

DEPOTLADUNG UND GELEGENHEITSLADUNG

Die aktuelle Busflotte der BVB besteht aus je über 60 Dieseln und batterieelektrischen Bussen (E-Busse). Die BVB plant, die gesamte Flotte bis 2027 zu modernisieren und komplett auf E-Busse umzustellen (Bussystem 2027). Dadurch wird auch die gesetzliche Vorgabe erfüllt, dass der ÖV im Kanton Basel-Stadt bis 2027 mit 100 Prozent erneuerbarer Energie betrieben werden muss.

Für die vollständige Umstellung der Busflotte auf E-Busse braucht es Ladestationen, über welche die Fahrzeuge mit Energie versorgt werden. Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Ladesysteme: die Depotladung und die Gelegenheitsladung. Die BVB setzt hauptsächlich auf Depotladung. Damit die Einsatzflexibilität bei längeren Linien erhöht werden kann, wird das System jedoch mit voraussichtlich fünf zusätzlichen Gelegenheitsladestationen erweitert.

DEPOTLADUNG

Bei der Depotladung werden die Busbatterien während der Nacht und in der betriebsfreien Zeit in der Abstellanlage geladen. Bei der BVB erfolgt dies aktuell in den Provisorien Klybeck und Messehalle 3, in denen die Busse während der Bauphase der neuen Garage Rank abgestellt werden (siehe Factsheet «Provisorien»). Später werden die E-Busse dann in der neuen Garage Rank abgestellt und geladen (siehe Factsheet «Neubau der Garage Rank»). Die Ladung erfolgt über einen Pantographen (eine Art Stromabnehmer) auf dem Dach des Busses, der in die Ladehaube der Ladestation einklinkt. Die Busse werden dort grundsätzlich mit einer maximalen Ladeleistung von 150 kW geladen.

Dank einem Lademanagementsystem wird sichergestellt, dass alle Busse bis zu ihrem Einsatz geladen sind und die Maximalleistung nicht überschritten wird. Die Ladeleistung kann auf diese Weise optimiert werden. Dabei werden unter anderem der Ladezustand jeder Batterie, die Abfahrtszeit aus der Abstellanlage und der prognostizierte Energiebedarf jedes Busses berücksichtigt.

GELEGENHEITSLADUNG

Schon mit den heutigen Batteriereichweiten können alle kurzen Umläufe, auf denen Normalbusse (12 Meter Länge) oder Gelenkbusse (18 Meter Länge) zum Einsatz kommen, ohne untertägliches Nachladen gefahren werden. Bei längeren Umläufen gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder müssen die E-Busse untertäglich zum Nachladen in die Provisorien zurückfahren und durch ein vollgeladenes Fahrzeug ersetzt werden oder sie laden an Gelegenheitsladestationen Energie nach («Gelegenheitsladung»).

Bei der Gelegenheitsladung wird die Aufenthaltszeit an Endhaltestellen genutzt, um in kurzer Zeit Energie nachzuladen. Die Ladezeiten sind entsprechend deutlich kürzer als bei der Depotladung und die Ladeleistung höher (bis zu 600 kW). Die BVB setzt auf eine Kombination von Depotladung und Gelegenheitsladung, wobei die Gelegenheitsladung nur für E-Gelenkbusse und E-Doppelgelenkbusse (25 Meter Länge) eingesetzt wird, aber nicht für E-Normalbusse.

Bereits gebaut wurden Gelegenheitsladestationen an den Haltestellen EuroAirport Verwaltung und Kleinhüningen. An ersterer werden seit Januar 2023 die E-Doppelgelenkbusse der Linie 50 beim Endaufenthalt aufgeladen. Dort erfolgt das Nachladen mit einer Leistung von bis zu 600 kW. Es können gleichzeitig zwei Busse geladen werden.

An der Haltestelle Kleinhüningen laden seit Anfang September 2023 die E-Gelenkbusse der Linie 36 mit einer Ladeleistung von 300 kW Energie nach. Das Nachladen

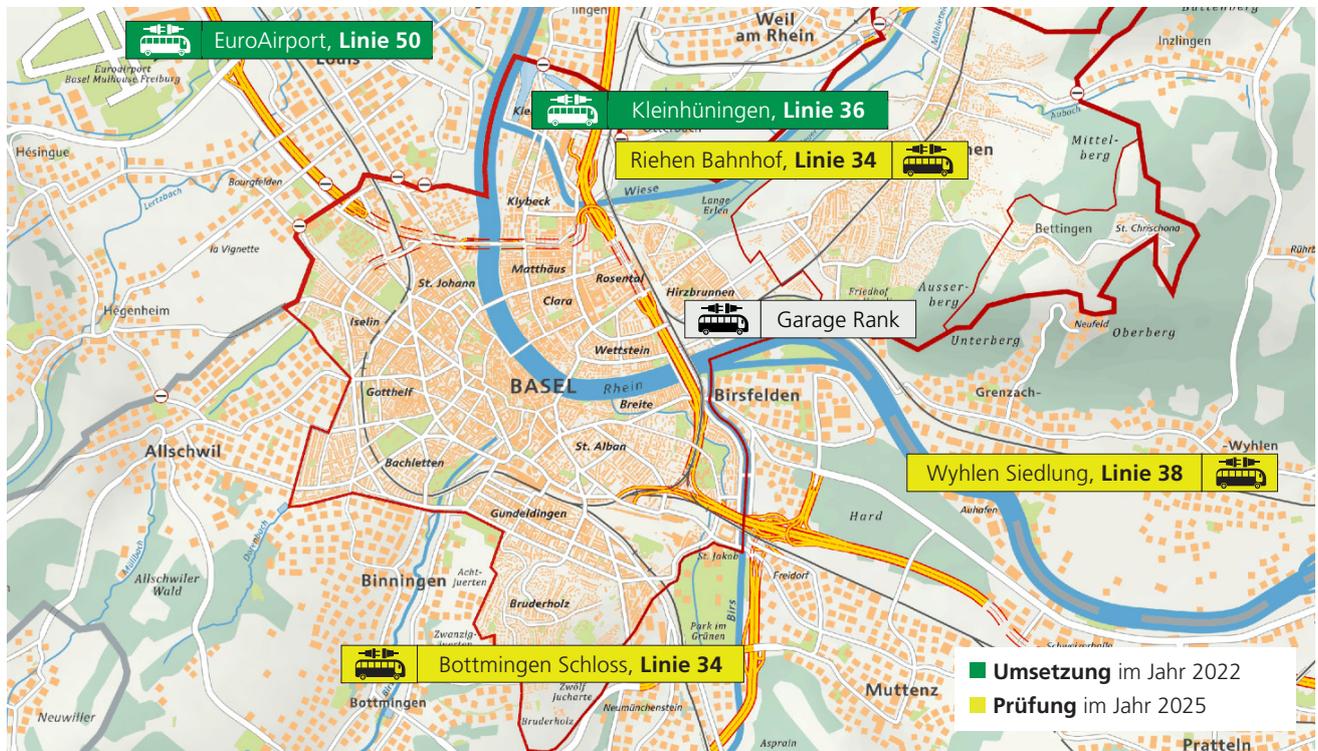


Abbildung 1: Standorte der fünf Gelegenheitsladestationen und der Depotladung in der Garage Rank. Die grünen Standorte wurden im Jahr 2022 umgesetzt, der Bedarf der gelben Standorte wird 2025 nochmal geprüft.

erfolgt dabei bei jedem Endaufenthalt und es können jeweils zwei E-Busse gleichzeitig Energie nachladen.

An den Haltestellen Bottmingen Schloss, Riehen Bahnhof und Wyhlen Siedlung, die Endhaltestellen der langen Gelenkbuslinien 34 respektive 38 sind, sind ebenfalls Gelegenheitsladestationen geplant (Abbildung 1). Ob sie umgesetzt werden, hängt aber von der Entwicklung der Batteriereichweiten ab. Der Entscheid zur Umsetzung soll 2025 gefällt werden, weil dann die Batteriereichweiten der 61 E-Busse, die 2027 beschafft werden, besser abgeschätzt werden können.

GELEGENHEITSLADESTATIONEN IN DEN PROVISORIEN

Auch auf den beiden Provisorien Klybeck und Messehalle 3 gibt es neben den normalen Ladestationen mit 150 kW Ladeleistung je zwei Gelegenheitsladestationen. Dort kann mit einer höheren Ladeleistung von bis zu 450 kW in kürzerer Zeit Energie nachgeladen werden, falls das betrieblich notwendig sein sollte.

WENIGER FAHRZEUGE DANK DER KOMBINATION VON BEIDEN LADESYSTEMEN

Dank der Kombination von Depot- und Gelegenheitsladestationen ist der Fahrzeugbedarf der BVB nicht so hoch, wie er mit reiner Depotladung wäre. Denn in diesem Fall müssten E-Busse mit leerer Batterie immer in die Abstellanlage zurückfahren und durch einen E-Bus mit vollgeladener Batterie ersetzt werden. Dies bedingt entsprechend mehr Fahrzeuge. Dank gleichzeitiger Gelegenheitsladung können diese Depotfahrten reduziert werden.

Zwar braucht die BVB im Vergleich zum ehemals reinen Diesel- und Gasbussystem sechs Busse mehr wegen der Umstellung auf E-Busse. Allerdings bräuchte es 15 Busse mehr, wenn sie nur auf Depotladung gesetzt hätte (Abbildung 2). Dank der Kombination von Depot- und Gelegenheitsladung werden somit neun Busse eingespart. Zudem führt diese Kombination zu maximaler betrieblicher Flexibilität, die weder bei einer reinen Depotladelösung noch bei einem reinen Gelegenheitsladesystem gegeben wäre.

| MIT REINER DEPOTLADUNG | DEPOTLADUNG PLUS FÜNF GELEGENHEITSLADESTATIONEN | |
|---|---|----------------------------------|
| +15 | + 6 | -600 000 CHF Betriebskosten/Jahr |
|  |  | |

Abbildung 2: Busbedarf im Vergleich zum ehemals reinen Diesel- und Gasbussystem mit reiner Depotladung und mit Depotladung mit fünf Gelegenheitsladestationen

Dank Gelegenheitsladestationen sind aber nicht nur weniger Busse nötig, es ergeben sich auch betriebliche Einsparungen, weil Depotfahrten vermieden werden. Im Winter kann jeden Tag auf 236, im Sommer auf 134 Depotfahrten verzichtet werden. Jährlich können so über 600 000 Franken an Betriebskosten eingespart werden.

ENTWICKLUNG DER REICHWEITEN

Die Entscheidung für einzelne Gelegenheitsladestationen wurde 2020 auf der Basis von durchschnittlichen Reichweiten getroffen, welche die E-Busse der Beschaffungsetappe 2022/2023 haben würden. Für die Reichweiten spielen die Topografie, das Fahrgastaufkommen und insbesondere die Temperatur eine grosse Rolle: Bei tiefen Temperaturen ist die Reichweite geringer, weil beispielsweise die Heizung bis zu 50 Prozent der Energie verbraucht. So haben die E-Gelenkbusse des Typs eCitaro G, die 2023 in den Fahrgastbetrieb gegangen sind, im Sommer eine Reichweite von bis zu 260 km, während sie im Winter mit 140 km deutlich geringer ist. Es ist davon auszugehen, dass die Reichweiten der E-Busse, die im Rahmen einer zweiten Beschaffungsetappe 2027 beschafft werden, noch grösser sein werden. Sobald die Batteriereichweiten aufgrund des technologischen Fortschritts für alle Umläufe mit Depotladung ausreichen, sollen die Gelegenheitsladestationen wieder rückgebaut werden.

TRAKTIONSTROMVERSORGUNG LIEGT IN DER VERANTWORTUNG VON IWB

Die gesamte Traktionsstromversorgung sowohl für die Depotladung als auch für die Gelegenheitslader wird durch die Basler Energieversorgerin IWB geplant, erstellt, betrieben, unterhalten und finanziert. Die Kosten dafür werden von der BVB über ein Entgelt abgegolten.



FAZIT

- Die BVB setzt auf Depotladung und ergänzt diese mit fünf Gelegenheitsladern an Endhaltestellen. Dadurch werden weniger Fahrzeuge benötigt, die Betriebskosten werden gesenkt und die betriebliche Flexibilität wird erhöht.
- Die Reichweiten der E-Busse sind abhängig von der Temperatur: Im Winter sind sie deutlich tiefer als im Sommer.
- Die Traktionsstromversorgung liegt in den Händen von IWB.