

18. Wahlperiode

Schriftliche Anfrage

des Abgeordneten Oliver Friederici (CDU)

vom 23. März 2021 (Eingang beim Abgeordnetenhaus am 24. März 2021)

zum Thema:

Klimabilanz von Elektrobussen

und **Antwort** vom 08. April 2021 (Eingang beim Abgeordnetenhaus am 12. April 2021)

Senatsverwaltung für
Umwelt, Verkehr und Klimaschutz

Herrn Abgeordneten Oliver Friederici (CDU)
über
den Präsidenten des Abgeordnetenhauses von Berlin

über Senatskanzlei - G Sen -

A n t w o r t
auf die Schriftliche Anfrage Nr. 18/27112
vom 23. März 2021
über Klimabilanz von Elektrobussen

Im Namen des Senats von Berlin beantworte ich Ihre Schriftliche Anfrage wie folgt:

Die Schriftliche Anfrage betrifft Sachverhalte, die der Senat nicht aus eigener Zuständigkeit und Kenntnis beantworten kann. Er ist gleichwohl bemüht, Ihnen eine Antwort auf Ihre Frage zukommen zu lassen und hat daher die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) um eine Stellungnahme gebeten, die von dort in eigener Verantwortung erstellt und dem Senat übermittelt wurde. Sie wird nachfolgend entsprechend gekennzeichnet wiedergegeben.

Frage 1:

Wie viele Elektrobusse sind in Berlin bereits in Betrieb oder befinden sich in Beschaffung (bitte um tabellarische Übersicht mit Angabe zu Hersteller, Fahrzeugtyp, Anschaffungskosten pro Fahrzeug, Batteriekapazität, Stromverbrauch und Reichweite)?

Antwort zu Frage 1:

Die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz geht davon aus, dass sich diese und die nachfolgenden Fragen auf die Elektrobusse der BVG beziehen. Über bei anderen privaten oder öffentlichen Stellen in Betrieb oder Beschaffung befindliche Elektrobusse hat der Aufgabenträger für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) keine Kenntnis.

Die BVG teilt hierzu mit:

„Nach Vorgaben des Berliner Mobilitätsgesetzes stellt die BVG bis 2030 ihre Busflotte auf Fahrzeuge mit alternativen Antrieben um. Die folgenden 227 Elektrobusse bilden die Hochlaufphase Elektromobilität, in der die BVG Erfahrungen mit der Planung und dem Betrieb von Elektrobussen sammelt. Weil das Berliner Busnetz heterogen ist und deshalb eine große Bandbreite an Anforderungen aufweist, ist in der Hochlaufphase die parallele

Verfolgung verschiedener Elektrobusvarianten vorgesehen. Die gesammelten Erfahrungen bilden die Grundlage für die Fortschreibung der Elektrifizierungsstrategie bis 2030.

Depotlader

Depotlader-Elektrobusse werden auf dem Betriebshof nachgeladen. Hierdurch weisen sie die höchste Flexibilität während des Betriebs auf, haben jedoch (noch) eine begrenzte Reichweite.

Anzahl	Hersteller	Fahrzeugtyp	Größe	Batterie	Reichweite**	Anschaffungskosten
15	EvoBus	Mercedes-Benz eCitaro	Solobus	210 kWh*	150 km	ca. 18 Mio. EUR
15	Solaris	New urbino 12 electric	Solobus	240 kWh		
90	Solaris	New urbino 12 electric	Solobus	240 kWh	130 km	61 Mio. EUR (inkl. ca. 80 Ladesäulen)
90	N.N.	N.N.	Solobus	<i>befinden sich derzeit in einer Ausschreibung</i>		

*Benutzbare Batteriekapazität

**Hier handelt es sich um die vom Hersteller garantierte Mindestreichweite (im Berliner Stadtverkehr und unter allen Witterungsbedingungen im Temperaturfenster -10 und +35 Grad).

Gelegenheitslader/Endstellenlader

Gelegenheitslader-Elektrobusse werden an den Endhaltestellen im Minutenbereich mit High Power Charger-Ladegeräten und einem Pantografen nachgeladen. Hierdurch haben diese Busse eine nahezu unbegrenzte Reichweite und es ist ein 24/7-Betrieb möglich. Sie sind jedoch von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum abhängig.“

Anzahl	Hersteller	Fahrzeugtyp	Größe	Batterie	Reichweite	Anschaffungskosten
17	Solaris	New urbino 18 electric	Gelenkbus	156 kWh	60 km	ca. 16,7 Mio. EUR (inkl. 5 High Power Charger und 6 Ladesäulen)

Frage 2:

Welche Ladeinfrastruktur wurde bisher auf und außerhalb der Betriebshöfe für die Elektrobusse geschaffen und welche Kosten sind hierfür jeweils entstanden?

Antwort zu Frage 2:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Im Rahmen der Hochlaufphase hat die BVG bereits folgende Ladeinfrastruktur implementiert:

- Auf dem Betriebshof Indira-Gandhi-Straße:
 - o 114 Ladesäulen für die Nachladung der Depotlader-Solobusse und das Batterie-Balancing der Gelegenheitslader-Gelenkbusse.
 - o 1 High Power Charger für die Nachladung der Elektro-Gelenkbusse
- An den Endhaltestellen der Linie 200:
 - o Jeweils zwei High Power Charger an der Michelangelostraße und Hertzallee

Die Gesamtinvestitionskosten (inkl. Planungskosten) für die Infrastruktur (Ladeinfrastruktur, Tiefbau, Werkstattumbau sowie -ausrüstung und Netzanschluss) der ersten 120 Depotlader-Solobusse und 17 Gelegenheitslader-Gelenkbusse belaufen sich auf ca. 27 Mio. EUR. Es ist anzumerken, dass Infrastrukturkosten vom Standort und Projekt abhängig sind. Die dargestellten Kosten sind somit nicht auf zukünftige

Implementierungen übertragbar.“

Frage 3:

Welcher weitere Bedarf wurde hier bereits ermittelt und befindet sich in der Planung oder Umsetzung, welche Kosten entstehen hierfür?

Antwort zu Frage 3:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Derzeit laufen die Planungen für zwei neue Busbetriebshöfe. Es handelt sich um folgende Liegenschaften:

- Betriebshofverbund Süd-Ost mit den Standorten Köpenicker Landstraße und Rummelsburger Landstraße im Bezirk Treptow-Köpenick
- Betriebshof Süd – Säntisstraße im Bezirk Tempelhof-Schöneberg

Die Auslegung der Ladeinfrastruktur für diese Liegenschaften ist Teil der laufenden Planungen und ist somit noch in Bearbeitung.

Außerdem werden bis 2022 die Betriebshöfe Britz, Cicerostraße und Indira-Gandhi-Straße mit jeweils 30 Ladesäulen versehen. Die Planung und Auslegung der Ladeinfrastruktur ist ebenfalls derzeit noch in Bearbeitung. Zudem bereitet die BVG die Vorplanung für die Pilotierung von Hybrid-Oberleitungsbussen mit der Streckenlader-Technologie vor.

Derzeit entwickelt die BVG gemeinsam mit dem Aufgabenträger die Strategie für die Dekarbonisierung der Busflotte weiter. Hierbei werden verschiedene Szenarien betrachtet und auf den aktuellen Stand gebracht. Vor Abschluss der Abstimmungen und wegen anlaufender Ausschreibungen können wir keine Zwischenstände zu Planungs- und Umsetzungskosten für zukünftige Infrastruktur kommunizieren.“

Frage 4:

Welche Infrastruktur wurde bisher auf den Betriebshöfen geschaffen, um die stabile Stromversorgung zum Laden der Busse zu gewährleisten und welche Kosten sind hierfür jeweils entstanden?

Antwort zu Frage 4:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Der Netzanschluss für den Betriebshof Indira-Gandhi-Straße wurde erweitert. Für eine Kostenindikation verweist die BVG auf Frage 2.“

Frage 5:

Welcher weitere Bedarf wurde hier bereits ermittelt und befindet sich in der Planung oder Umsetzung, welche Kosten entstehen hierfür?

Antwort zu Frage 5:

Die BVG teilt hierzu mit:

„An den neuen Liegenschaften der BVG sollen neue Netzkapazitäten auf der Mittelspannungsebene geschaffen werden. Die finanziellen und planerischen Rahmenbedingungen sind Gegenstand laufender Verhandlungen zwischen Stromnetz Berlin und der BVG.“

Frage 6:

Mit welcher Laufleistung über die gesamte Lebensdauer rechnet der Senat bei den aktuell in Betrieb stehenden und in Beschaffung befindlichen Elektrobussen und wie bewertet er diese im Vergleich zu der durchschnittlichen Laufleistung herkömmlicher Dieselsebussen?

Antwort zu Frage 6:

Zur geplanten Nutzungsdauer von Elektro- und Dieselsebussen wird auf die Antwort zur Frage 5 der Schriftlichen Anfrage Nr. 18/26338 vom 25. Januar 2021 verwiesen. Grundsätzlich ist das Ziel im Rahmen der geplanten Nutzungsdauer eine Maximierung der Laufleistung vorzusehen.

- a) Sofern sich die Gesamtlauflistung von der maximalen Laufleistung der Batterie unterscheidet, welche Kosten sind mit einer Instandsetzung der Busse durch Batteriewechsel etc. verbunden?

Antwort zu Frage 6a:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Bei den unter Frage 1 dargestellten Elektrobussen ist ein Batterietausch nach sechs Jahren vorgesehen. Zukünftig ist eine Verlängerung dieses Zeitraums möglich. Die geplanten Kosten für den Tausch können wegen zukünftiger Beschaffungsverfahren nicht genannt werden.“

Frage 7:

Welche Kosten für Wartung und Betrieb (insbesondere Stromkosten) entstehen bei den eingesetzten Elektrobussen pro Jahr im Durchschnitt?

Antwort zu Frage 7:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Eine allgemeingültige Darstellung von Betriebskosten von Elektrobussen ist derzeit noch nicht möglich. So ist noch keine Aussage zu den Wartungskosten möglich, weil die unter Frage 1 dargestellten Elektrobussen sich noch in der Gewährleistungsphase befinden. Eine abschließende Abbildung des Durchschnittsverbrauchs der unter Frage 1 aufgeführten Elektrobussen und somit der Stromkosten ist außerdem noch nicht möglich, weil die Mehrheit der Busse kürzer als ein Jahr im Betrieb sind.“

Frage 8:

Welche Kosten entstehen durch den Einsatz von Elektrobussen für die Vermeidung von Schadstoffen (Kosten pro Tonne CO₂, NO_x, Feinstaub)?

Antwort zu Frage 8:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Eine detaillierte Untersuchung von CO₂-, NO_x- und Feinstaubreduktionen während des gesamten Lebenszyklus unter Berliner Rahmenbedingungen ist derzeit Untersuchungsgegenstand im Forschungs- und Entwicklungsprojekt E-MetroBus. Auch ist die abschließende Ermittlung von Durchschnittsbetriebskosten noch nicht abgeschlossen (s. Frage 7), deshalb können noch keine detaillierten Emissionsvermeidungskosten

genannt werden.“

Frage 9:

Wie bewertet der Senat die Tatsache, dass aufgrund der zügigen technischen Fortschritte auf dem Gebiet der Batterietechnik die nun beschafften Busse bereits in wenigen Jahren voraussichtlich veraltet sein werden?

Antwort zu Frage 9:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Nach Vorgaben des Berliner Mobilitätsgesetzes ist bis 2030 die gesamte Busflotte auf Fahrzeuge mit alternativen Antrieben umzustellen. Die erforderlichen Veränderungen müssen sukzessive über den gesamten Zeitraum von 2018 (dem Start der Hochlaufphase) bis 2030 erfolgen, eine schlagartige Umstellung ist insbesondere betrieblich nicht umsetzbar. Um Erfahrungen zu sammeln und eine Grundlage für die Elektrifizierung bis 2030 zu bilden, ist in den letzten zwei Jahren die Beschaffung serienreifer Elektrobusse erfolgt.

Durch eine optimierte Umlaufplanung ist ein betrieblich sinnvoller Einsatz der heutigen Depotlader-Elektrobussen trotz begrenzter Reichweite bereits jetzt möglich. Durch einen Batterietausch während der Fahrzeugnutzungsdauer wäre ggf. die Vergrößerung der Reichweite der heutigen Elektrobusse möglich.

Durch die Nachladung an den Endhaltestellen weisen Gelegenheitslader-Elektrobusse bereits jetzt eine nahezu unbegrenzte Reichweite auf.“

Frage 10:

Liegen dem Senat Informationen über die Klimabilanz der beschafften und in Beschaffung befindlichen Busse über ihre gesamte Lebensdauer vor? Falls ja, welche CO₂-Emissionen werden durch die Elektrobusse über die gesamte Lebensdauer pro gefahrenem Kilometer verursacht und nach welcher Laufleistung entsteht ein klimatischer Vorteil gegenüber einem technisch aktuellen Dieselbus vergleichbaren Typs?

Antwort zu Frage 10:

Die BVG teilt hierzu mit:

In einer Studie zur Machbarkeit eines Hybrid-Oberleitungsbus-Betriebs mit Streckenlader-Technologie am Beispiel des Busnetzes in Berlin-Spandau wurde 2019 die mögliche CO₂-Reduzierung während der Nutzungsdauer der Fahrzeuge untersucht. Die Angaben in der folgenden Tabelle zeigen, dass die Gesamt-CO₂-Reduktion gegenüber der Dieseltechnologie erheblich ist.

Elektrobustechnologievariante	Reduzierung CO₂ ggü. Diesel
<i>Elektrobus (Depotlader)</i>	<i>um mindestens -88%</i>
<i>Elektrobus (Gelegenheitslader)</i>	<i>um mindestens -91%</i>
<i>Elektrobus (Streckenlader)</i>	<i>um mindestens -94%</i>
<i>Annahmen: -Verwendung von Ökostrom, wie bei der BVG derzeit der Fall -Gesamter Lebenszyklus (auch Batterieherstellung) -CO₂-Emissionen für die Herstellung der Infrastruktur sind nicht berücksichtigt.</i>	

Durch den Betrieb der Elektrobusse wurde bisher (Stand: 31.03.2021) ca. 6.700 t CO₂ und 18 t NO_x eingespart.

Detaillierte Untersuchungen über den gesamten Lebenszyklus laufen derzeit, s. Frage 8. Nach Abschluss dieser Untersuchung ist ein Vergleich nach Laufleistung möglich.

Frage 11:

In welcher Form wurde und wird bei der Beschaffung von batterieelektrischen Bussen die Klimabilanz der Fahrzeuge berücksichtigt?

Antwort zu Frage 11:

Die BVG teilt hierzu mit:

„Im Rahmen des Teilnahmewettbewerbs werden Bewerber aufgefordert, anzugeben, ob eine Ökobilanz/CO₂-Bilanz vorhanden ist.“

Frage 12:

Wie bewertet der Senat die Wirtschaftlichkeit der Elektrobusse unter der Berücksichtigung von Anschaffungs-, Betriebs- und Wartungskosten sowie Kosten für zusätzlich geschaffene elektrobusspezifische Infrastruktur im Vergleich zu technisch aktuellen Dieselnissen vergleichbaren Typs?

Antwort zu Frage 12:

Gemäß dem Verkehrsvertrag 2020-2035 zwischen dem Land Berlin und der BVG ist die BVG dazu verpflichtet, den Aufbau der Infrastruktur und die Beschaffung der Fahrzeuge bis zum Jahr 2030 so zu verzahlen, dass möglichst geringe Mehrkosten gegenüber dem Dieselnisbetrieb bezogen auf Lebenszykluskosten entstehen. Neben der Optimierung des E-Bus-Betriebs werden auch der zügige technologische Fortschritt und die politischen Rahmenbedingungen einen Einfluss auf der Wirtschaftlichkeit der Elektrobusse haben: Mit der anstehenden Förderrichtlinie des Bundes für die Beschaffung von Bussen mit alternativen Antrieben und deren Infrastruktur sollen bis zu 80 % der Investitionsmehrkosten für Fahrzeuge sowie bis zu 40 % der Investkosten für Ladeinfrastruktur förderfähig sein. Desweiteren erhöht die bereits beschlossene CO₂-Bepreisung für fossile Kraftstoffe und die Begrenzung der EEG-Umlage für E-Bus-Betriebe durch die Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes die Wirtschaftlichkeit von Elektrobusen gegenüber Dieselnissen.

Berlin, den 08.04.2021

In Vertretung

Stefan Tidow
Senatsverwaltung für
Umwelt, Verkehr und Klimaschutz