Region der Zukunft
Landkreis Darmstadt-Dieburg

Fraktionsvorlage

Vorlage-Nr.: **3674-2021/DaDi**
Aktenzeichen: 722-001

Fachbereich: Fraktion der Fraktion 21
Mohrmann, Hans

Beteiligungen:

Produkt: **1.01.01.02 Gremienmanagement**

Beschlusslauf:

Nr.	*Gremium*	*Status*	*Zuständigkeit*
1.	Kreistag	Ö	Zur abschließenden Beschlussfassung

Betreff: **Elektromobilität: Beschaffung weiterer batteriebetriebener Elektrobusse – Änderungsantrag F 21**

Beschlussvorschlag:

Der Kreistag stimmt der Anschaffung von weiteren 10 batterieelektrischen Gelenkbussen unter der Bedingung zu, daß in gleicher Zahl für den Regionalverkehr geeignete hybridelektrische Gelenkbusse angeschafft werden.

Begründung:

Der Antrag zeigt, daß die Stadt Darmstadt wie stets nur bis zur eigenen Stadtgrenze denkt und handelt, und von dem Landkreis erwartet wird, daß er sich gleichwohl an den Kosten des Ausbaus der innerstädtischen Linien beteiligt.

Betrachtet man die Daten des vorgesehenen Bustyps läßt sich leicht nachvollziehen, daß dieser nur für relativ kurze innerstädtische Buslinien geeignet sind. Allenfalls kann ein batterieelektrischer Bus noch Vorstadt-Linien bedienen wie die Linie NE.

EvoBus gibt die Reichweite der moderneren Variante des eCitaro G mit 230 km „im Jahresmittel" an. Dies bedeutet, daß der Bus unter günstigen Wetterbedingungen und bei weniger anspruchsvoller Topographie – also im Flachland – mehr als 230 km mit einer Batterieladung zurücklegen kann, auf bergigen Stecken und bei kaltem oder sehr heißem Wetter jedoch erheblich weniger.

Bei diesem Bustyp handelt es sich um einen sogenannten Depot-Lader. Das bedeutet, daß die Aufladung der Batterie mindestens 4 Stunden in Anspruch nimmt. Vom Betriebsablauf werden diese Bustypen daher typischerweise während der Betriebsruhe über nacht aufgeladen, um dann den Tag über für den vollen Umlauf zur Verfügung zu stehen.

Dies reicht für städtische Linien, auf denen in Durchschnitt etwa 150 km im Tageslauf zurückgelegt werden, durchaus. Für regionale Busverbindungen wie etwa der Linie O Böllenfalltor-Brandau reicht diese Reichweite nicht. Ein einzelner Bus der Linie O legt über einen ganzen Tages-Umlauf rund 500 km zurück.

Die Elektrifizierung der regionalen Busstrecken bleibt damit aus.

Als realistische Alternative scheidet zunächst der Wasserstoff-Brennstoffzellen-Bus aus. Die entsprechenden Fahrzeuge, die man in letzter Zeit häufig im Stadtbild gesehen hat entstammen einem Versuchsprojekt der Stadt Hamburg. Die Stadt Hamburg hat diese Busse über fast ein Jahrzehnt getestet, und sie dann als ungeeignet stillgelegt. Für diese Entscheidung gibt es mehrere Gründen, die Stadt Hamburg denkt jedenfalls nicht daran, den Versuch neu aufzulegen.

Wie im Autobereich gibt es auch für den Bus-Bereich inzwischen Alternativen ohne „Reichweitenangst", nämlich hybridelektrische Fahrzeuge, etwa den Volvo 7900 S-Charge. Der Vorzug dieser Fahrzeuge besteht darin, daß der Treibstoffverbrauch um fast 40% unter dem konventioneller Diesel-Busse liegt, der Antrieb ist so ausgelegt, daß der Bus bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h und bei Anfahrt zu und Abfahrt von Haltestellen im rein elektrischen Betrieb fährt.

Der zu erwartende Einwand lautet meistens, daß gleichwohl die CO2- und Umweltbilanz der batterieelektrischen Busse – jedenfalls für die Zukunft - positiver ist, als die eines hybridelektrischen Busses.

Im übrigen seien Entwicklungen zu erwarten, die vor allem die Reichweite dieser Busse erheblich erhöhen würden.

Beide Argumente treffen nicht zu.

In der Bilanz sind gegenwärtig die CO2-Emissionen eines batterieelektrischen Busses nicht geringer, sondern höher als die eines vergleichbaren hybridelektrischen Busses.

Anhand der bekannten Daten läßt sich das ohne Einholung aufwendiger Gutachten nachrechnen:

Diesel-Gelenkbusse verbrauchen je nach Fahrprofil zwischen 30-50 Liter Diesel auf 100 km. Dies entspricht bei 40 Litern Diesel einer CO2-Emission von 104kg CO2/100km. Ein hybridelektrischer

Bus emittiert während des Betriebes etwas mehr als 60% eines Diesel-Busses, also rund 65 kg CO2/100km. Der e-Citaro G mit Festkörperbatterie hat eine Batteriekapazität von 441 kWh, bei einer Reichweite von 230 km beläuft sich der Verbrauch somit auf rund 191 kWh/100 km. Auf dem Hintergrund des deutschen Energie-Mix werden pro erzeugter kWh laut Angaben des UBA im Jahre 2019 0,4 kg CO2 pro kWh emittiert. Die rein auf dieser Basis berechneten Emissionen eines batterieelektrischen Busses liegen damit bei 76 kg CO2/100km, unter der eines Dieselbusses, aber über der eines hybridelektrischen Busses.

Rechnet man die sehr hohen Emissionen bei der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien hinzu, verschlechtert sich die Bilanz noch weiter. Nach der sogenannten „Schweden-Studie“, werden bei der Produktion einer Batterie mit einer Kapazität von 1 kWh rund 150 kg CO2 emittiert. Der e-Citaro G hat damit schon bei seiner Produktion mindestens 66.150 kg an CO2-Emissionen verursacht. Verteilt auf die maximale Lebensdauer dieser Batterien von 7 Jahren – ein Bus hat eine Lebensdauer von mindestens 14 Jahren – und einer durchschnittlichen Fahrleistung von 45.000 km/Jahr sind dies zusätzlich 21 kg CO/100km, die tatsächlichen Emissionen liegen daher bei 97 kg CO2/100 km, kaum weniger als ein Diesel-Bus, deutlich mehr als ein Hybrid-Bus.

Auch die Hoffnung auf größere Reichweite dürfte vergebens sein. Die Kapazität einer modernen LiFePo-Batterie, wie sie im e-Citaro G verbaut werden kann, liegt bei 0,14 kWh/kg. Daher wiegt die Batterie 3,15 Tonnen – mehr als die Fahrgäste, die der Bus im Durchschnitt transportiert. In naher Zukunft – so etwa die Firma Tesla – könnte eine Steigerung um 30% möglich sein. Mit einer noch in ferner Zukunft liegenden Steigerung der Kapazität um 100% ist nach allen Experten, die sich darauf verstehen, das Maximum des chemisch-physikalischen Möglichen erreicht.

Auf absehbare Zeit sind damit hybridelektrische Fahrzeuge dem derzeit ausschließlich, insbesondere von der EU wie auch der Bundesregierung geförderten BEV im Hinblick auf Lebensdauer, Reichweite, Kosten, Emissionen überlegen.

Mit der breiten Verfügbarkeit von E-Fuels, mit der wir im nächsten Jahrzehnt rechnen können, verbessert sich die ÖkoBilanz von hybridelektrischen Fahrzeugen weiter. Grundsätzlich können auch diese Fahrzeuge in der Bilanz CO2-neutral betrieben werden.

Es ist zu erwarten, daß der Wettlauf zwischen „Verbrennern“ und „BatterieFahrzeugen“ nicht anders ausgehen wird, als Anfang des 20 Jahrhundert. Für den Wettbewerbsvorteil des Verbrenners spricht vor allem seine hohe Energiedichte. Der „Heizwert“ eines Kilogramms beläuft sich auf 11.800 W/kg, der Energieinhalt einer modernen Batterie auf 140 W/kg, ein Faktor von 85.

Der Preis des eCitaro G ist noch nicht bekannt. Der Preis des 12m-busses beläuft sich auf 570.000 Euro, es ist also mit einem Anschaffungspreis von rund 850.000 Euro zu rechnen. Dies ist das Vierfache des Preises eines konventionellen Busses.

Der Preis des Volvo 7900 s-Charge ist noch nicht bekannt. Es ist zu erwarten, daß er deutlich unter dem eines BEV-Busses liegt.