

18. Wahlperiode

Schriftliche Anfrage

des Abgeordneten Tino Schopf (SPD)

vom 07. November 2018 (Eingang beim Abgeordnetenhaus am 15. November 2018)

zum Thema:

Alternative Antriebssysteme im Berliner öffentlichen Nahverkehr etablieren

und **Antwort** vom 28. November 2018 (Eingang beim Abgeordnetenhaus am 05. Dez. 2018)

Senatsverwaltung für
Umwelt, Verkehr und Klimaschutz

Herrn Abgeordneten Tino Schopf (SPD)
über

den Präsidenten des Abgeordnetenhauses von Berlin
über Senatskanzlei - G Sen -

A n t w o r t
auf die Schriftliche Anfrage Nr. 18/17056
vom 7. November 2018
über Alternative Antriebssysteme im Berliner öffentlichen Nahverkehr etablieren

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

Frage 1:

Welche alternativen Antriebsformen mit Eignung für den Einsatz im städtischen öffentlichen Nahverkehr sind dem Senat bekannt? Welche Positivbeispiele aus anderen Kommunen/Ländern sind bekannt?

Frage 2:

Inwieweit ist dem Senat das Unterflursystem APS (Alimentation Par Sol) bekannt und inwieweit werden Überlegungen angestellt dieses System in Berlin zu etablieren? Wenn nein, warum nicht? Welche Vor- und Nachteile birgt aus Senatsicht dieses System? Welche finanziellen Kosten sind zu erwarten, einschließlich der Instandhaltung (im Vergleich zum Oberleitungs-System)? Welche Fahrzeughersteller bieten APS-geeignete Fahrzeuge an?

Frage 3:

Wie steht der Senat zur Erprobung weiterer Systeme im öffentlichen Nahverkehr, wie beispielsweise des Hybrid-Energie-Speichersystems (HES)? Welche technischen Anpassungen bestehender Fahrzeuge und Streckenabschnitte wären hier nötig?

Frage 4:

Inwieweit ist der weitere Einsatz, durch alternative Antriebsformen betriebene, öffentliche Verkehrsmittel, wie die Wasserstoff-betriebene Straßenbahn oder Brennstoffzellen-Hybrid-Bus denkbar? Wie wird der bisherige Einsatz in anderen Kommunen senatsseitig bewertet?

Frage 5:

Welche Vor- und Nachteile (bspw. Reichweite, Ladezeiten, Förderprogramm, Kosten etc.) sieht der Senat bei einem möglichen Einsatz der oben genannten Systeme 1.-3. (bitte Vor- und Nachteile jeweils einzeln pro System auführen)?

Welche konkreten Anpassungen in der Straßeninfrastruktur wären zu einer Umsetzung aus Sicht des Senats notwendig und welche Kosten sowie konkreten Einsparpotenziale würden sich unter dem Einsatz der jeweiligen Antriebssysteme ergeben?

Antwort zu 1 bis zu 5:

Das Mobilitätsgesetz sieht vor, dass der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) bis spätestens 2030 auf einen vollständigen Betrieb mit alternativen Antrieben beziehungsweise nicht fossilen Antriebsenergien umgestellt wird. Das dazu geforderte, integrierte Konzept ist Bestandteil der derzeit stattfindenden Erarbeitung des neuen Nahverkehrsplans. Die Umstellung des Betriebs betrifft insbesondere den heute dieselbetriebenen Busverkehr mit seinen ca. 1.500 Bussen. Für deren Ersatz stehen verschiedene alternative Antriebstechniken mit höchst unterschiedlichem Entwicklungsstand und damit auch unterschiedlichen Zeitpunkten für eine mögliche Marktreife zur Verfügung. Als Energieträger kommen grundsätzlich Ökostrom, Gas oder Wasserstoff in Frage. Elektrofahrzeuge mit Batteriespeichern zeichnen sich dabei durch eine hohe Energieeffizienz aus, die sich dahingehend je nach Ladekonzept noch einmal weiter ausdifferenzieren, aber auch in Bezug auf Betriebs- und Infrastrukturaufwand. Den sehr unterschiedlich ausgeprägten Grad der Primärenergieeffizienz verdeutlicht die nachstehende Tabelle.

Antriebsenergie	Anmerkungen/Differenzierungen	Primärenergie-Wirkungsgrad
Elektrizität (Ökostrom)	Trolleybus	74,7 %
	E-Bus - Streckenladung	71,0 %
	E-Bus - Depotladung	69,4 %
	E-Bus - Gelegenheitsladung	65,1 %
Brennstoffzelle/ Wasserstoff	Erzeugt aus regenerativer Elektrizität (Power to X)	28,3 %
Gas oder Flüssigtreibstoff		22,8 %

Quelle: CNB aus Daten von TU Dresden, *Stand und Entwicklungstendenzen bei elektrisch betriebenen Linienbussen*, 2017 und Schaufenster Mobilität, *E-Bus Berlin – Gemeinsamer Abschlussbericht*, 2016 (Elektrizität und Wasserstoff)
Karlsruher Institut für Technologie, *Power-to-Gas mit hohem Wirkungsgrad*, 2018 und FEV GmbH, *FEV entwickelt neue Großmotorenfamilie*, 2017 (Gas)

Da der Energiebedarf einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Wirtschaftlichkeit als auch auf die Nachhaltigkeit der jeweiligen Antriebssysteme hat, kommen für die ambitionierte Zeitleiste zur Umstellung des Busverkehrs auf nicht fossile Antriebsenergien bis 2030 in Berlin derzeit nur die rein elektrischen Antriebe in Frage.

Das benannte Unterflursystem APS leistet in Bezug auf die Dekarbonisierung des ÖPNV keinen Beitrag. Die hier bekannten Anwendungsfälle zielten lediglich auf eine veränderte Art der Zuführung des Fahrstromes ab, um in bestimmten Streckenabschnitten auf die Oberleitung verzichten zu können. Zudem waren die hier bekannten Anwendungsfälle sowohl mit erheblichen Mehrkosten gegenüber üblichen Straßenbahnsystemen verbunden, als auch mit zusätzlichen betrieblichen Problemen verbunden. Zum bekannten Problem der Entwässerung der stromleitenden Infrastruktur käme in Berlin sicher noch die hier übliche Verwendung von Split bei Schnee und Glatteis erschwerend hinzu.

Frage 6:

Wird die Nutzung von Klima- und Heizungsanlage bei den im kommenden Jahr anzuschaffenden 30 Elektro-Bussen elektrisch betrieben oder wird hierzu Diesel verbrannt? Wie sind diese Busse konkret ausgestattet und inwieweit gab es/gibt es in Berlin Überlegungen abgasfreie H2-Busse ähnlich wie in Hamburg oder Köln zu erproben?

Antwort zu Frage 6:

Für die ersten 30 Depotlader-Elektrobusse ist es zur Sicherung der Reichweite und damit der Verfügbarkeit der Fahrzeuge auch bei kaltem Wetter notwendig, eine dieselpetriebene Heizung einzusetzen. Hingegen werden die Klimaanlage und das Kneeling mit Strom betrieben. Für die späteren Chargen der Busbeschaffung wird dies auch für die Heizung angestrebt.

Hingegen ist bei dem E-MetroBus Projekt mit Endstellenladern ein vollelektrischer Betrieb der Zusatzaggregate vorgesehen. Ein Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, den Stromverbrauch eben dieser Nebenaggregate genauer zu untersuchen.

Der energieaufwändige Umwandlungsprozess zur Erzeugung von Wasserstoff aus Strom (Elektrolyse, Verdichtung) ist ein wesentlicher Grund für den geringen Primärenergiewirkungsgrad von Wasserstoff, der daher auch bei der Verwendung dieses Energieträgers für die Klima- und Heizungsanlage bestehen bleibt.

Berlin, den 28.11.2018

In Vertretung

Stefan Tidow
Senatsverwaltung für
Umwelt, Verkehr und Klimaschutz