

Die alternativen Möglichkeiten

Der E-Bus-Markt nimmt in Deutschland weiter an Fahrt auf. Immer mehr Verkehrsbetriebe setzen auf Alternativen. Doch die Finanzierungen bleiben herausfordernd.

Die Verkehrswende kommt auf leisen Sohlen. Und das im doppelten Wortsinn. Seit einem Jahr verkehren nämlich im Liniennetz der Rostocker Straßenbahn AG (RSAG) sieben leise Elektrobusse und acht saubere Biomethanbusse. Der gesamte Fahrzeugbestand des Unternehmens beträgt 90 Busse. Nach und nach wird nun die komplette Busflotte ausgetauscht, bis nur noch alternativ angetriebene Busse über Rostocks Straßen rollen. Und tatsächlich ist die Strategie der RSAG obwohl ungewöhnlich, dennoch stimmig. Statt komplett auf Batteriebusse zu setzen, haben sich die Verantwortlichen für eine Kombination aus grünem Strom und Biomethan entschieden. Im Rahmen einer Masterarbeit wurde eine CO₂-Bilanz erstellt, dazu kamen Daten vom Umweltbundesamt.

Schnell wurde klar, wenn das Biomethan ausschließlich aus Abfällen gewonnen wird, also beispielsweise keine Maisfelder dafür abgeerntet werden müssen, dann kommen Biomethan-Busse auf eine ähnlich gute CO₂-Bilanz wie Elektrobusse, die mit grünem Strom geladen werden. Das mit dem CNG-Verkehr freigesetzte CO₂ wird durch die Photosynthese für das organische Pflanzenwachstum genutzt. Damit schließt sich der Kreislauf.

Teurer Umstieg

Ein weiterer Grund für die Doppelstrategie war der Umstand, dass Batteriebusse aktuell noch nicht sämtliche Linienlängen aufgrund der Akkukapazität abdecken können, es also bei einem reinen E-Bus-Fuhrpark mehr E-Busse benöti-



Saubere Sache

Ein E-Bus der RSAG vor dem Hotel Neptun im angesagten Ferienort Warnemünde



gen würde, was die Kosten erheblich in die Höhe treiben würde.

Stichwort Kosten: Es ging Anfang dieses Jahres eine Schockwelle durch die Branche, als die Bundesregierung mitteilte, die Förderung für klimaschonende Nutzfahrzeuge und Infrastruktur und die Förderung für alternative Busantriebe im ÖPNV einzustellen. Bedenkt man, dass ein batterieelektrischer Bus etwa mit dem doppelten Anschaffungspreis eines Dieselsebusses zu Buche schlägt, wird klar, welche Sprengkraft im Förderstopp steckt. Moderne Dieselsebuse kosten in der 12-Meter-Variante rund 220.000 Euro, bei einem Gelenkbus sind es etwa 300.000 Euro. Der Aufbau der teilweise sehr komplexen Ladeinfrastruktur am eigenen Betriebshof und entlang der Strecke sowie die Ertüchtigung der eigenen Werkstätten für Service- und Reparaturarbeiten stellen zwar einmalige Investitionen dar, für die aber die notwendigen Mittel bereitgestellt werden müssen. Mittlerweile häufen sich die Meldungen, in denen von zunehmenden finanziellen Schwierigkeiten bei der Umstellung auf alternative Antriebe die Rede ist. Denn die Idee, dass nun die Länder die Finanzierung der Busflotten unterstützen, mag in der Theorie funktionieren, in der Praxis häufen sich Meldungen über Sparmaßnahmen. Beispiel Berlin: Hier wurde Mitte 2024 bekannt, dass die Berliner Senatsverwaltung für

Der Umstieg auf alternative Antriebe erfordert flexibles Handeln

Verkehr die eingeplanten Mittel für die Elektrobussbeschaffung zusammengestrichen hat. Statt 33,1 Millionen Euro sollen für die Anschaffung der Busse im Haushalt 2024 nur noch rund acht Millionen Euro zur Verfügung gestellt werden. Besondere Brisanz erhält diese Meldung vor dem Hintergrund, dass die Berliner Verkehrsbetriebe ihren kompletten Fuhrpark bis 2030 auf E-Antriebe umstellen wollen. Stand 2023 lag der E-Bus-Anteil der BVG bei gerade einmal 15 Prozent. An dieser Stelle lohnt ein kurzer Blick auf den aktuellen E-Bus-Bestand in Deutschland für das Jahr 2023. So betrug laut dem E-Bus-Radar, welcher von der „PricewaterhouseCoopers GmbH WPG (PwC) veröffentlicht wird, der Bestand von E-Bussen, zu denen batterieelektrische Busse (BEV), Brennstoffzellenbusse (FCEV), Oberleitungsbusse und Plug-in-Hybride (PHEV) zählen, 2.640 Fahrzeuge. Das ist eine Zunahme von 782 E-Bussen bzw.

42,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Als reine Batteriebusse waren 2023 2.332 Busse unterwegs. Um diese Zahlen etwas besser einordnen zu können, sollte man wissen, dass Ende 2023 nach Angaben des Kraftfahrtbundesamtes in Deutschland 84.721 Kraftomnibusse zugelassen waren, wobei auf den Bereich des ÖPNV etwa 50.000 bis 55.000 Fahrzeuge entfallen. Für Maximilian Rohs, Public Transport Leader bei PwC Deutschland, ist deswegen klar: „Der E-Bus-Markt gewinnt in Deutschland weiter an Fahrt. Doch der ÖPNV-Markt steht im doppelten Sinne unter Hochspannung. Aufgrund der zunehmend angespannten Haushaltslage und erodierender Förderkulissen bleibt abzuwarten, ob sich die umfassenden Planungen auch so umsetzen lassen. In jedem Fall steigt der wirtschaftliche Druck auf alle Beteiligten – vom Hersteller bis zum Verkehrsunternehmen.“

Schrittweiser Umbau

Auch vor diesem Hintergrund lässt sich erklären, dass bei der RSAG in Rostock anfangs nur fünf Elektrobusse auf einzelnen Linien zum Einsatz kommen. Projektleiter Dirk Glauner erklärt das mit einem behutsamen Übergang vom Diesel- in das E-Bus-Zeitalter. Der Umstieg erfolgt zudem bei laufendem Betrieb, was nicht nur die Neubeschaffung der Busse, sondern eben auch die Errichtung der Ladeinfrastruktur sowie die notwendige

Fotos: Sascha Böhme



- 1 An der Bio-CNG-Tankstelle können Pkw und Busse betankt werden
- 2 Aktuell stehen acht Ladesäulen auf dem Betriebshof, maximal 150 kW beträgt die Ladeleistung
- 3 Die Verdichterstation. Hier wird das Gas auf 300 Bar verdichtet
- 4 Das verdichtete Gas wird in diesen Gasflaschen gelagert
- 5 1,8 Megawatt hat der Trafo aktuell, er kann auf 4 Megawatt erweitert werden
- 6 Die Niederspannungshauptverteilung verteilt den Strom zu den einzelnen Ladepunkten

Anpassung des gesamten Betriebshofes auf E-Mobilität erfordert. Glauner spricht von einem „Probiergeschäft“, was nichts anderes bedeutet, als dass jeder Busbetrieb, der auf alternative Antriebe umsteigt, Erfahrungen sammeln muss. Zwar gibt es mittlerweile zahlreiche Erfahrungen aus anderen Städten, doch jede Stadt steht vor ihren eigenen Herausforderungen. Das beginnt bei der Planung, die möglichst weit in die Zukunft reichen sollte, und ist bei den örtlichen baulichen Gegebenheiten noch längst nicht am Ende. In Rostock wird in drei Bauabschnitten geplant. Der erste Bauabschnitt, auch in Sachen Energieversorgung, wurde so realisiert, dass schon jetzt die Grundlagen der Energieversorgung bis Mitte der 2030er-Jahre gelegt wurden. Das sind dann vierzig Ladepunkte. Aktuell sind acht Ladepunkte in Betrieb, weitere zehn gehen 2025 in Betrieb, stück-

weise, so wie die Busse angeschafft werden. Ein wesentlicher Baustein der E-Strategie war die modular erweiterbare Trafostation. Aktuell hat diese Station eine Leistung von 1,8 Megawatt und versorgt jeden der acht Ladepunkte mit 150 Kilowatt. In den nächsten Jahren wird die Anlage in mehreren Bauabschnitten erweitert, sodass mit der kompletten Umstellung der Busflotte im Jahr 2034 insgesamt 40 Ladepunkte verfügbar sein werden. Die Station ist in fertigem Zustand für eine Gesamtleistung von circa vier Megawatt ausgelegt.

Praxiserfahrungen

Der Umstieg auf alternative Antriebe ist kein Selbstläufer. Umfangreiche Planungen im Vorfeld und eine fachkundige Begleitung des gesamten Prozesses sind unabdingbar. Pascal Mast, Direktor nachhaltige Technologien Mobilität vom TÜV SÜD, erklärt dazu: „Die TÜV-Organisationen spielen eine wichtige Rolle beim Thema Sicherheit und Zuverlässigkeit von Elektrobussen. Sie gewährleisten dies durch Sicherheitskontrollen und Zertifizierungen sowie durch die periodische Fahrzeugüberwachung zur Einhaltung der geltenden Vorschriften. Zusätzlich sorgen sie mit Schulungen des Betriebspersonals für einen sicheren und effizienten Betrieb der Fahrzeuge. Die erfolgreiche Implementierung von Elektrobussen im öffentlichen Verkehr erfordert umfangreiche technologische Anpassungen, signifikante Anfangsinvestitionen und den Aufbau einer passenden Ladeinfrastruktur. Eine enge Kooperation zwischen politischen Entscheidungsträgern, Verkehrsbetrieben und der öffentlichen Hand ist dabei unerlässlich, um eine reibungslose Umstellung und langfristige Finanzierbarkeit zu gewährleisten. Die Herausforderung besteht generell darin, die Technologie der Elektrobusse so anzupassen, dass sie den Betriebsanforderungen gerecht wird. Dies beinhaltet die Optimierung der Reichweite an das Fahrprofil der Busse sowie die Ladeleistung – ohne dabei die Dauerhaltbarkeit der Batterie zu gefährden.“

Elektrisch über Land

Während in Rostock hauptsächlich innerstädtische Linien bedient werden, stellt sich die Situation auf dem flachen



- 1 Einer von zwei Dacharbeitsplätzen, diese sind nötig für Servicearbeiten an den Elektrobussen
- 2 So gut wie sämtliche Arbeiten an den E- und Gasbussen kann die RSAG selber erledigen
- 3 In diese aktuell für Dieselbusse genutzte Halle werden künftig E-Busse einziehen
- 4 Auch TÜV-Abnahmen werden auf dem Betriebshof durchgeführt

Land etwas anders dar. Hier sind naturgemäß größere Strecken zurückzulegen – für einen Batteriebus überhaupt machbar? Dass das möglich ist, zeigt sich am Beispiel der Verkehrsgesellschaft Ludwigslust-Parchim (VLP), die aktuell einen Bestand von 200 Bussen aufweist. Wie in den meisten ländlichen Gebieten richtet sich der Busverkehr in den Dörfern nach den Anforderungen der Schulen. In Schulzeiten erfolgen früh und nachmittags die wesentlichen Busleistungen, außerhalb dieser Zeiten ist das ÖPNV-Angebot eher dünn. Gute Voraussetzun-

gen, um die Busse auch tagsüber nachladen zu können, was allerdings nicht unbedingt notwendig ist. Schaut man sich in Mecklenburg-Vorpommern um, bekommt man zwangsläufig mit, wie viele Windräder hier mittlerweile Strom erzeugen. Gute Bedingungen, diesen auch direkt nutzen zu können. Aber auch hier ging nichts ohne erhebliche Fördermittel, denn die Busse, die Ladepunkte, die Werkstattausrüstung und die nötigen Umbauten mussten finanziert werden. Dazu kam der Netzanschluss aller zwölf Betriebshöfe.

Den Strom bezieht das Unternehmen zum Preis der europäischen Strombörse Epex Spot SE. Einmal pro Woche werden die geplanten Verbräuche prognostiziert für 15-Minuten-Abschnitte der kommenden Woche. Die Prognosen werden an den Lieferanten übermittelt. Dadurch gelingt in den meisten Fällen eine Übereinstimmung von Prognose und tatsächlich abgenommener Leistung. Durch solche und weitere Maßnahmen gelingt es der VLP, äußerst geringe Stromentgelte zu zahlen, was den Umstieg deutlich attraktiver macht. Sascha Böhnke



Links ein reiner E-Bus-Betriebshof in Parchim, er wurde neu errichtet. Rechts ein E-Bus der RSAG in Warnemünde

Fotos: RSAG (1-4); Sascha Böhnke

Fotos: Sascha Böhnke