



E-Bustest

9 auf einen Streich

Großer Elektrobustest in Bonn (Teil I): Bereits zum dritten Mal startete bei der SWB in Bonn der gemeinsame Elektrobustest von Omnibusspiegel und **BUSMAGAZIN, begleitet von deutschen und internationalen Journalisten. Erstmals waren allerdings auch die beiden deutschen Hersteller MAN und Mercedes-Benz mit von der Partie, was dem Test eine ganz besondere Bedeutung verleiht.**

Neun Elektrobusse, 13 Journalisten aus fünf Ländern und über 50 Teilnehmer der Hersteller und anderer Busbetreiber! Das gab es so noch nie in Europa – gerade mit diesem breiten Wettbewerbsfeld. Darunter sind alte E-Bus-Hasen wie der polnische Hersteller Solaris, der bereits seit 2011 Elektrobusse verkauft und zusammen mit der holländischen VDL Gruppe die zentraleuropäische Marktführerschaft behaupten kann. Die Holländer haben derweil ihr gesamtes Stadtbustportfolio elektrifiziert, als letztes den Low Entry SLE, der hier mit von der Partie ist. Ebusco zeigt ebenfalls einen Low Entry in der Version 2.2, allerdings steht ein hochspannendes Modell 3.0 mit Leichtbaukonzept und Batterien im Boden bereits in den Startlöchern. Auch Sileo aus Salzgitter ist mit dem bekannten S12 präsent, man kämpft aber immer noch etwas mit den Folgen des Brandes der Produktionshalle vor rund einem Jahr. Den Exot in der Runde gibt der Heuliez GX 337 Linium in

extravaganter BRT-Ausführung, der aber bald Iveco E-Way heißen dürfte – zumindest in Deutschland. Dort trifft er dann auf die beiden jüngsten Vertreter der elektrischen Zukunft: Der Mercedes-Benz eCitaro mit 12-Modul-Batterie-Vollausstattung ist seit rund einem Jahr auf der Straße und hat dafür auf eine formelle Felderprobung verzichtet. Dies tut MAN lieber nicht – man ist ohnehin der Letzte auf dem Markt zusammen mit Konzernschwester Scania. Erstmals stellt sich der Lion's City E seinem internationalen Wettbewerb, nachdem er in Brüssel auf der Busworld erstmals fahrbar war. Auf den Markt kommt er erst Ende 2020 nach dem Feldversuch mit 15 Bussen. Wir nennen das mutig und heißen den jüngsten Zugang in der Phalanx der lokal emissionsfreien Busse (auf eine fossile Zusatzheizung haben hier fast alle Hersteller verzichtet) herzlich willkommen beim E-Bustest in Bonn. Außer Konkurrenz zeigten auch Voith und ZF weitere An-

sätze, die aber keinen vollständigen Bus, sondern mehr Zulieferbauteile darstellen. Der Test betrachtet in einem gesamtgesellschaftlichen Ansatz alle Themen vom eigentlichen Fahren als Fahrer und Passagier, über das immer noch nicht ganz unproblematische Laden im Depot bis hin zur Werkstatttauglichkeit und Servicefreundlichkeit. Obwohl die Stadtwerke Bonn schon mit Sileo Bussen erste Erfahrungen gesammelt hatten, sind auch hier die Voraussetzungen bei weitem noch nicht perfekt, um die Testflotte optimal zu laden. Zudem musste jeder Bus sein eigenes Ladegerät mitbringen, das sodann am 32 bis 125 Ampere starken Netz der SWB angehängt wurde, das allerdings nicht ganz dafür ausgelegt ist. Daher konnten zwar grobe Verbrauchswerte ermittelt werden, die aber einer professionellen und sauberen Vergleichsmethodik kaum standhalten können. Daher handelt es sich auch nicht um einen akribischen technischen Ver-

↪ **Neun Fahrzeuge und das internationale Team an Journalisten, Technikern und Mitarbeitern der Hersteller vor dem Testbeginn**

gleichstest mit einem Sieger und vielen Verlierern, sondern eher um einen umfassenden Konzeptvergleich, der alle Facetten des Themas beleuchtet ohne finale Wertungen zu treffen. Dabei findet man sich in guter Gesellschaft: auch ACEA und UITP haben es bisher noch nicht geschafft, sich auf ein praktikables Prozedere für einen eSORT zu einigen – zu komplex ist das Thema Heizung und Klimatisierung, das den Stromverbrauch auf der Linie mal leicht um den Faktor Zwei erhöhen kann.

Ebusco 2.2

Führte das holländische Startup aus Deurne bisher eher ein Schattendasein auf dem noch überschaubaren Ebusmarkt, so starten die Niederländer nun erkennbar durch. Nicht nur stellten sie auf der Busworld in Brüssel einen ambitionierten Leichtbaubus 3.0 mit Karbonkarosserie und Batterien im Boden vor, auch das bekannte Modell 2.2 erfährt eine Ausweitung des Portfolios. Neben einem Gelenkbus ist nun auch ein Low Entry auf dem Markt, der vor allem bei Regionalbusbetreibern wie TransDev oder DB Regio

beliebt ist. Ebusco setzt auf robuste Lithium-Eisenphosphat-Batterien, die vor allem in China sehr beliebt sind und über eine lange Lebensdauer verfügen. Der Zentralmotor ist zudem eine Reminiszenz an den größten Ebusmarkt der Welt, auch wenn statt Permanentsynchronmaschine (PSM) ein Asynchronmotor (ASM) zum Einsatz kommt. Das Grundgerüst des Busses selbst kommt schon eine Weile nicht mehr aus China, sondern vom australischen Hersteller BCI, was zu einer deutlich besseren Qualitätsanmutung führt.

Heuliez GX337e

Die französische Edelschmiede Heuliez, seit Jahren schon im Konzernverband CHNI und Iveco unterwegs, brilliert auf dem angestammten Design-Terrain und schickt als einziger Hersteller einen extravaganten GX 337 im BRT Dress namens „Linium“ inklusive Radabdeckungen und transparenter Seitenwände. Für Deutschland hat der Konzern auf der Busworld eine Umfirmierung in Iveco „E-Way“ angekündigt, wovon nicht jeder deutsche Verkäufer glücklich ist – hatte man nicht hart an der Etablierung der hierzulande unbe-

kannten Marke gearbeitet. Der Schönling bietet auch innen gute Ideen und ein gemütliches Cockpit, der PSM-Zentralmotor von BAE Systems soll demnächst der neuen Siemens Elfa 3-Generation weichen, als einer der ersten Anwendungen überhaupt. Die Foresee-Batterien mit der in Europa beinahe schon standardmäßigen NMC-Chemie, die zwar für hohe Kapazitäten und daher große Reichweiten steht aber auch kapriziös im Handling ist, sitzen im Heck und auf dem Dach. Zudem müssen Akkus mit dieser Zell-Chemie mindestens einmal im Busleben getauscht werden: Kosten? Derzeit eher noch unbekannt. Die Kosten für das schicke Kleid des Franzosen sind dagegen überschaubar. Zudem bekommt auch die Standardversion nächstes Frühjahr ein deutliches Facelift verpasst, was die beiden Versionen wieder einander annähern dürfte.

MAN Lion's City 12E

Ganz schön kess für ein Nesthäkchen, das als jüngster Spross auf die Straße kommen wird und hier sein erstes fahrerisches Debüt feiert. Ein solches Design hätte man lange Jahre den Münchenern nicht eben zugetraut – expressiv, hochwertig und innovativ zugleich! Ein echter Hingucker eben, noch deutlich nachgeschärfter gegenüber dem braven Dieselbruder. Von dem unterscheidet sich der Elektrobus, den es „im ersten Schritt“ nur als Depotlader geben soll vor allem im Heck: Der angestammte Motorturm (der nun mangels liegender D20-Motoren beim Diesel-Komplettbus immer in Serie ist) entfällt komplett. Für so manchen Tester ein veritables Erkennungsmerkmal des echten Elektrobus, der komplett neu entwickelt



↪ **Anja Wenmakers, Geschäftsführerin SWB Bus und Bahn und SWB Mobil, begrüßte die Teilnehmer**

und nicht vom bewährten Diesel abgeleitet ist. Ganz so einfach ist es freilich nicht, und die trickreiche Gewichtsverteilung der über 3 t NMC-Batterien aus VW-Konzernfertigung auf dem Dach ist nicht ganz ohne Herausforderungen. Immerhin spendiert MAN die volle Packung an Power mit 480 Kilowattstunden, von denen rund 300 auch nutzbar sind. So stellen die Münchener sicher, dass auch nach den sechs Jahren Garantiezeit noch die Reichweite von mindestens 200 km gegeben ist.

Wer übrigens partout mit Pantografen laden will, sollte sich vertrauensvoll an Konzernschwester Scania wenden, der zentrale PSM-E-Motor wird eh bei den Schweden gebaut!

Mercedes-Benz eCitaro

Der große Herausforderer des MAN könnte unterschiedlicher kaum sein: Gediegenes Understatement statt optischer Heißsporn, behutsame Beibehaltung des Motorturms statt Tabula Rasa im Heck und konsequentes Vertrauen auf Zulieferer wie ZF für die elektrische Achse AxTrax AVE mit bulligem Drehmoment und dem typischen Drehmoment und dem typischen Drehmoment und dem typischen Drehmoment und dem typischen Drehmoment. Die innovative Konvekta Wärmepumpe mit CO₂ (R477) als Kältemittel ist in Verbindung mit dem ausgeklügelten Thermo-



↪ **Der Schweizer Fachjournalist Bruno Niederberger im Gespräch mit Isabel Jeschek (MAN, Product Launch Manager)** Fotos: Olaf Forster



◀ Die SWB stellte ihre Wartungshallen als „Aufenthalts- und Seminarraum“ sowie für die statischen Tests zur Verfügung

Sileo S12

Optisch erneuert zeigt sich der Sileo S12, dessen Karosserie sich ebenso durch das Fehlen eines Motorturms als auch Tram-Anklänge auszeichnet, ohne aber ein dezidiertes BRT-Design zu bieten. Zuletzt hatte ein Brand in Salzgitter den deutsch-türkischen Busbauern zu schaffen gemacht, die Finalisierung des Doppelgelenkwagens hat sich hierdurch merklich verzögert. Auch Sileo setzt wie Ebusco auf die robuste Lithium-Eisenphosphat-Batterietechnik, allerdings in ganz besonderer Ausprägung. Obwohl man jetzt auf den sich durchsetzenden CCS-Ladestandard umgeschwenkt ist (es wird ausschließlich Depotladung angeboten) haben es die Entwickler geschafft, das Einzel-

zelladesystem (SCL) beizubehalten, das keine Batteriemodule bietet, sondern zwei lange Bänke auf dem Dach, in denen Einzelzellen separat überwacht und geladen werden. Sollte eine Zelle mal defekt sein, kann sie einzeln getauscht werden. Mangelnde Lebensdauer sollte so in keinem Fall ein Thema sein. Antriebsseitig setzt Sileo auch auf die leistungsfähige ZF-Elektroachse, beim Gelenkbus sogar zweifach. Der bisher eher schwache Qualitätseindruck hat sich merklich verbessert.

Solaris Urbino 12 electric

Ein alter Fuchs im Elektrobusiness ist der Solaris, der hier in einer Version für den bayerischen Unterneh-

management ein echter Vorsprung gegenüber dem Wettbewerb. Batterietechnisch setzten die Mannheimer auf die volle Montur der ersten Generation von NMC-Zellen von Akasol aus Langen, die zweite Generation ist schon für 2020 avisiert, die dritte dürfte zeitnah kommuniziert werden – allerdings bedarf die einiger baulicher Anpassungen. Spannend dürften auch die „Festkörperbatterien“ von Bolloré werden, die ebenfalls schon 2020 kom-

men sollen, ebenso wie der optionale Pantograf. Man darf gespannt sein, ob der Kunde nicht schnell verwirrt wird ob derartiger Dynamik im Batteriebereich. Sicher alles andere als verwirrt sollte er sein durch das vorbildliche Sicherheitssystem: Als einziger Bus fährt der Mercedes mit der vollen Notbrems- und Abbiegeassistentenausstattung vor. Das kann derzeit in dieser Ausprägung sonst keiner in Serie.

E-Bustest Bonn 2019 Technische Daten

				
	Ebusco 2.2	Heuliez GX337e	MAN Lion's City 12E	Mercedes-Benz eCitaro
Länge/Breite/Höhe mm	12 000/2 550/3 400	12 060/2550/3350	12 200/2 550/3 320	12 135/2 550/3 400
Radstand mm	5 850	6120	6 005	5 900
Wendekreis mm	21 050	18 190	21 494	21 214
Stehhöhe mm	2 200-2 500	2 262 -3 384	2 427	2 313
Sitzplätze/ Gesamtkapazität	39-51/90	29/86	41-44/max. 88 (8 Pax/m ²)	29-32/70 (4 Pax/m ²)
Leer-/zul. Gg. kg	13 040/19 000	13 780/19 000	14 450/19 500	14 250/19 500
Klimaanlage	HEVAC Wärmepumpe; KM R407C	N.N. nur fossiler Heizer	Eberspächer Wärmepumpe, KM R134a	Konvekta Wärmepumpe UL600; KM CO ₂ (R744)
Motorturm	ja	ja	nein	ja
Motorart	ASM-Zentrilmotor KAM	PSM-Zentral, BAE Systems	PSM-Zentral, MAN, ölgekühlt	ASM Elektroachse ZF AVE
Motorleistung (Dauer/Spitze)	124/279 kW	120/195 kW	160/240 kW	2x87/2x125 kW
Max. Drehmoment (Dauer/Spitze)	1 250/3 000 Nm	1 016/2 134 Nm	1 300/2 100 Nm	2x143/2x485 Nm
Batterieart/-lage	6 Heck/6 DACH; LFP	2 Heck/6 Dach; NMC, Foresee	6 Dach/NMC VW/LG	4 Heck/8 Dach, NMC, Akasol
Batteriekapazität (Nutzbar/gesamt)	307/362 kWh	349/360	ca. 300/480 kWh	235/292 kWh
Ladeleistung (CCS/OC) max.	bis 175/ bis 350 kWh	bis zu 150 / N.N.	bis zu 150 kW/ N.N.	bis zu 80 kW/ ab 2020

BUSMAGAZIN

HERAUSGEBER

Bernhard Kirschbaum

CHEFREDAKTEUR

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

REDAKTION

Ralf Theisen – RT, Telefon -42, E-Mail: rtheisen@kirschbaum.de

AUTOREN DIESER AUSGABE

Jörg Berghoff, Thomas Burgert, Michael Dieltl, Olaf Forster, Dieter Kauf, Ina Mewes, Dirk Sanne, Ralf Theisen

VERLAGS- UND ANZEIGENLEITUNG

Michael Dieltl – MD
Telefon 02 28 / 9 54 53-47
E-Mail: m.dieltl@kirschbaum.de

ANZEIGENVERKAUF TOURISTIK

Kerstin Ficht, Telefon 02 28 / 9 54 53-45
E-Mail: k.ficht@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. 40 vom 1.10.2019



VERTRIEBSLEITUNG

Stephanie Hank, Telefon 02 28 / 9 54 53-35
E-Mail: s.hank@kirschbaum.de

BEZUGSPREISE UND ISSN

Inland/Ausland Jahresabonnement 74,- € zzgl. Versand
16,80 € (jeweils einschl. MwSt.). Einzelheft 9,50 € zzgl. Versand.
Die Zeitschrift erscheint 10 x jährlich. ISSN 0942-356X
Für 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, Euskirchen

DRUCK

johnen-druck, Bernkastel-Kues

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, Mikrofilmungen 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 unangeforderte 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.



Titelbild

Der QualityBus Award wird jährlich an Reiseveranstalter mit überdurchschnittlich guten Kundenbewertungen verliehen. Die Preisverleihung für das Jahr 2019 findet am 13. Februar 2020 im terminlichen Rahmen des VPR VIP-Treffs in Stuttgart statt.



Mitglied im



mer Ettenhuber vorfährt. Die Polen haben ihren Urbino noch vom Diesel abgeleitet und verbauen weiterhin einen Motorturm in dem auch vier Batteriepacks des NMC-Typs „High Energy“ Unterschlupf finden, der Rest auf dem Dach mit schicker Dachrandverkleidung. Eine neue, leistungsfähigere Generation „High Energy Plus“ ist ebenfalls bereits angekündigt. In Sachen Ladung zeigt sich Solaris gewohnt flexibel, neben Depotladern wie dem Testwagen, sind auch diverse Pantografenlösungen verfügbar. Der Antrieb wird wiederum von ZF besorgt, was beileibe dem Vortrieb keinen Abbruch tut. Mindestens ebenbürtig zeigt sich aber der außer Konkurrenz laufende Urbino mit Voith Electrical Drive System und Zentral-

motor vor der Achse. Der ist aber freilich nicht offiziell in der Angebotspalette aus Bolechow.

VDL Citea SLE 129 Electric

Der zweite Platzhirsch aus Europa ist VDL, je nach Zählweise Marktführer mit oder neben Solaris. Die Niederländer sind ebenfalls seit der ersten Stunde beim Elektroantrieb mit dabei, haben schon hunderte Busse verkauft und mit dem Citea SLE nun auch den letzten Linienbus elektrifiziert. Reife Leistung! Optisch ist alles beim alten geblieben, hier gibt sich VDL eher konservativ. Die Zutaten der 12,90 m langen Ausnahmeerscheinung im Test sind allerdings vom Feinsten, daher ist der Bus auch einer

der schwersten in seiner Schweden-Vollausstattung. Auch hier verstecken sich einige der Lithium-Polymer-Batterien im Heck, ebenso viele auf dem Dach. Dank der neuen Kapazität von 288 Kilowattstunden ist der Bus auch für die Depotladung geeignet, VDL hatte nach Volvo 2018 den Schwenk weg von der Festlegung auf Opportunity Charging vollzogen. Die Holländer setzen beim Vortrieb auf einen PSM-Zentralmotor von Siemens, dessen Charakter ausgezeichnet zum Gentleman unter den Elektrobussen passt, wenn auch seine schwächere Ausföhrung Mühe hat mit dem schweren Überlandwagen der ersten Generation. (Fortsetzung folgt in

BM 2 / 2020)

Olaf Forster ■

			
Sileo S12	Solaris Urbino 12 electric	VDL Citea SLE 126 electric	
12 220/2 550/3 213	12 000/2 550/3 300	12 900/2 550/3 430	
6 000	5 900	6 900	
19 000	21 000	23 550	
2 100-2 290	2 280	2 550 (vorne)	
28/78	33-35/70	40-43/60	
13 000/18 000	13 900/18 745	14 700/19 200	
Valeo Citysphere KM R134a	Valeo Citysphere, konventionell, KM R134a	Wärmepumpe Thermo- King; KM R407C	
nein	ja	ja	KM = Kältemittel
ASM Elektroachse ZF AVE	ASM Elektroachse ZF AVE	PSM Zentral; Siemens Elfa 2	ASM = Asynchronmotor
2x87/2x125 kW	2x87/2x125 kW	116/160 kW	PSM = Permanent- Synchronmotor
2x143/2x485 Nm	2x143/2x485 Nm	973/2 500 Nm	LFP = Lithium Eisenphosphat
2 Bänke auf Dach/LFP, SCL	4 Heck, 2 Dach, NMC „High Energy“	6 Heck/6 Heck, LMP Microvast	NMC = Nickel Mangan Kobaltoxid
246/246 kWh	240/300 kWh	230/288 kWh	LMP = Lithium Polymer
bis zu 120 kW/N.N.	bis zu 125 kW/300 kW	48 / 420 kW	SCL = Single Cell Loading
			CCS = Combinerd Charging Standard
			OC = Opportunity Charging

Fotos: Olaf Forster