



Elektromobilität

Elektromobilität – ein Schlagwort, das in aller Munde ist und ganz eng in Zusammenhang steht mit Energiewende und den Folgen des Klimawandels. Doch was kann Elektromobilität sein? Schauen wir zurück in die Vergangenheit: Frühe Straßenbahnen wurden elektrisch betrieben. Ebenso verhält es sich mit den Bussystemen. Trolleybusse oder auch Oberleitungsbusse

waren ganz lange Zeit sehr präsent in den Städten und wurden erst in den 1950er- bis 1970er-Jahren durch Dieselbusse abgelöst. Was waren Gründe für diesen Wandel?

Sowohl Trolleys als auch Straßenbahnen sind jeweils spurgebundene Fahrzeuge, da die Infrastruktur ihnen einen eingeschränkten Raum an Bewegungsfreiheit zugesteht. Bei Dieselbussen erweitert sich dieser Raum schlagartig auf fast alle Straßen. Die Variabilität in der Einsetzbarkeit, die Möglichkeit an Ausweichrouten, die nicht benötigte Infrastruktur: Das sind schon unschlagbare Argumente.

Springen wir zurück in die heutige Zeit. Dieselgate ist jetzt einige

Jahre her und eine adäquate Lösung zum Umgang mit den entsprechend manipulierten Autos ist noch nicht in Sicht. Feinstaubbelastung und die daraus folgenden Fahrverbote in Innenstädten sind ein aktuelles Thema, das die Elektromobilität als Alternative in den Fokus rückt. Als Fahrgäste sind wir jetzt nicht die primär Nutzenden von Autos, jedoch benutzen wir mit Bussen oder auch mit bestimmten Zügen Fahrzeuge, die mit Diesel betrieben werden und entsprechend Abgase ausstoßen.

Alternative Konzepte gibt es eine Vielzahl: Sei es der wasserstoffbetriebene Triebwagen „Coradia iLint“ von Alstom, der rund um Bremerförde fährt, oder die batteriebetriebene Straßenbahn in Nizza. Die Batterie wurde eingebaut, damit auf einem kurzen Stück in der Innenstadt keine Oberleitung installiert werden muss und die Straßenbahn trotzdem dort fahren kann. In Reims wurde stattdessen in der Innenstadt die Oberleitung in die Erde gelegt und die Straßenbahn schaltet beim Befahren die entsprechenden Stromschienen an, über die dann der Strom ins Fahrzeug kommt.

Auch bei den Bussen gibt es entsprechende Möglichkeiten. Sie

können, wie es in Eberswalde noch praktiziert wird, an der Oberleitung hängen und als Trolleys durch die Gegend fahren, oder es können auch große Batterien in die Busse hineingepackt werden. Letztlich ist es immer die Frage, wie die benötigte Energie zur Verfügung gestellt wird: entweder kontinuierlich mittels Oberleitung, Stromschiene oder Ähnliches, oder die Energie wird mittransportiert, sodass diese im jeweiligen Fahrzeug zur Verfügung steht. Konventionelle Kraftstoffe wie Kohle und Diesel lassen sich ebenfalls der zweiten Art zuordnen.

Betrachten wir die zweite Art unter dem Gesichtspunkt Elektromobilität. Es kann die benötigte Energie ebenfalls auf zwei Arten transportiert werden: entweder direkt als in Batterien gespeicherte elektrische Energie oder in Form von Wasserstoff, der dann mittels Elektrolyse in elektrische Energie umgewandelt werden kann.

Zwei Verkehrsunternehmen stellen somit in der heutigen Ausgabe das Pro und Contra der von ihnen umgesetzten Lösungen kurz und knapp vor.



(mm)

IHRE MEINUNG

Was meinen Sie zu diesem Thema? Schreiben Sie uns Ihre Meinung als Leserbrief an: leserbriefe@der-fahrgast.de

Batterie

Die ÜSTRA Elektrobusoffensive in Hannover

Bis 2023 soll der gesamte Busbetrieb in der hannoverschen Innenstadt auf reinen Elektroantrieb umgestellt werden. Für dieses ambitionierte Ziel schafft die ÜSTRA in den nächsten Jahren insgesamt 48 Elektrobusse an. Ziel der ÜSTRA ist es, langfristig in Hannover einen emissionsfreien Nahverkehr für Stadt und Region zu ermöglichen. Mit den Stadtbahnen der ÜSTRA ist ein emissionsfreier Nahverkehr bereits seit dem Jahr 2015 möglich, da die ÜSTRA nur noch Strom aus erneuerbaren Energiequellen einsetzt.

Im Vorfeld der großen Elektrobusoffensive hat die ÜSTRA in 2016 den Einsatz von drei Elektrobusen in einem Projekt getestet: Dafür wurde mit der Linie 100/200 die Linie mit den größten Herausforderungen im Streckennetz ausgewählt. Um den Bus unterwegs laden zu können, wurden am Endpunkt der Linie 100/200 zwei Lademasten mit integrierter Kontakthaube errichtet. Per induktivem Ladesystem mit fahrzeugseitigen Pantographen erfolgt eine Schnellladung mit 450 kW und bis zu 1.000 A mit einer Ladezeit von ca. 6 Minuten.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des Testbetriebs zeigen, dass die Elektrobusse gegenüber herkömmlichen Dieselnissen eine wesentlich bessere Energieeffizienz haben. Darüber hinaus erreichen die Verfügbarkeiten und die Einsatzmöglichkeiten der Batteriebusse fast das Niveau eines Dieselnisses. Auch die Akzeptanz bei den Fahrgästen und den Fahrerinnen und Fahrern ist sehr hoch.

Fazit: Der Elektrobus hat eine Serienreife erreicht, mit der ein Busbetrieb abgedeckt werden kann. Das gelingt aber nur, wenn die Busse unterwegs geladen werden können. Dieses Ladeprinzip wird die ÜSTRA im Rahmen der Elektrobusoffensive bei der Umstellung der fünf Innenstadtlinien, die die Umweltzone Hannover abdecken, anwenden. Auf Grund des Einsatzes der Elektrobusse, müssen keine Wende- oder Pausenzeiten angepasst werden. Werden die Umläufe jedoch länger beziehungsweise liegen die Strecken eher im ländlichen Raum, dann ist der Batteriebus derzeit noch nicht konkurrenzfähig. Konkret betreibt die ÜSTRA neben den fünf zu elektrifizierenden Innenstadtlinien insgesamt 33 weitere Linien, die dahingehend andere Rahmenbedingungen aufweisen. Daher gilt es für die weitere strategische Ausrichtung der Antriebstechnologie aufmerksam zu beobachten, wie sich sowohl die Batterietechnologie als auch die Wasserstofftechnologie in den kommenden Jahren weiterentwickeln werden. Eine Interessenbekundung zu einem Forschungsvorhaben, wie die Wasserstofftechnologie bei der ÜSTRA funktionieren kann, hat die ÜSTRA bereits beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur eingereicht.

Per induktivem Ladesystem mit fahrzeugseitigen Pantographen erfolgt eine Schnellladung mit 450 kW und bis zu 1.000 A mit einer Ladezeit von ca. 6 Minuten.



Frank Ahrndt
ÜSTRA Unternehmensbereichsleiter
Bus und Projektleiter Elektrobus

Wasserstoff

Mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen-Busse bieten eine Lösung zur Dekarbonisierung bzw. Defossilisierung des Verkehrssektors. Bei dieser innovativen Technologie reagieren in einer Brennstoffzelle Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) unter der Abgabe von Wärme und elektrischer Energie zu Wasser (H_2O). Die elektrische Energie wird im Fahrzeug genutzt, um die Elektromotoren anzutreiben. Einzige „Emission“ ist Wasser bzw. Wasserdampf – die Fahrzeuge werden rein elektrisch angetrieben.

Aufgrund der hohen Energiedichte und des Gewichtsvorteils gegenüber zum Beispiel Batterien eignet sich der Einsatz der Brennstoffzellen-Technologie in besonderem Maße für Fahrzeuge, die längere Strecken zurücklegen müssen oder hohe Nutzlasten benötigen. Bereits heute sind die Reichweiten der Brennstoffzellen-Busse vergleichbar mit denen der konventionellen Dieselnisse. Da keine Nachladung auf der Strecke benötigt wird, sind Brennstoffzellen-Busse flexibel einsetzbar und nicht umlauf-/liniengebunden. Aufgrund ihrer kurzen Betankungszeiten (< 10 Min.) sind ebenfalls kaum bzw. keine Anpassungen des Betriebsablaufs nötig. Hierdurch können insbesondere Produktivitätsverluste vermieden werden, da keine höheren Standzeiten erforderlich sind.

Der Einsatz der Brennstoffzellen-Technologie [eignet sich] im besonderen Maße für Fahrzeuge, die hohe Reichweiten zurücklegen müssen oder hohe Nutzlasten benötigen.

Unter anderem wegen der kurzen Betankungszeiten ist eine hohe Auslastung der H_2 -Infrastruktur möglich, wodurch eine schnelle Amortisierung ermöglicht wird (vgl. u. a. ROBINIUS et al. 2018). Gerade bei größeren Flotten (> 50 Busse) ist der Aufbau der H_2 -Infrastruktur somit günstiger als eine entsprechende Nachladeinfrastruktur für Batteriebusse (vgl. RAUDBAUGH 2018). Als weiterer Vorteil ist zu nennen, dass bei der Produktion von Brennstoffzellen keine seltenen Erden oder andere kritische Rohstoffe zum Einsatz kommen. Da sich auch Wasserstoff durch den Einsatz erneuerbarer Energien umweltfreundlich und vor allem regional erzeugen lässt, sinken hierdurch Abhängigkeiten von Energie- und Rohstoffimporten. Zudem lässt sich Wasserstoff problemlos zum Beispiel per Trailer oder in Pipelines transportieren.

Als Nachteil wird häufig der im Vergleich zu Batterien geringere Wirkungsgrad angeführt. Dies ist einerseits richtig, doch bietet der Energieträger Wasserstoff andererseits den Vorteil, dass er sich zum Beispiel aus Überschussstrom oder Biomasse erzeugen lässt – somit Energie zum Einsatz kommt, die das Stromnetz ohnehin nicht aufnehmen kann. Ebenfalls ist Wasserstoff als (Langzeit-)Energiespeicher geeignet.

Manko sind die derzeit kaum vorhandenen Anbieter von Wasserstoffbussen. Jedoch wird sich dies in nächster Zeit ändern.



Jens Conrad
Fachbereichsleiter
Alternative Antriebe
Regionalverkehr Köln GmbH (RVK)