

Bisher waren die Stadtwerke Bonn (SWB) eher zurückhaltend, wenn es um den Einsatz alternativer Antriebe für den ÖPNV ging. Ein reibungsloser Betrieb sowie die nötige Verfügbarkeit der Fahrzeuge rangierten vor kostspieligen Experimenten. Doch angesichts ständig steigender Dieselpreise (plus 80 % in den letzten zehn Jahren) und der Vermarktung von Ökostrom eröffnen sich neue Wege. Die will Jürgen Reining, SWB-Geschäftsführer, nun angehen. Und zwar mit gebündelter Energie. So arbeitet das Fraunhofer Institut Dresden an einer Machbarkeitsstudie, zudem sind als Kooperationspartner Vossloh Kiepe (Spezialist für elektrische Antriebe), der TÜV Rheinland, die IHK, die Stadt Bonn und das stadteigene Energieunternehmen „SWB Energie und Wasser“ beteiligt. Um auch praktisch voran zu kommen, wurden Kontakte mit dem chinesischen Unternehmen BYD (Build Your Dreams) geknüpft, der über vielseitige Erfahrungen bei Herstellung und Vertrieb von wiederaufladbaren Batterien

Elektroantrieb

Bonn: Trendsetter bei Batteriebussen?

Die ehemalige Bundeshauptstadt könnte europaweit die erste Kommune sein, die ihren ÖPNV komplett auf Elektroantrieb umstellt. Umfangreiche Studien und Versuche sind geplant. Als Einstieg hat man bereits einen chinesischen BYD-Bus über vier Wochen lang testen können.

und Elektroautos verfügt. Vor zwei Jahren zur Messe Busworld sorgte BYD mit der Präsentation seines voll-elektrisch betriebenen Niederflurbusses „Ebus 12“ für Aufsehen. Exakt die gleiche Variante stellte die Europazentrale in Rotterdam den Bonner Stadtwerken zur Verfügung, wobei ein kleines BYD-Team zwecks Betreuung mit anreiste.

Für den Test war der Elektrobus mit 3,8 t Ballast versehen worden, was der maximalen Zuladung entspricht. Das hohe Eigengewicht (13,8 t leer) ergibt sich durch die

leistungsstarken Lithium-Eisenphosphat-Batterien (3,2 t einschl. Kühlsystemen). Die Speicher setzen zudem der Raumkapazität Grenzen, da sie größtenteils vorne verbaut sind und auf zwei Meter Länge keine Sitzplätze erlauben.

Dank verlängertem Hochboden im Heck fallen die dortigen Batterieeinheiten dagegen nicht auf. Die Kapazität des 12-m-Busses beträgt somit 59 Fahrgäste bei 24 Sitzplätzen. Der Antrieb erfolgt über zwei drehmomentstarke Elektro-

motoren (je 90 kW), die direkt an der Radnabe sitzen, womit ein Getriebe entfällt. Beim Bremsen erfolgt automatisch die Rückspeicherung der Bremsenergie (Rekuperation), was der Einsatzdauer zu Gute kommt und ein Vorteil auf Linien mit vielen Stopps (und somit auch Bremsmanövern) sein kann. Eine kompakte Ladestation für den Betriebshof in Bonn-Friesdorf hatte BYD mitgeliefert.

Um praktische und wirtschaftliche Belange gleichermaßen zu berücksichtigen, haben die Stadtwerker für ihre Testeinsätze verschiedene Parameter erstellt. Dazu gehört, dass ausschließlich aktuelle Linien inklusive anspruchsvoller Abschnitte – wie beispielsweise die Steigung

Bonn testet den E-Bus auf aktuellen Linien

hin auf zum Wohngebiet „Heiderhof“ – gefahren

werden. Der Betrieb erfolgt jeweils mit voller Auslastung und als Leerfahrt. Scheinwerfer und Nebenaggregate wie die Klimaanlage sollen durchgehend eingeschaltet bleiben. Nur auf die kalte Jahreszeit beschränkt ist dagegen die Erprobung bei

Minustemperaturen und mit



Bonn Klimaschutz als Verpflichtung

Als Sitz des UNO-Klimasekretariats sieht sich die Stadt Bonn in der Verantwortung, aktiv zum Klima- und Umweltschutz beizutragen. Derzeit wird ein Mobilitätsmanagement weiterentwickelt, das auch die Reduzierung von CO₂-Emissionen berücksichtigt. Wo es sinnvoll ist, werden schon jetzt für den Einsatz im innerstädtischen Bereich nur noch Pkw mit einem CO₂-Ausstoß von maximal 120 g/km beschafft. Zudem wurde 2012 eine gemeinsame Erklärung mit Energieversorgern und Stadtwerken zur Förderung der E-Mobilität unterzeichnet:



▲ Das UNO-Gebäude in Bonn vor dem Post-Tower

Auf partnerschaftlicher Basis sollen Projekte entwickelt werden, um den Energiebedarf für Elektrofahrzeuge mit grünem Strom aus der Region abdecken zu können. Beim Thema Elektromobilität arbeitet die Stadt Bonn eng mit „SWB Energie und Wasser“ zusammen. Der Versorgungsbetrieb der Stadtwerke unterstützt mit einem Förderprogramm die Anschaffung von elektrisch angetriebenen Pkws, Motorrollern und Fahrrädern. Als Bedingung gilt der gleichzeitige Bezug von zertifiziertem Naturstrom der Stadtwerke Bonn. Ergänzend will die Kommune den Ausbau der Ladeinfrastruktur forcieren. Der Einsatz von E-Bussen ist eine logische Konsequenz bei den Aktivitäten der Stadt Bonn für mehr Klimaschutz.

laufender Heizung, wodurch die Batterien einmal mehr extrem gefordert sind. Laut BYD soll der Stromverbrauch der Klimaanlage jedoch der Belastung durch die elektrische Heizung entsprechen, was zumindest teilweise Rückschlüsse für den Winterbetrieb zulässt. Ergänzend sind stets Sonderfahrten mit Fahrgästen vorgesehen, um auch deren Kommentare einzuholen.

Als feste Vorgabe des Projektes „E-Busse für Bonn“ gilt, dass die spätere Umstellung auf Elektroantrieb keine signifikanten Änderungen am Liniennetz und nur eine vertretbare Erhöhung der Umlaufzeiten ergeben darf. Zudem soll eine Aufstockung des Personals – wie etwa Spezialisten für die Wartung von Elektroantrieben – nur

◀ **Der elektrische Antrieb des E-Bus 12 von BYD überzeugete beim Testbetrieb der Bonner Stadtwerke**

im überschaubaren Rahmen erfolgen.

Ein erstes Fazit nach drei Wochen Testbetrieb über 1 000 km fiel erstaunlich positiv aus. Der BYD-Bus hatte sich als sehr zuverlässig erwiesen und das Fahrverhalten (u. a. Beschleunigung und Bremsen) entsprach dem eines herkömmlich angetriebenen Standardbusses. Lediglich die Geräuschkulisse im Fahrzeug wurde als zu laut empfunden, was auf die vermutlich nicht ausreichende Dämpfung

Der BYD-Bus ist sehr zuverlässig unterwegs

und Dämpfung von Fahrzeugwerk und Aufbau zurückzuführen ist. Der Antrieb selber summt nämlich nur leise vor sich hin, wie es die älteren am BYD-Test beteiligten Fahrer noch von den O-Bussen kannten (deren Betrieb Bonn in den 1970er Jahren endgültig einstellte). Im Stand sind lediglich Nebenaggregate wie der Luftpresser zu hören,

BUSMAGAZIN

HERAUSGEBER

Bernhard Kirschbaum

CHEFREDAKTEUR

Dirk Sanne – DS (verantwortlich), Telefon 02 28 / 9 54 53-44
E-Mail: busmagazin@kirschbaum.de

REDAKTION

Rebecca Klug – RK, Telefon -47,
Markus Schmitz – MS (Chef vom Dienst, Online-Redakteur), Telefon -43,
Ralf Theisen – RT, Telefon -42, E-Mail: busmagazin@kirschbaum.de

AUTOREN DIESER AUSGABE

Salmin Behrens, Claus Bünnagel, Jürgen Görgler, Frank Hausmann, Cassandra Lewicka, Claudia Rothkamp, Dirk Sanne, Herbert Schadewald, Markus Schmitz, Sonja Stemes, Ralf Theisen

ANZEIGENLEITUNG

Volker Rutkowski (verantwortlich), Telefon 02 28 / 9 54 53-25
E-Mail: v.rutkowski@kirschbaum.de

ANZEIGENVERKAUFSLEITUNG TOURISTIK

Gisela Hagemann, Telefon 02 28 / 9 54 53-24, Fax 9 54 53-37
E-Mail: g.hagemann@kirschbaum.de

ANZEIGENDISPOSITION

Dieter Sturm, Telefon 02 28 / 9 54 53-23, Fax 9 54 53-37
E-Mail: d.sturm@kirschbaum.de oder anzeigen-druckunterlagen@kirschbaum.de

ANZEIGENPREISE

Preisliste Nr. 33 vom 1.10.2012

VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Bachem, Telefon 02 28 / 9 54 53-35
E-Mail: e.bachem@kirschbaum.de

BEZUGSPREISE UND ISSN

64,- € jährlich (10 Hefte) + 14,80 € Versandkosten (In- und Ausland),
ISSN 0942-346X

Für die betreffenden RDA-Mitglieder ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten.

ANSCHRIFT VERLAG

Kirschbaum Verlag GmbH, Siegfriedstr. 28, 53179 Bonn,
Telefon 02 28 / 9 54 53-0, Fax 9 54 53-27
E-Mail: info@kirschbaum.de · Internet: www.kirschbaum.de

SATZ/MONTAGE

EMS Eckert Medienservice, Rheinbach

DRUCK

SDV Saarländische Druckerei & Verlag, Saarwellingen

VERÖFFENTLICHUNGEN

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Zum Abdruck angenommene Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das Veröffentlichungs- und Verbreitungsrecht des Verlages über. Überarbeitungen und Kürzungen liegen im Ermessen des Verlages. Für unaufgefordert eingesandte Beiträge übernehmen Verlag und Schriftleitung keine Gewähr. In dieser Zeitschrift erscheinende Arbeiten dürfen vorher nicht an anderer Stelle veröffentlicht worden sein und auch später nicht anderweitig, weder im Inland noch im Ausland, veröffentlicht werden. Ausnahmen von dieser Regel bedürfen einer ausdrücklichen Vereinbarung zwischen Verfasser und Verlag.



geprüfte Auflage

Titelbild



Foto: Italweg

Zum ersten Mal zusammen präsentierten sich auf dem RDA-Workshop die drei Spezialisten La Cordée, Robinson Scandinavia und Italweg. Während die erst genannten Paketer schon seit längerem einen Gemeinschaftsstand betreiben, ist Italweg nun der neue Dritte im Bunde



Mitglied im





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

was auch noch zu ändern wäre. Ausschlaggebend für den Einsatz von Elektrobussen sind zwangsläufig die Batteriekapazitäten, die im BYD-Bus bereits sehr beachtlich sind. Zu berücksichtigen ist, dass man zugunsten der Batterielebensdauer deren Kapazitäten – in der Regel – nur zu 80 Prozent nutzen sollte. Somit kam der Bonner BYD-Bus ohne Nachzuladen im Schnitt auf eine Reichweite von 200 km. Bei 100-prozentiger Entladung waren es denn sogar 250 km. Leerfahrten mit 80/100 Prozent Kapazitätsnutzung ergaben eine Fahrstrecke von durchschnittlich 250/300 km. Die Ladezeiten betragen – mit einem Stecker für 400 Volt Drehstrom und einem Lade-strom von 125 Ampere – rund fünf Stunden. Übrigens hatte es nur einmal einen Ausfall gegeben: Das Kabel am Sensor für die Temperaturkontrolle war gebrochen, woraufhin die Elektronik eine Überhitzung anzeigte und in den Sicherheitsmodus ging. Tatsächlich hatte es jedoch keine Überhitzung gegeben; das gebrochene Kabel wurde von den chinesischen Technikern flugs ersetzt und so verlegt, dass Bruchstellen künftig ausgeschlossen sind.

Mit Bezug auf das Bonner Liniennetz – das fast zur Hälfte Umlauflängen von maximal 200 km (pro Tag) umfasst – könnten Elektrobusse wie der aktuell getestete BYD-Bus bereits heute 46 Prozent der Busumläufe mit nur einer Batterieladung absolvieren. Sogar bis zu 69 Prozent der Buslinien (dann bis max. 250 km Umlauflänge) wären kurzfristig realisierbar, wenn die Kapazitäten voll ausgenutzt werden könnten oder sich durch stärkere Batterien entsprechend steigern ließen. Für eine 100-prozentige Abdeckung (ohne Nach-

Komplette Umläufe ohne Nachladung wären möglich

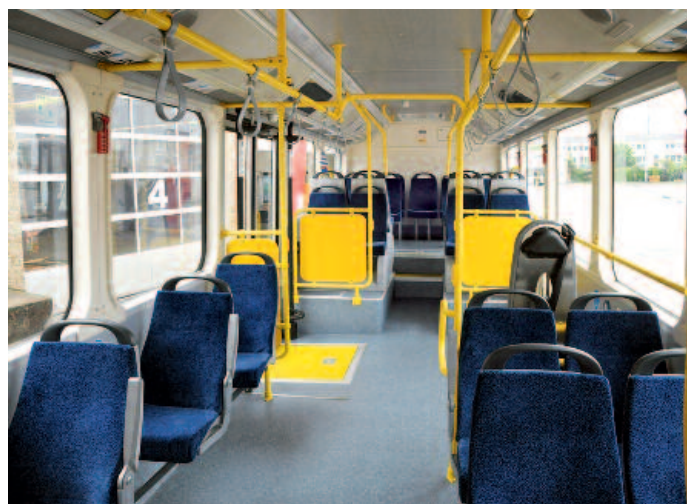
ladung) der Bonner Routen – die Flughafenlinie ausgenommen – müsste ein Elektrobuss über eine Reichweite von 440 km (bei 80 Prozent Kapazitätsnutzung) verfügen. Dementsprechend werden Ladestationen, etwa an den Endhaltestellen, angedacht. Ebenso ließe sich dazu das Leitungsnetz der Straßenbahn nutzen. Nicht berücksichtigt wurden bei diesen Berechnungen eine nachlassende Kapazität der Batterien durch mehrjährigen Einsatz und in Abhängigkeit der absolvierten Ladungen. Eine „große Herausforderung“ bei einer möglichen Umstellung auf Elektrobetrieb stellen zudem die derzeit von Gelenkbussen bedienten Routen dar. „Die Entwicklung wird schneller sein, als manche sich das vorstellen“. So SWB-Geschäftsführer Heinz Jürgen Reining nach dem Testbetrieb mit dem BYD-Bus. Womit er auch auf die Zurückhaltung in Sachen Batteriebus bei den großen deutschen Herstellern anspielt. Wobei er diese gerne mit ins Boot holen würde, denn ideal wäre sicherlich eine Kombination aus leis-

tungsfähiger chinesischer Batterietechnik mit Basis und Aufbau nach hiesigem Standard. Darüber ist man sich auch bei BYD im Klaren, wie Europamanager Yongping Chen in Bonn erklärte. BYD-Busse würden zwar die gesetzlichen Vorgaben erfüllen und dürften somit auch eingesetzt werden; allerdings entsprechen Ausstattung und



▲ Der Antrieb erfolgt beidseitig über je einen Elektromotor (hier in Fahrtrichtung rechts), der die Radnabe direkt antreibt, womit ein herkömmliches Getriebe entfällt

Innendesign noch nicht den hiesigen Ansprüchen. Gleichzeitig betonte Yongping Chen, dass man gerne weiterhin mit Bonn zusammenarbeiten wolle, „für mehr grüne Energie“. Nicht auszuschließen ist es, dass BYD neue Produktionsstätten in Europa in Betrieb nimmt oder auch mit europäischen Busaufbauern kooperieren wird. Doch das ist noch Spekulation. Dagegen steht eine Änderung des Innendesigns bereits auf der To-do-Liste: Die Batterien sollen komplett nach hinten wandern, für mehr Sitzplätze und eine freie Sicht des Fahrers in den Fahrgastraum. Der nächste Schritt in Richtung Elektromobilität wird



▲ Der Fahrgastraum entspricht dem Standard. Derzeit sind hier allerdings die Betriebsgeräusche noch etwas laut



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

für die SWB der Einsatz von Batterien eines weiteren chinesischen Herstellers sein, die noch mehr Kapazität bieten, als sie jetzt im BYD-Bus vorhanden waren. Die Anschaffungskosten für Elektrobusse liegen derzeit mit einem Aufpreis von 100 000 bis 150 000 € noch deutlich höher als bei Dieselfahrzeugen. Was zunächst abschreckt, selbst wenn die Energiekosten bei Elektrobusen schon erheblich günstiger sind. Deshalb wird die Umstellung in der Anfangszeit nicht ohne Fördermittel funktionieren, die derzeit noch aus nationalen und europäischen Sonderprogrammen bereitgestellt werden. Doch dies kann keine Dauerlösung sein: „Projekte wie dieses in Bonn sollen dazu beitragen, dass sich ein funktionierender Markt für Elektrobusse entwickelt. Deshalb sind wir innerhalb

der Branche in engem Kontakt mit den Kollegen, um mit dafür zu sorgen, dass entsprechende Nachfrage entsteht, die produzierten Stückzahlen steigen und damit die Anschaffungspreise sinken“, betont Heinz Jürgen Reining. Zu den „Kollegen“ zählen etwa die Kölner Verkehrsbetriebe, die sich ebenfalls mit der Thematik befassen und mit denen sich die Bonner eng abstimmen wollen. Heinz Jürgen Reining will derweil sicher nichts überstürzen, denn immerhin rechnet er mit einem Zeitraum von acht bis zehn für die gesamte Umstellung des Bonner Buslinienetzes. Jedoch wird auch der nötige Optimismus und Willen zur Umsetzung in seinen Aussagen deutlich. Damit dies auch

**E-Busse kosten
noch 150 000 € mehr
als ein Dieselbus**



▲ Das Zentralsdisplay zeigt mittig die aktuell vorhandene Batteriekapazität an und ob gerade geladen oder Strom entnommen wird

klappt, arbeitet ein Team um Projektleiterin Barbara Nick konsequent weiter in Richtung Elektromobilität. Mit Spannung wird zudem die Machbarkeitsstudie des Fraunhofer Instituts erwartet, die Ende des Jahres vorliegen soll und deren Ergebnisse die Entscheidungen für die Zukunft der Bonner Busse entscheidend beeinflussen werden. Überhaupt nicht in

Frage kämen für die SWB alternative Systeme mit induktiver

Ladung oder gar O-Busse – beides würde spezielle Leitungssysteme erfordern, die Änderungen oder Anpassungen von Linien nur erschweren würden.

Zu guter Letzt: Das Engagement der SWB in Sachen Elektrobus ist interessant, zumal hier eine Komplettumstellung als festes Ziel angedacht ist. Derweil kaufen die RVK Köln nach den ersten zwei Brennstoffzellenbussen zwei neue Einheiten und befassen sich – wie die Hamburger Hochbahn – mit dem Einsatz von Wasserstoff als umweltfreundliche Alternative. Interessant wird auch das Projekt in Braunschweig werden, wo ab 2014 Elektrobusse mit induktiver Ladetechnik eingesetzt werden sollen. Gleichzeitig sind die selektive Hybridbusse längst noch nicht out und

können vielerorts eine praxiserprobte Lösung darstellen. Und selbst der gute alte O-Bus (Eberswalde, Esslingen, Solingen) macht Fortschritte, denn mit leistungsfähigen Batteriespeichern oder gar Hybridsystemen an Bord lassen sich Lücken im Leitungsnetz überbrücken. Fördergelder sind in diesem Zusammenhang gut investiertes Geld, denn irgendwann ist tatsächlich Schluss mit Verbrennungsmotoren, auch wenn die heutigen Euro-6-Antriebe sauber wie noch nie arbeiten. Wer früh mit Alternativen beginnt, dürfte die Nase vorn haben, wenn es um Erfahrung und gegebenenfalls sogar Vermarktung von funktionierenden Systemen geht. Und BYD? Eben erst meldete das Unternehmen den ersten Großauftrag in Westeuropa: 35 BYD-Elektrobusse sollen 2014 auf dem Flughafen Amsterdam (Schiphol) eingesetzt werden und die bisherige Dieselbusflotte ersetzen. Der Vertrag einschließlich Wartung ist auf eine Dauer von zehn Jahren ausgerichtet.

Jürgen Görgler ■

SWB Bus und Bahn 92 Mio. Fahrgäste

Die ÖPNV-Tochter der Stadtwerke Bonn – SWB Bus und Bahn – befördert jährlich etwa 92 Mio. Fahrgäste auf Straße und Schiene. Der Busbetrieb mit etwa der Hälfte der Fahrgäste umfasst 27 Linien plus sechs Gemeinschaftslinien mit der Rhein-Sieg-Verkehrsgesellschaft mbH (RSVG) sowie neun Nachtbuslinien. Auf allen SWB-Linien werden Niederflerbusse eingesetzt: 109 Standardbusse und 74 Gelenkbusse. Die Länge des Busnetzes beträgt 663 km (davon etwa 463 km im Tagesnetz und etwa 200 km im Nachtnetz) mit insgesamt 850 Haltestellen und 330 Wartehallen. Die tägliche Betriebsleistung erreicht 41 000 km (jährlich rund 11,5 Mio. km). Ein großer Teil der Fahrleistung (ca. 20 %) wird durch Subunternehmen erbracht.

Sie können nur gewinnen!

Fordern Sie eine kostenlose, unverbindliche Beratung und Präsentation in Ihrem Hause!

Rufen Sie an: ☎ 02736 44440

UNI BUS de
EDV für Busreiseveranstalter