Möglichkeit, 84 Elektrogelenkbusse zu laden. Auf dem Außengelände können weitere Ladepositionen geschaffen werden. Die Trafokapazitäten sind schon entsprechend dimensioniert worden, ebenso die Leitungsquerschnitte.

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Die Fahrzeuge haben sich als betriebsstabil erwiesen. Die Fahrzeugverfügbarkeit ist (unter Ausnahme von Herausforderungen des Betriebshochlaufs) mit Dieselfahrzeugen vergleichbar. Der Energieverbrauch entspricht den Erwartungen bzw. übererfüllt diese sogar. In den Wintermonaten liegt der Verbrauch ca. 15 Prozent über dem der gemäßigten Temperaturen.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	6x 12 m-eBus NF-Bus Batterietyp: NMC-Lithium-Ionen-Batterien (360 kWh) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> erster Bus seit März 2021
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur DC 180 kW Depotladung mit Ökostrom
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erhöhung Netzanschluss und Installation Trafo
Instandhaltungskonzept	Regiewerkstatt / Garantie

Organisation / Koordination Eichberger Reisen GmbH & Co. KG
Ansprechpartner Harald Eichberger
E-Mail reise@eichberger-reisen.de



Projekinhalt

Beschaffung von E-Bussen zur Personenbeförderung im ÖPNV. Ziel des Projektes ist die Umsetzung einer CO₂-neutralen Mobilitätskette für den Orts- und Bäderverkehr in Bad Füssing und einen elektrifizierten ÖPNV im Landkreis Passau durch den Einsatz von 6 Niederflur-E-Bussen. Im Kurortbetrieb ist ein hoher und weiter steigender Bedarf an ÖPNV zu verzeichnen. Dieser soll durch die Elektrifizierung eine noch bessere Qualität für die Nutzenden und eine Entlastung des Ortes von Emissionen und Lärm erreichen. Die Elektro-Busse sollen im Depot durch - zum Teil lokal erzeugte - erneuerbare Energien geladen werden.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Mit dem Projektstart im Juni 2020 soll das Projekt Zero Emission Passau (ZEPA) schrittweise bis 2022 hochlaufen und den Elektrobuss im Raum Passau und Gemeindegebiet Bad Füssing etablieren.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Betriebshöfe werden sukzessive ausgebaut, kein Mehrbedarf an Bussen ist geplant.
Herausforderung: Netzanschluss

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Fahrzeug läuft zuverlässig, keine geringere Verfügbarkeit. Reichweite entspricht der Planung.

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	2x Iveco Heuliez GX 337 elec 12 m-NF-Bus 10x Mercedes E-Vito long range
	Batterietyp: NMC-Lithium-Ionen-Batterien Speichergröße: 360 kWh
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> E-Bus: 1. Bus: Januar 2020 2. Bus: März 2021, E-Vito: Januar 2021
Energieversorgung	Depotladung mit Ökostrom am Betriebshof
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Erhöhung Netzanschluss und Installation Ladestation
Instandhaltungskonzept	Instandhaltung Regiewerkstatt / Garantie
<i>Organisation / Koordination Ansprechpartner E-Mail</i>	Eichberger Reisen GmbH & Co. KG Harald Eichberger und Manfred Eichberger reise@eichberger-reisen.de



Projekthinhalt

Beschaffung von E-Bussen zur Personenbeförderung im ÖPNV

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

- Fahrzeuge laufen zuverlässig
- wenige Ausfälle
- Reichweite entspricht den Erwartungen
- Fahrleistung E-Bus ca. 50 tkm/Jahr, Fahrleistung E-Vito ca. 20 tkm/Jahr

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	bisher noch keine, Ausschreibung läuft <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> Das Projekt befindet sich aktuell in der Ausschreibungsphase. Mit der Lieferung wird im Spätsommer 2022 gerechnet.
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur 6x 90-100 kW Ladesäulen, Depotladung Betriebshof
Instandhaltungskonzept	Eigeninstandhaltung

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

Projekthalt

Nach den positiven Erfahrungen mit dem sich seit 2020 im Linieneinsatz befindlichen E-Bus wird die KViP die Umstellung der Flotte auf batterie-elektrische Busse mit diesem Projekt weiter forcieren und vier Solo- sowie zwei Gelenkbusse beschaffen.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Sukzessive Flottenumstellung in Abhängigkeit des Förderszenarios

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Der sich seit Oktober 2020 im Linienbetrieb befindliche E-Bus wird mit einer hohen Verfügbarkeit eingesetzt. Die Reichweitenanforderung von mind. 150 km wird erreicht, häufig auch deutlich übertroffen.

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: August 2020
Energieversorgung	Depotladung
	1x 50 kW Ladesäule, Combo-2 Stecker, Betriebshof
Instandhaltungskonzept	Eigeninstandhaltung

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

Projekthalt

Pilotbetrieb zur Identifikation eines serienreifen Fahrzeuges für den Einsatz im Regelbetrieb

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Sukzessive Flottenumstellung in Abhängigkeit des Förderszenarios

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Nach erfolgreichem Probetrieb wird der e-Bus seit Oktober 2020 im Linienbetrieb mit einer hohen Verfügbarkeit eingesetzt. Die Reichweitenanforderung von mind. 150 km/Tag wird erreicht, häufig auch deutlich übertroffen.



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Sofortprogramm Saubere Luft
Fahrzeuge	<p>12 m-Elektro-Solobusse Mercedes Benz eCitaro</p> <ul style="list-style-type: none">● Batterietyp: Lithium-NMC (Wave 1) Speichergröße: 292 kWh (davon nutzbar: 227 kWh)● Batterietyp: Lithium-NMC (Wave 2) Speichergröße: 396 kWh (davon nutzbar: 309 kWh)● Batterietyp: Feststoffbatterie Speichergröße: 378 kWh (davon nutzbar: 340 kWh) <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i></p> <ul style="list-style-type: none">● 4 Fahrzeuge im Herbst 2019● 2 Fahrzeuge im Jahr 2021● 2 Fahrzeuge im Jahr 2021
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <p>10 Ladesäulen (3 á 150 kW und 7 á 100 kW) Betriebshof Hundsschleestraße</p>
<i>Organisation / Koordination</i>	Reutlinger Stadtverkehrsgesellschaft mbH Hogenmüller & Kull Co. KG (RSV)
<i>Ansprechpartnerin</i>	Laura Solic
<i>E-Mail</i>	laura.solic@reutlinger-stadtverkehr.de



Erforderliche Anpassung Netzanschluss

Anschluss der Umspannstation an Mittelspannungs- und Fernmeldenetz (10-kV-Netz)

Instandhaltungskonzept

Wartungs- und Servicekonzept für die Ladeinfrastruktur

Projekthalt

Beschaffung von 8 Elektro-Solo-Bussen

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Für die ersten 4 in Betrieb genommenen Elektro-Solofahrzeuge wurde vom Hersteller eine Mindestreichweite von 150 km garantiert. Dies trifft für jede Verkehrs- und Wetterbedingung zu.

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 IVECO E-WAY 12 m
	Batterietyp: Li-NMC
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i>
	● Lieferung: voraus. Ende Juli 2021
	● Inbetriebnahme: voraus. Anfang Sept. 2021
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur
	Depotladung, 2x 77 KW
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Für die elektrotechnische Versorgung der Ladetechnik der beiden Elektrobusse war keine Anpassung des vorhandenen Netzanschlusses notwendig. Aus der bestehenden Trafostation wurde mittels eines neuen Kabelverteilerschranks einschließlich dazu gehöriger Verlegung von Erdkabeln eine Versorgung der beiden Ladesäulen sichergestellt.
Instandhaltungskonzept	eigene Buswerkstatt und IVECO-Vertragswerkstatt
<i>Organisation / Koordination</i>	Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim mbH (VLP)
<i>Projektorganisation:</i>	Rostocker Straßenbahn AG (RSAG)
<i>Ansprechpartnerin</i>	Janette Heidenreich
<i>E-Mail</i>	j.heidenreich@rsag-online.de



Projekthalt

Insgesamt 16 Buslinien sollen im Rahmen des Verbundvorhabens KLL-MV elektrisch betrieben werden:

- 15 im Regionalverkehr Landkreis Ludwigslust-Parchim
- 1 im Stadtverkehr Rostock

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Bis 2030 besteht die Flotte zu mind. 65% aus sauberen oder emissionsfreien Stadtbussen.

Davon wird ein großer Teil batterieelektrisch sein. Für längere Umläufe werden Antriebsalternativen wie GTL, Biomethangas oder Wasserstoff geprüft.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Bei der Beschaffung von weiteren Elektrobussen werden die vorhandenen infrastrukturellen Voraussetzungen auf unserem Betriebshof nicht mehr ausreichen. Der Netzanschluss wird entsprechend erhöht werden müssen, neue Trafostationen werden auf dem Gelände entstehen. Zusätzlich müssen die vorhandenen Abstellhallen auf die Anforderungen der Ladetechnik und die sichere Abstellung (Arbeits- und Brandschutz) von Elektrobussen eingerichtet 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 Batterie-Oberleitungsbus

Förderndes Ministerium, Förderprogramm BMVI, Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung

Fahrzeuge 4x Solaris Trollino 18,75 m-Batterie-Oberleitungs-Bus

Batterietyp: LTO, 60 kWh (davon 45 kWh nutzbar)

Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):

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

E-Mail

Daniel Bogatz

bogatz@neue-effizienz.de

Erforderliche
Anpassung
Netzanschluss

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

Instandhaltungs-
konzept

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

Projekthalt

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	VDL-Elektrobusse Modell Citea Electric SLF-120E Batterietyp: 350 kWh Lithium-Eisen-Phosphat (LFP) <i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Lieferung in 2 Chargen ● Inbetriebnahme Oktober 2021 und Juli 2022
Energieversorgung	Konduktive Ladeinfrastruktur Depotladung; 2x 160 kW Plug Charger FX, mit je 2 Satelliten und 80 kW CCS-Ladepunkt
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Modulare Erweiterung der Energieversorgung; zusätzliche Transformatoren erforderlich bei zunehmender Anzahl in Betrieb befindlichen batterieelektrischen Linienbussen

Organisation / Koordination **Verdener Verkehrsgesellschaft mbH**
Ansprechpartner **Henning Rohde**
E-Mail **henning.rohde@allerbus.de**

Instandhaltungs-
konzept

Die Mitarbeiter wurden bereits sukzessive für die Arbeiten an den E-Bussen qualifiziert. Die Wartung und Instandhaltung wird anfangs in Zusammenarbeit mit dem Hersteller durchgeführt. Die stetige Qualifizierung der Mitarbeiter und Erfahrungssammlung ist wesentlicher Bestandteil des Instandhaltungskonzeptes.

Projekthalt

Umstellung des städtischen Linienbetriebes auf einen reinen Elektrobusbetrieb mit dem Ziel zur Senkung lokaler Emissionen. Substitution von 4 Dieselnbussen. Fortan Erfahrungssammlung in der Antriebstechnologie mit batterieelektrisch angetriebenen Linienbussen und deren Depotladung.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist bis 2028 50% der Busflotte zu elektrifizieren in drei Stufen.

- Stufe 1 bis 2023 21%
- Stufe 2 bis 2026 35%
- Stufe 3 50%

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Aufbau eines Sicherheitskonzeptes zur Überwachung der Ladeinfrastruktur während der Depotladung. Mittelfristig Ausbau des Dacharbeitsplatzes. Erweiterung der eigenen PV-Anlage mit Energiespeicher (Sektorenkopplung)

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Erste positive Erfahrungen konnte mit Inbetriebnahme eines ersten batterieelektrischen Solo-Niederflurlinienbusses in 2020 gesammelt werden. Die Verfügbarkeit ist vergleichbar mit konventionellen Antriebstechnologien (Diesel). Der tatsächliche Energieverbrauch entspricht den Vorgaben, die tägliche Reichweite wird im Wesentlichen erfüllt.

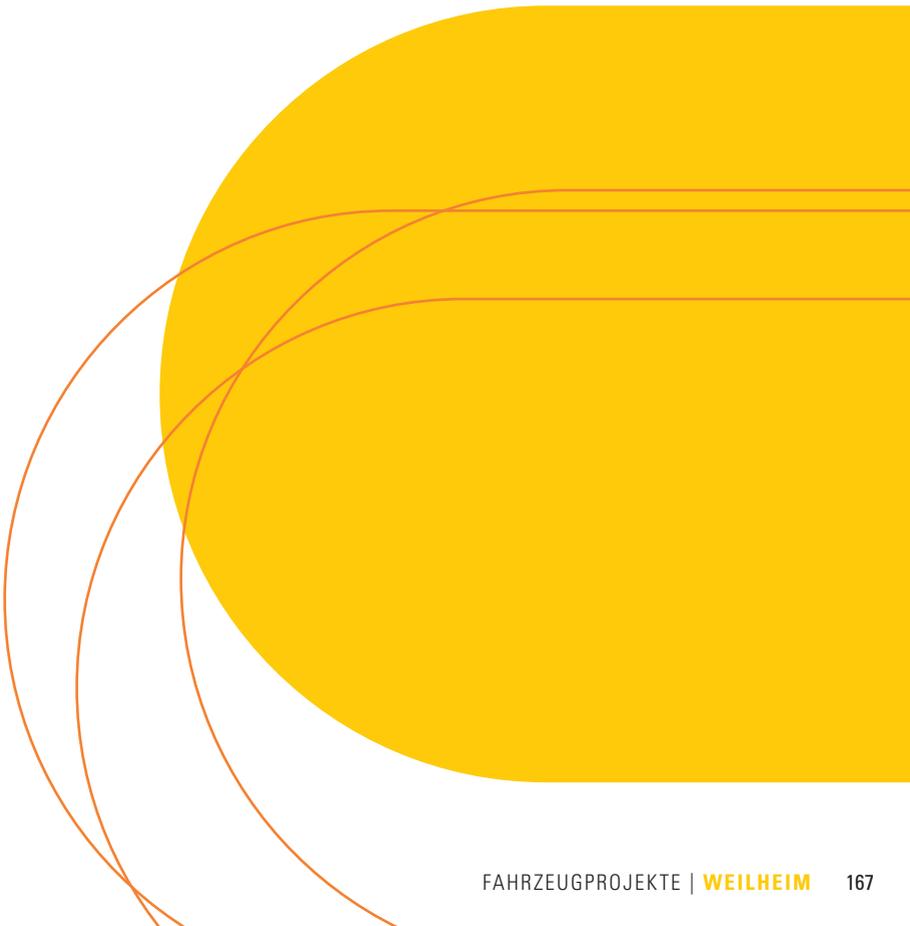
**Batteriebusse und zugehörige Ladeinfrastruktur
für die Stadtwerke Weilheim**

Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMVI, Förderrichtlinie Elektromobilität
Fahrzeuge	5x batterieelektrische Midibusse Atak electric 8,3m Hersteller: Karsan Otomotiv Sanayii ve Ticaret A.S
	Batterietyp: Lithium-Ionen, Speichergröße: 220 kWh
	<i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Lieferung in 2021 ● Inbetriebnahme zum 01.01.2022 en bloc geplant
Energieversorgung	konduktive Ladeinfrastruktur, nur Depotladung
	5 Ladesäulen á 90 kW, 400 V AC (Betriebshof Stadtwerkestraße 1)
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	keine
Instandhaltungskonzept	Wartungs- und Servicekonzept für batterieelektrische Midibusse und Ladeinfrastruktur im Rahmen der Ausschreibung gefordert

Organisation / Koordination **Stadtwerke Weilheim i.OB Kommunalunternehmen**
Ansprechpartner **Peter Müller (Vorstand)**
E-Mail **mueller@stawm.de**

Projekthalt

Beschaffung von 5 batterieelektrischen Midibussen sowie der dazugehörigen Ladeinfrastruktur



Technologie	Batteriebus Depotladung
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	BMU, Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV
Fahrzeuge	<p>120x Mercedes-Benz eCitaro, 12 m-Niederflurfahrzeug</p> <hr/> <p>Batterietyp: NMC-Akkus (die ersten 10 Fahrzeuge) und LMP-Akkus (110 Fahrzeuge) Kapazität: 292 kWh (NMC) bzw. 441 kWh (LMP)</p> <hr/> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 31 Fahrzeuge 2019 bis 2020</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 12/2019: 12/2019: Start des Fahrgastbetriebs der Batteriebusse auf den Linien 1 und 8 ● interimistische Ladung an mobilen Ladegeräten <p>89 Fahrzeuge 2021 (Sukzessive Lieferung und Integration in den Linienbetrieb)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 02/2021: Eröffnung und Inbetriebnahme des 1. Abschnitts der stationären Ladeinfrastruktur ● 08/2021: Fertigstellung und Inbetriebnahme des 2. Abschnitts der stationären Ladeinfrastruktur <p>Zusatzinfo: Alle Batteriebusse sind zu 100% lokal emissionsfrei (vollelektrische Heiz- und Klimaanlage mit Wärmepumpe)</p>

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

ESWE Verkehrsgesellschaft mbH
Dietmar Schneider
batteriebus@eswe-verkehr.de



Energieversorgung

Konduktive Ladeinfrastruktur

Insgesamt 120 Ladepunkte (150 kW für NMC, 100 kW für LMP), Anschluss per CCS Typ 2-Stecker, Ladung erfolgt im Depot

Erforderliche Anpassung Netzanschluss

- Ertüchtigung des MS/NS-Netzanschlusses für die interimistische, mobile Ladeinfrastruktur in 2019
- Bau von zwei MS-Übergabestationen in 2020 und 2021
- Errichtung eines Umspannwerks geplant (HS/MS) samt Mittelspannungsring auf dem Betriebshof

Instandhaltungskonzept

Ein Teil der Werkstatt wurde auf Hochvolttechnik angepasst (oberliegende Arbeitsplätze und Krananschaffung), Mitarbeiter werden entsprechend geschult

Projekthalt

Beschaffung von 120 Elektrobussen zum Einsatz im Stadtgebiet Wiesbaden sowie Bau der erforderlichen Ladeinfrastruktur einschließlich Betriebshofmanagementsystem zur automatisierten Betriebssteuerung.

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist bis 2025 die gesamte Busflotte zu elektrifizieren. Hierzu sollen im nächsten Schritt emissionsfreie Gelenkbusse angeschafft werden, eine Ausschreibung ist in Vorbereitung.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Räumlich-technische Betriebshoferweiterung

Bisherige Erfahrungen im Betrieb

Positive Erfahrungen aus Technik und Fahrbetrieb. Quantitative Auswertung der Fahrzeugverfügbarkeit ist nach vollständiger Inbetriebnahme des Betriebshofmanagementsystems möglich.

Technologie	Brennstoffzellenbus
Förderndes Ministerium, Förderprogramm	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fahrzeuge: BMVI, Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff/ FCH JU, JIVE ➤ H2-Tankstelle: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen; Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz
Fahrzeuge	<p>10x CAETANOBus S.A. H2 City Gold, 12 m-Niederflurfahrzeuge</p> <hr/> <p>Batterietyp: LTO Kapazität: 44 kWh</p> <hr/> <p><i>Inbetriebnahme und Lieferung (Zeitplan):</i> 10 Brennstoffzellenfahrzeuge bis Ende 2021</p>
Energieversorgung	<p>Konduktive Ladeinfrastruktur</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 10 Ladepunkte; Ladung erfolgt im Depot ➤ H₂-Versorgung über H2-Tankstelle auf dem Depot
Erforderliche Anpassung Netzanschluss	Ertüchtigung des MS/NS-Netzanschlusses für die H2-Tankstelle und die 10 Ladepunkte

Organisation / Koordination
Ansprechpartner
E-Mail

ESWE Verkehrsgesellschaft mbH
Dietmar Schneider
batteriebus@eswe-verkehr.de

Instandhaltungs-
konzept

Ein Teil der Werkstatt wurde auf Hochvolttechnik angepasst (oberliegende Arbeitsplätze und Krananschaffung), Mitarbeiter werden entsprechend geschult. Ergänzend sind H2-Sensoren und ein Ex-Schutzkonformes Lüftungskonzept vorgesehen.

Projekthalt

Emissionsfreier ÖPNV in Wiesbaden: Beschaffung und Betrieb von 10 Brennstoffzellenbussen

Geplanter Hochlauf / geplante Flottenumstellung

Unternehmensziel ist bis 2025 die gesamte Busflotte zu elektrifizieren, hierzu sollen im nächsten Schritt emissionsfreie Gelenkbusse angeschafft werden, eine Ausschreibung ist in Vorbereitung.

Perspektivische Anforderungen an Betriebshof

Räumlich-technische Betriebshoferweiterung

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-Titan-Oxid)), ca. 38,5 kg H2 bei 350 bar (hiervon 35,8 kg H2 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.

Projekthinhalte

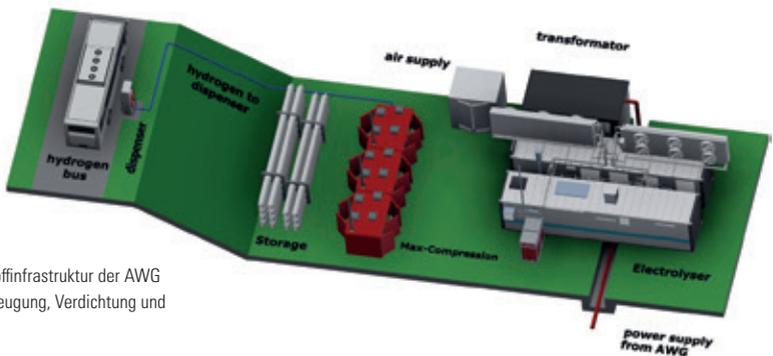
Ziel der Gesamtmaßnahme „H₂-W – Wasserstoffmobilität für Wuppertal“ ist die Einführung von Wasserstofftechnologien im Rahmen von „Power-to-Mobility“ mit der Integration von zehn Brennstoffzellen-Solobussen in den Fuhrpark der WSW mobil GmbH inklusive der zugehörigen Infrastruktur zur Erzeugung, Lagerung 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.

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 Elektromobilität) sowie zur Betriebshofelektrifizierung (Fördermittel aus MKS) dargestellt.

Hierzu zählen auch die in Kapitel 2.1. aufgeführten Fahrzeugprojekte der BVG (F&E-Projekt E-MetroBus, siehe S. 38) und der KVB (F&E-Projekt MuLi, siehe S. 108). 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

Projekthalt

Ziel war 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. Das Gesamtziel bzw. das Ergebnis ist eine Bewertungsmethode für die Technologieauswahl bei der Elektrifizierung einer neuen, respektive Umgestaltung einer vorhandenen Bus-Linie, mittels des Softwaretools.

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

Heat2Go – Modulare Wärmespeicherheizung für vollelektrische Stadtbusse

Technologie	Modulare Wärmespeicherheizung
Laufzeit	01.10.2016 – 31.12.2019

Projekthinhalt

Im Projekt wurde eine schnellladefähige Wärmespeicherheizung unter Einsatz von Latentwärmespeichermaterialien entwickelt. So kann der vollelektrische Bus unabhängig von der Batterie gezielt geheizt werden. Grundlegend waren Ergebnisse der Spezifikationen und Simulationen, die zu den wesentlichen Systemanforderungen geführt haben:

- Ladezeit ca. 6 Minuten für 60 Minuten Fahrt
- Speicherkapazität 10-12 kWh
- Ladeleistung von bis zu 130 kW
- Entladeleistung von bis zu 15 kW

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

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

Technologie Ladeinfrastruktur für Batteriebusse

Laufzeit 04.03.2019 – 28.02.2022

Projekthalt

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 (assoziiertes Partner)

Ansprechpartner Raphael Hofstädter
E-Mail raphael.hofstaedter@alstomgroup.com



Systematische Umsetzung von Ladeinfrastruktur für den Betriebshofs Alsterdorf der HOCHBAHN

Technologie	Ladeinfrastruktur für Batteriebusse
-------------	-------------------------------------

Laufzeit	2017 – 2020
----------	-------------

Projekthalt

Ziel des Vorhabens war die Ausrüstung des vollständig neu zu errichtenden Busbetriebshofs Alsterdorf (ursprünglicher Name Gleisdreieck) mit Ladeinfrastruktur zum sicheren und effizienten Betrieb der dort stationierten E-Busflotte.

Der Betriebshof Alsterdorf wurde am 01.04.2019 in Betrieb genommen. Neben der Installation der Ladeinfrastruktur (inkl. Umspannwerk) zur elektrischen Versorgung der E-Busse und der Weiterentwicklung des E-BMS (Erweiterung des Betriebshofmanagement-Systems und den Betrieb von Elektrobussen) und LMS (Lademanagementsystem), lag das Hauptaugenmerk auf der Entwicklung herstellerübergreifender Lösungen im Backend. Im Laufe des Projekts wurden die für die Umsetzung wichtigsten Punkte identifiziert und Lösungsansätze entwickelt.

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
----------	-------------

Projekthalt

Ziel des Vorhabens bei der VHH war der Umbau des bestehenden Busbetriebshofs Bergedorf für den Einsatz von Elektrobussen sowie eine modulare Auslegung der Infrastruktur mit möglichst hoher Ausfallsicherheit, die eine Skalierbarkeit für Busbetriebshöfe von unterschiedlichster Größe und einen Hochlauf der Elektromobilität in flexibler Geschwindigkeit ermöglicht. Hierfür wurden im Laufe des Projekts die für die Umsetzung wichtigsten Punkte identifiziert und Lösungsansätze entwickelt.

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

E-Cell Rex Entwicklung eines Batterie-Elektrischen Stadtbussystems mit Reichweitenverlängerung mittels eines „Fuel Cell Range-extender“

Technologie	Batterieantrieb
Laufzeit	01.07.2019–31.12.2021

Projekthalt

Auf Basis vorangegangener Erkenntnisse mit H2 BZ Hybrid- und rein batterieelektrischen Stadtbussen wird im Rahmen dieses Vorhabens ein neues Fahrzeugkonzept entwickelt, welches die individuellen Vorteile beider Technologien miteinander verbindet. Durch die Verwendung einer bedarfsgerecht dimensionierten Brennstoffzelle als Range-Extender sind die hohen Leistungs- und Reichweitenanforderungen eines Stadtbusses gewährleistetbar.

Bei der Entwicklung und Optimierung des Antriebskonzepts steht daher die wirtschaftliche Attraktivität eines Serienfahrzeugs im Fokus.

Dieser Antrag verfolgt deshalb folgende Zielsetzungen:

- Reifegradentwicklung und Technology Readiness Level (TRL) Anstieg von derzeit TRL 3 auf TRL 8
- Untersuchung der Energieversorgungsinfrastruktur des BZ Rex Busses inkl. erforderlicher Anpassungen auf dem Betriebshof
- Markteinführung eines attraktiven und marktfähigen Fahrzeug- und Infrastrukturkonzeptes, das in vielen Märkten weltweit emissionsfreie und nachhaltige Mobilität ermöglicht.
- Entwicklung einer Analyse- und Bewertungssystematik zur Ermittlung des Infrastruktur-Bedarfs und der Auswirkungen der Einführung von Batteriebussen mit Range Extender in Busflotten

Organisation / Koordination EvoBus GmbH
Ansprechpartnerin Kerstin Mueller
E-Mail kerstin.mk.mueller@daimler.com

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
 Begleitforschung
 Bus 2020



Förderübersicht
 Begleitforschung
 Bus 2020



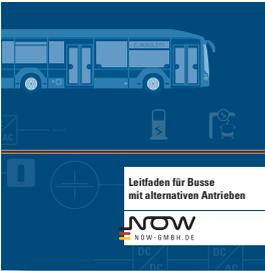
Kommunale
 Elektromobilitäts-
 konzepte, 2021



Gesetzeskarte
 Elektromobilität-
 im ÖPNV

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

Weiterführende Informationen und Hilfestellungen für die Einführung von Elektrobussen



Leitfaden für Busse mit alternativen Antrieben, 2021
<https://www.starterset-elektromobilitaet.de/Bausteine/OEPNV/>



Online-Entscheidungshilfe für Verkehrsunternehmen für die Auswahl von Bussen mit alternativen Antrieben unter Berücksichtigung der konkreten spezifischen Einsatzbedingungen vor Ort
www.ebustool.de
[in Vorbereitung]



Einführung von Wasserstoffbussen im ÖPNV
<https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/09/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



Projektübersichtsseite des BMU
https://www.erneuerbar-mobil.de/projekte?project-subjects=13&partner=All&project_status=All&combine=

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>

- Fuel Cell Bus Europe

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

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

- 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

- 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>

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

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

REDAKTIONSTEAM

Dr. Michael Faltenbacher,
Julian Bopp,
Stefan Kupferschmid,
Sphera (ehemals thinkstep)

KOORDINATION

NOW GmbH
Begleitforschung Innovative Antriebe im
straßengebundenen ÖPNV
Oliver Hoch
Fasanenstraße 5, 10623 Berlin
Telefon: 030 / 311 6116-703
E-Mail: oliver.hoch@now-gmbh.de
www.now-gmbh.de

GESTALTUNG

Katrin Schek,
kursiv Kommunikationsdesign

ERSCHEINUNGSJAHR

2021

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)*
Arbeitsgruppe IG I 5
Stresemannstraße 128-130, 10117 Berlin

