



## Volvo-Hybridbus

# Voll im Trend der Alternativen

Volvo steht mit seinen alternativen Antrieben in der ersten Reihe der Hersteller, die entsprechende Omnibusse anbieten können. **BUSMAGAZIN** hatte Gelegenheit, den noch jungen Hybrid-Gelenkbus 7900 LAH zu fahren. Ein Bus, der sich durch praxisorientierte Ausstattung und Funktion auszeichnet.

Für die einen sind sie schon out, für die anderen stellen sie immer noch eine interessante Lösungen dar, will man sich mit dem Einsatz besonders umweltfreundlicher Fahrzeuge beschäftigen: Dizelelektrische Hybridbusse. Volvo ist in diesem Segment bereits seit Jahren aktiv und kann mit über 1 700 Einheiten (Komplettbusse und Fahrgestelle) auf umfangreiche Erfahrungen zurückgreifen. Zu den Solobussen gesellte sich 2013 der Prototyp einer Gelenkvariante, der nach erfolgreich absolviertem Feldtest bei den Verkehrsbetrieben

Luzern (vbl) das Interesse seitens Betreiber in ganz Europa geweckt hat. Wir hatten Gelegenheit, den Gelenkbus Volvo 7900 LAH im Rahmen einer Fahrvorstellung auf Land- und Bundesstraßen rund um Limburg kennenzulernen, im Wechsel mit Steigungen, Gefällen und ebenen Abschnitten. Handling und Funktion waren uns ebenso wichtig wie die tatsächliche Kapazität für elektrisches Fahren. Denn ein 18 m langer Hybridbus mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 29 t stellt schon ein anderes Kaliber dar als die Solobusse.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Tatsache, dass es im Vergleich zum Dieselbus – trotz Hybridkomponenten mit Batterien auf dem Dach (über der Mittelachse) – keine Nachteile hinsichtlich der möglichen Anzahl von Fahrgästen gibt. Die Kapazität der Batterien hat Volvo übrigens im Vergleich zum Solobus

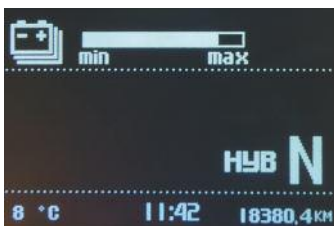
mit jetzt 9,6 kWh exakt verdoppelt. Nach wie vor unverändert ist das Konzept des I-SAM-Antriebs, der eine Kombination aus Dieselmotor, Elektromotor und dem aus dem Reisebus bekannten automatisierten I-Shift-Getriebe darstellt. Im Schubbetrieb oder beim Bremsen arbeitet der

### Das Anfahren erfolgt rein elektrisch

E-Motor als Generator (Rekuperation) und liefert Strom in die Batteriespeicher, um ihn bei Bedarf wieder abzurufen. Auch wenn der Antrieb als Parallelhybrid konstruiert ist – also mit in den Antriebsstrang integriertem Verbrennungsmotor – schaltet sich das Diesellaggregat an Ampeln und Haltestellen durch Abkuppeln aus. Das Anfahren erfolgt wiederum leise und emissionsfrei rein elektrisch. Erst ab 17 bis 25 km/h schaltet sich der Dieselmotor wieder ein und unterstützt so den Antrieb.

Dies geschieht zwangsläufig auch, wenn die modernen Lithium-Ionen Akkus leer sein sollten. Ist genug „Saft“ im Speicher, lassen sich beispielsweise Fußgängerzonen völlig emissionsfrei bewältigen. Das Schöne am Volvo-Hybridbus ist seine einfache Bedienung. Da gibt es während des Betriebs

im Vergleich zum Dieselbus nichts anderes als eine Anzeige zum Ladezustand der Batterie. Die wird kontinuierlich aktualisiert und lässt somit erkennen, ob der Antrieb gerade Energie „abzapft“ oder rekuperiert. In den Fahrbetrieb geschaltet wird über die vom Wandlerautomaten bekannten D-N-R-Tasten. Verfeinert hat Volvo inzwischen das Schaltprogramm, das nun schneller und gleichzeitig weicher arbeitet. Die Notwendigkeit dazu hatte sich auch bei dem Testeinsatz mit dem Solobus



▲ Eine klare, leicht verständliche Anzeige informiert über den Betriebszustand der Batteriespeicher

## ◀ Volvo-Gelenkbus mit der über 1700 mal verkauften

Parallelhybrid-Antriebstechnik. Die Kapazität des

18-m-Riesens entspricht den Dieselnussen Fotos: Görgler

7700 Hybrid in Luzern gezeigt. Auf den sehr anspruchsvollen Linien registrierte man bei zunehmender Fahrgastzahl im Vergleich zum Dieselnuss (mit Wandlergetriebe) spürbar längere Fahrtzeiten. Diese Nachteile konnte man beim aktuellen Hybridgelenkbus weitgehend ausräumen, wie die Luzerner in ihrem Fazit zu den Testeinsätzen vermerkten. Geblieben sind dagegen die Einsparpotenziale an Dieselnussverbrauch, die beim Solobus 28 %, beim Gelenkbus 23 % betragen hatten.

Mit nur drei Personen an Bord hatte unser Gelenkbus leichtes Spiel und ließ sich flott die Steigungen von Limburg hinauf in Richtung Westerwald bewegen. Die Kombination aus dem kompakten Vierzylinder-Dieseln (177 kW) und dem drehmomentstarken Elektromotor (max. 150 kW, 1200 Nm) funktionierte ausgezeichnet. Vorbei

sind übrigens die Zeiten, wo es hieß, wegen der Rekuperation möglichst oft zu bremsen. Heute wird auch im Hybridbus behutsames Fahren bevorzugt, womit die Energie fressenden Beschleunigungsvorgänge in Maßen gehalten werden – was letztendlich effektiver ist. Dennoch: Will man möglichst weit emissionsfrei fahren, muss der Batteriespeicher voll sein, wozu man Rekuperation benötigt, hat man nicht eben über Nacht nachgeladen und kann direkt im „Schleichmodus“ starten. Wir haben leider nach mehreren Versuchen bei 1 km abbrechen müssen, da der hektische Verkehr am Freitagnachmittag eine längere Schleichfahrt ohne heftige Proteste des Individualverkehrs unmöglich machte. Ein Rundruf zu Kollegen, denen für ihren

Test ein besseres Timing möglich war, bestätigte die Angaben des Herstellers. 2 km im reinen Batteriebetrieb sind möglich. Wünschenswert wäre nach unserem Empfinden eine Programmierung, die verhindert, dass der Dieselnuss anspringt, wenn man im Elektromodus bleiben will. Denn fährt man über eine Querrille, kann es passieren, dass man durch den Ruck versehentlich das Gaspedal einen Touch zuviel drückt, worauf der Dieselnuss – ohne eigentliche Notwendigkeit – sofort anspringt. Schade, dass Volvo seinen Stadtbussen – in Westeuropa werden nur noch Hybrid- oder Batterievarianten angeboten – keine Einzelradaufhängung spendiert. Dann wäre der Fahrkomfort auch im Cockpit angenehm. Darüber hinaus hat Volvo

jedoch umfassend seine Technik weiter entwickelt.

Parallel zur Umstellung auf die Euro-6-Varianten (das Dieselnussaggregat betreffend) wurden Nebenverbraucher wie Luftpresser (stand im Testbus noch aus), Lenkunterstützung und Klimaanlage elektrifiziert. Für deren Betrieb gibt es über die beiden Starterbatterien hinaus zwei weitere, leistungsstarke 12-V-Batterien. Somit werden die unter idealer Betriebstemperatur gehaltenen Traktionsbatterien geschont. Unser Fazit: Volvo hat mit dem Einsatz alternativer Antriebe nicht nur stückzahlmäßig die umfassendste Erfahrung. Dies zeigt sich in einer praxisorientierten Ausstattung und Funktion sowie in einer beeindruckenden Systemvielfalt. Denn über den Dieselnuss hybrid hinaus werden Elektro-Hybridbusse mit Plug-in-Technologie (Schnell-



▲ Bei der Heckansicht erkennt man erst auf den zweiten Blick, dass es sich hier um einen dieselelektrischen Hybridbus handelt

ladestationen auf der Strecke) sowie vollelektrische Batteriebusse gebaut, die je nach Typ derzeit in Hamburg, Göteborg und Stockholm auf der Linie getestet werden. Die Plug-in-Systeme sollen übrigens als Nachrüstung für die älteren Hybridbusse

angeboten werden. Mit einem ferngesteuerten Zonenmanagement will Volvo erreichen, dass die Busse den Emissionsvorgaben entsprechend (Schadstoffreduzierung und/oder Lärmschutz) ganz gezielt auch nach wechselnden Zonenvorgaben betrieben werden können. Übrigens wirbt Volvo für kompatible Schnittstellen, so dass sich auch Busse unterschiedlicher Hersteller in künftige Systeme einbinden lassen. Nicht nur darin hat der dieselelektrische Hybridbus nach wie vor Zukunft, sondern auch auf Überlandlinien, Vorortverkehren oder im Shuttleverkehr. Der Aufpreis zum Dieselnuss beträgt derzeit noch um die 120 000 €.

Jürgen Görgler ■

### Volvo 7900 LAH Hybrid Technische Daten

#### Dieselmotor

Euro-6-Vierzylinder (in Reihe) VolvoD5K240, 5 100 cm<sup>3</sup>, Common-Rail-Einspritzung, 177 kW/240 PS, Nennleistung bei 2 200 min<sup>-1</sup>, max. Drehmoment 918 Nm bei 1 200-1 600 min<sup>-1</sup>. Abgasrückführung, SCR-Abgastechnik (AdBlue), SCR-Kat, Dieselpartikelfilter mit automatischer Regeneration

#### Elektromotor

Integrierter Starter Generator/Motor I-SAM, 150, kW/204 PS, Dauerleistung 70/94 kW/PS, max. Drehmoment 1 200 Nm, im Dauerbetrieb 400 Nm, die Drehmomente sind identisch mit dem Bremsmoment

#### Getriebe

Volvo I-Shift AT2412E, automatisiertes 12-Gang-Getriebe mit 3-Knopf-Wähler (D-N-R)

#### Energiespeicher/Bordelektrik

Lithium-Ionen-Akkus (wassergekühlt) mit 600 V Spannung, 9,6 kWh Kapazität, Spannungswandler für 24 Volt Stromkreis, Batterieheizung mit 230 V, jeweils separate 24-Volt-Batteriesysteme (2 x 12 V) zum Starten und zur Versorgung der Nebenverbraucher, Xenon- und Halogenscheinwerfer, elektrisch verstellbare Spiegel

#### Maße und Gewichte

Länge/Breite/Höhe: 18 134/2 550/3 280 mm  
 Radstand v/h: 5 190/6 755 mm (4 870+1 885 mm)  
 Überhänge v/h: 2 704/3 485 mm  
 Wendekreise: 20 280/23 500 mm  
 (Außenkante Vorderrad/Karosserie)  
 Radeinschlag (innen): 53 °  
 Böschungswinkel v/h: 6,1/6,0°  
 Einstiegshöhe/Bodenhöhe: 320/360 mm  
 Tankvolumen Diesel/AdBlue: 380/30 l  
 Leergewicht: 18,16 t (fahrbereit, betankt)  
 Zul. Gesamtgewicht: 29 000 kg  
 Kapazität: max. 154 Fahrgäste