



USA

E-Busse erobern das Land der unbegrenzten Möglichkeiten

Noch ist der Elektroantrieb gegenüber dem dominierenden Diesel ein zartes Pflänzchen im alltäglichen ÖPNV-Geschehen in den USA. Doch wenn das Land mit seinem unerschöpflichen Pioniergeist einmal ins Rollen kommt, dann kann daraus schneller als gedacht ein starker Baum werden.

Die Botschaft setzt sich offensichtlich US-weit durch: Auch außerhalb Kaliforniens hat man mittlerweile verstanden, dass gerade im Straßenverkehr Emissionen drastisch verringert oder gar eliminiert werden müssen. Tesla hat im Automobilbereich mit seinem Model S einen Riesenschritt nach vorne gemacht und wird

seine Position aller Voraussicht nach künftig mit einem elektrifizierten Van-SUV – der in diesem Jahr auf den Markt kommen soll – sowie einem Mittelklassewagen ausbauen. Die US-Busbranche scheint mit dergleichen Ideen nachziehen zu wollen. Namhafte Investoren stehen hinter zwei große Playern sowohl an der

Ost- als auch an der Westküste des Kontinents. Ob die batteriebetriebenen Riesen den Anforderungen im Personentransport gerecht werden und was für technische Erfordernisse damit verbunden sind, hat **BUSMAGAZIN** vor Ort untersucht. Im Gegensatz zur Elektroautomobilindustrie haben es die Hersteller von Elektro-

bussen mit einer etwas schwierigeren Abnehmer-schaft zu tun: Es handelt sich um rigide rechnende Kommunen und Städte, die nun mit einem Anschaffungspreis von 850 000 \$ pro Elektrobuss konfrontiert werden. Dazu kommen noch die Kosten von ca. 600 000 \$ pro Ladestation. Bis dato mussten die Stadtkämmerer nur um die

Proterra hat erste E-Busse auf der Straße

Foto: Proterra



300 000 \$ für einen Dieselschlucker auf den Tisch legen. Die Elektrobussparte ist in den USA ebenso wie in Europa noch relativ neu und hat sich im Markt noch nicht etabliert. Verkäufe von Fahrzeugen an städtische und kommunale Betriebe finden zwar schon statt, muten aber aufgrund der hohen Anschaffungskosten und überwiegend geringen Lieferungen von durchschnittlichen drei bis zehn Einheiten eher wie Pilotprojekte an. Einer der großen Vorreiter in dem jungen Metier, Proterra aus Greenville in South Carolina, also im Osten der USA beheimatet, setzte bislang insgesamt 50 Busse an elf Städte ab

Einer der großen Vorreiter bei Elektroantrieben ist die Firma Proterra

– einschließlich Los Angeles und San Antonio. Reno im Staate Nevada hat jüngst vier Elektrobusse abgenommen. „Wir investieren in eine Vision“, sagt David Jickling, der leitende Direktor der städtischen Transportkommission und betont, dass die Anschaffung von 20 weiteren Fahrzeugen ansteht, wenn die Entwicklung einer Transitlinie abgeschlossen sei. Das bedeutet konkret die infrastrukturelle Anpassung und Ausrüstung für diese elektrisch angetriebenen Spezialfahrzeuge. Die Anschaffung von entsprechend positionierten Ladestationen ist eine der unabdinglichen Gegebenheiten. Wenn man die Aspekte wie geringe Stückzahlproduktion und laufende Kosten zusammenfasst, erkennt man klar, dass ohne Finanzspritzen von außen einer Firma wie Proterra schnell die Luft ausgeht. Diese braucht sich aber im Moment keine Liquiditätsorgen zu machen, da sogenannte Wagniskapitalgeber wie Constellation, Edison Energy, GM Ventures, Mitsui, Tao Invest und Kleiner Perkins Caufield Byers rund 40 Mio. \$ in die Entwicklung des Unternehmens investiert haben. Auf der anderen Seite des nordamerikanischen Kontinents hat der chinesische Konzern BYD (Build Your Dreams) seine US-Niederlassung. Für den Batteriebus BYD ebus wurde 2014 ein eigenes Montagewerk in Kalifornien eingeweiht. Das Unternehmen kann als Mischkonzern, dessen Angebot von LED-Leuchten über Solarpaneele bis hin zu herkömmlichen Autos geht, ein Segment wie die Elektrobussparte sicherlich von innen finanzieren.

Dennoch gibt es auch hier mit keinem Geringeren als dem bekannten Multimilliardär Warren Buffett einen Investor, der 10 % Anteile an BYD hält. Diese finanziellen Frischzellenkuren für beide vorgestellte Elektrobuspioniere lassen klar den Schluss zu, dass es der Branche in den USA mit ihren innovativen Produkten ernst ist. Für den Nutzer eines öffentlichen, in dem Fall Elektrobusses sieht alles recht einfach aus. Ein Bus für den Personentransport ist schließlich nichts Neues. Man tauscht einfach den Dieselantrieb gegen eine Batterie, Elektromotor, Umrichter, Energieelektronik und Kühlaggregate aus. Die Eckkoordinaten stimmen. Im Grunde sagt die für alle Transportangelegenheiten zuständige amerikanische Bundesbehörde FTA (Federal Transit Administration) in der Einleitung zu einem umfangreichen Regelwerk zu Elektrobussen nichts anderes. Die aus der Batterie entnommene Energie wird vom Motor als Dreh- oder Antriebsbewegung meist direkt auf die Räder übertragen. Dieser kann umgekehrt bei einem Bremsvorgang bis zu einem gewissen Grad mit Hilfe eines Generators Energie für einen Ladeprozess produzieren (Rekuperation). Für die permanente Energie-

Multimilliardär Warren Buffett hält 10 % Anteile an BYD

versorgung muss die Batterie regelmäßig an Ladestationen aufgeladen werden. Was nach dieser Beschreibung folgt, zeigt, dass sich die verantwortliche Kommission recht detailliert Gedanken zu Themen wie Beschaffenheit des Antriebs, Risiken, Ladevorgänge, klimatische Einflüsse, Wartung und Sicherheit für Person und Fahrzeug gemacht hat. Zuerst wird die Batterie, das Herzstück dieser Transportinnovation unter die Lupe genommen. Bei einem Vergleich zwischen zwei Stromalternativen gewinnt die Wechselstromlösung mit einem knappen Vorsprung durch 95 % gleichbleibende Effizienz bei voller Zuladung und geringeren Anschaffungskosten. Eine gleichmäßige Temperatur dieses Energielieferanten muss gewährleistet werden, was bedeutet, eine Kühlung gegen Überhitzung und in kälteren Regionen eine gleichmäßig temperierte Unterbringung gegen Unterkühlung nach dem täglichen Einsatz. Da es sich nicht wie in einem herkömmlichen Vehikel um 24-V-Batterien, sondern einen von 240 bis 360 V starken Stromversorger handelt, müssen Sicherheitsvorrichtungen wie Schutzschalter, Feuerlöscher und weitere Brandschutzmaßnahmen an Bord sein. Lithiumbatterien

TEPE SYSTEMHALLEN

Satteldachhalle Typ SD15
15,04m Breite, 21,00m Länge

- Traufe 4,00m, Firsthöhe 6,60m
- mit Trapezblech, Farbe: AluZink
- Profil 22-214, Korrosionsschutzkl. 3
- feuerverzinkte Stahlkonstruktion
- incl. prüffähiger Baustatik

Aktionspreis € 19.600,-
ab Werk Buldern, excl. MwSt.

Schneelastzone 2, Windzone 2, a. auf Anfrage

Abbildung ähnlich

www.tepe-systemhallen.de · Tel. 0 25 90 - 93 96 40

werden wegen ihrer hohen Energiedichte, ihres weiten Temperaturbereichs und der Langlebigkeit inzwischen den Bleiakkumulatoren vorgezogen, haben aber die höchsten Anschaffungskosten. Was das Thema Recycling angeht, ist dieser bis zu 2.500 kg schwere Energieversorger nicht gerade der umweltfreundlichste. Die strengen Richtlinien hierzu verordnen eine genaue Anweisung vom Hersteller, wie eine Entsorgung ohne Umweltschädigung stattzufinden hat. Um das Thema abzurunden, werden die Betreiber eines Elektrobusses dazu angehalten, sich einer speziellen Ausbildung im Umgang mit einem Niederspannungsantrieb zu unterziehen. Das bedeutet Kenntnisse in Wartung, Schadensbehebung und Sicherheitstraining zum Beispiel im Falle eines Elektrobrands. Alles in allem eine beachtenswerte Liste von Anforderungen, die die Hersteller mit ihren Produkten erfüllen müssen. Die einzelnen Fahrzeuge werden hierzu selbstverständlich einer detaillierten Prüfung unterzogen. Wo der automobile Bereich noch immer über Geschwindigkeit, Reichweite und Anschaffungskosten definiert

wird und mit dem ein oder anderen dieser Teilaspekte hadert, ist wenigstens das Thema Tempo für den Elektrobussenverkehr nicht so relevant. Ist die nötige Ladeinfrastruktur aufgebaut, stellen zudem Linienlängen von in der Regel bis zu 40 km im urbanen Verkehr kein Problem dar. Bleibt allerdings wie beschrieben der Aspekt der hohen Kosten von Batteriebussen. Die Firma Proterra, dessen Vorstand Ryan Popple bis 2007 bei Tesla Motors die Entwicklung von Elektroautos mitgestaltete, hat das Know-how über Verringerung von Produktionskosten bis hin zu minimalen Ladezeiten von Elektroantrieben in sein Unternehmen mit eingebracht. Proterra-Busse werden an den Ladestationen innerhalb von zehn Minuten weitestgehend aufgeladen. Konkurrent BYD benötigt für seine Fahrzeuge eine Übernachtladung, diese besitzen allerdings auch eine Reichweite von ca. 220 km. Nicht nur beim Dieselbus, auch beim elektrisch angetriebenen Fahrzeug hängt der Energieverbrauch mehr als man denken mag vom Fahrer und dessen Fahrstil ab.

Proterra-Busse werden an den Ladestationen innerhalb von zehn Minuten aufgeladen



Foto: Göngler

▲ Im BYD-Cockpit merkt man zunächst keinen Unterschied zum Dieselbus, zumal die Schalter (r.) denen einer Wandlerautomatik gleichen

Abruptes Anfahren und zu starke Bremsvorgänge, die keine optimale Rekuperation ermöglichen, können zu erheblichem Energieverlust führen. Apropos Verbrauch: Die Elektrofahrzeugbranche gibt hier ein nüchternes Statement gegen alle anderen Antriebsformen ab: drastische Reduzierung von Treibhaus-

gasen gegenüber mit Gas- und Diesel betriebenen Bussen oder

Fahrzeugen mit Hybridantrieb. Man geht noch weiter und rechnet die Verbrauchskosten gegeneinander. Auch hier lässt sich das Resultat sehen. Mit Kosten von 9 Euro-Cent pro gefahrenem Kilometer liegt der Energieverbrauch im Soloelektrobus weit unter den Werten bei Gasantrieb (36 ct/km), Hybrid (40 ct/km) und Diesel (53 ct/km). Dazu muss man erwähnen, dass Dieselkraftstoff mit umgerechnet durchschnittlich 1,10 € pro Liter in den USA – jedenfalls vor dem Preisverfall der vergangenen Monate – immer noch der teuerste Treibstoff von allen Spritsorten ist. Unter dem Strich ist die Umrüstung der kommunalen Busflotten eine kostspielige Angelegenheit, die sich nur teilweise durch Verbrauchseinsparungen relativiert. Ein Plus dabei ist allerdings die

Reduzierung der Treibstoff- und Geräuschemissionen, die für die neue Technologie spricht. Wenn sich diese Antriebsform im öffentlichen Personenverkehr durchsetzt, erfährt das urbane Geschehen in vielerlei Hinsicht einen Wandel. Zum einen trägt sie natürlich zur Minderung der Luftverschmutzung bei. In den Metropolen kann man dann vielleicht wieder tief durchatmen.

Der Aspekt der Eindämmung von Geräuschemissionen wird in der breiten Anwendung von Elektrofahrzeugen ein Phänomen mit sich bringen, dass man sich durchaus vor „Ohren“ führen muss. Ein Fahrzeug, das kaum Lärm verursacht, wird akustisch schlechter oder gar nicht wahrgenommen. Die Automobilindustrie – derzeit angestachelt durch den amerikanischen Elektromobilitätskonzern Tesla – arbeitet auf Hochtouren an einem entsprechenden Konzept für Elektroautos. Wenn sich diese und Elektrobusse einmal im Straßenverkehr etabliert haben, dann wird die hektische Geräuschkulisse im städtischen Alltag mit Sicherheit auf ein beschaufliches Maß zurückgehen. Dann heißt es für alle Verkehrsteilnehmer: Ein wenig mehr die Augen auf im Straßenverkehr und sich nicht nur auf den siebten Sinn verlassen.

Jochen Riehm ■

Foto: Göngler



▲ Im Motorraum des Chinesen finden sich ausschließlich elektrische Aggregate und Verbindungen zu den dahinter integrierten Batterien