



Auffallende Optik:
Passanten würden gern
nähere Bekanntschaft
schließen.

Seriell mit Supercaps plus Batterie

Als Schrittmacher für elektrische Omnibusantriebe hat der polnische Hersteller Solaris ein weiteres heißes Eisen im Feuer. Seine jüngste Hybridkreation rollt derzeit durch Deutschland und stellt sich bei interessierten Verkehrsbetrieben mit Antriebstechnik von Vossloh Kiepe vor. Eine gute Gelegenheit für uns, eine Schnupperrunde zu drehen.



Das Display zeigt den Ladezustand der Li-Ion-Batterie an.

In der öffentlichen Meinung hat Hybridtechnik einen guten Klang, auch wenn die Praktiker dieser komplexen Technik skeptisch gegenüber stehen. Die erzielbaren Kraftstoffeinsparungen verfehlen noch immer die optimistischen Prognosen der Hersteller, zudem ist mit einem erheblichen Mehraufwand für Anschaffung und Service zu rechnen. Der polnische Hersteller Solaris gilt als Pionier dieser elitären Antriebstechnik – zunächst mit einem Parallelhybridsystem von Allison

in einem Urbino-Gelenkzug, der vor beinahe zehn Jahren schon erste Runden drehte. Weil dieses System nicht für zweiachsige Fahrzeuge taugte, setzt Solaris für den Solobus auf ein weitaus einfacheres System von Eaton – der Hersteller kombiniert ein automatisiertes Sechsgang-Schaltgetriebe mit einem Elektromotor zu einem Parallelhybrid. Eine weitere Lösung (Parallel-Hybrid) wurde mit Voith-Komponenten realisiert und fährt bei der Bogestra.

Mit zwei Speichermedien

Bei der Wahl der Speichermedien gehen die Meinungen auseinander. Batterien gelten als teuer, schwer und nicht grenzenlos belastbar, die Superkondensatoren können kurzzeitig hohe Leistungen speichern und abgeben, taugen aber nicht fürs rein elektrische Fahren. Und jetzt kombiniert Solaris Batterietechnik und Supercaps, diesmal stellen die Polen ihren ersten seriellen Hybridbus mit gleich zwei Speichermedien auf die Räder – eine vergleichbare Technik findet man weder bei Mercedes-Benz noch bei Volvo, noch bei anderen renommierten Omnibusherstellern. Der große Gelenkbus beschleunigt mit zusätzlicher Kraft, gewonnen aus der Bremsenergie, die er mit Hilfe der Superkondensatoren auf dem Dach an den großen Elektromotor schickt. Deshalb darf es auch ein kleinerer Verbrenner im



den Solaris-Designern zeitgemäß eingekleidet werden. Neugierige Augen bekommen hier nur wenig zu sehen – nur so viel: Die neueste Kreation des polnischen Herstellers überragt konventionelle Stadtbusse um rund 50 cm. Für die Betreiber hat die Gewichtsfrage grundsätzliche Bedeutung: Der Solaris Hybrid 18 bringt ohne Passagiere betriebsbereite 19,4 t auf die Waage, rein rechnerisch reduziert sich

2,2 t mehr als ein konventioneller Dieselbus – der innovative Solaris bekommt noch eine Diät verordnet.

ANZEIGE



Ihr Partner für jeden Omnibus!

☎ 021 54/9580-0 · www.boeckels.de

Heck richten, die Wahl der Antriebstechniker fiel auf den kleinen Cummins-Sechszylinder der Baureihe ISB mit 6,7 l Hubraum und 210 kW/285 PS Nennleistung. In Fußgängerzonen fährt der weiß-graue Gelenkzug sogar rein elektrisch und damit völlig emissionsfrei. Dafür zeichnet eine große Batterie verantwortlich, die mit Hilfe des Dieselgenerators, mit Bremsenergie oder über Nacht an der Steckdose geladen wird. Dieses Technikpaket stammt aus Deutschland, verantwortlich ist der Spezialist Vossloh Kiepe aus Düsseldorf, der auch mit den Omnibusherstellern Hess (CH) und VDL Bus & Coach (NL) zusammenarbeitet.

Auch der öffentliche Auftritt ist nicht ohne. Wir registrieren an den Haltestellen in Bonn staunende Passanten, wartende Fahrgäste am den Haltestellen fragen gleich nach Herkunft und Technik und würden mit dem dynamisch-futuristischen Solaris-Bus gern nähere Bekanntschaft schließen – was wir mit Rücksicht auf die gesetzlichen Beförderungsvorschriften dankend ablehnen müssen. Beim näheren Hinsehen beschränkt sich die kühne Optik auf kosmetische Verkleidungen oberhalb des Fahrzeugdaches – was man nicht alles mit ein paar gekonnten Blenden und ein wenig Farbe machen kann. Dahinter verbergen sich die meisten der innovativen Komponenten, die von

Innenausbau • Lack & Design • Technik



Design & Beschriftung

- Fahrzeugdesign in Folie und Lack
- Flottenlösung
- Komplettbeklebung





...Ihr-Omnibus-Centrum.

Geb. Heymann GmbH Industriestr. 10 56355 Nastätten Tel.: 06772-93780 Fax 8194

www.heyman.net info@heyman.net



Technische Daten Solaris Hybrid 18



Dieselmotor

Bauart/Ventile: Cummins-Reihensechszylinder Typ ISB 6.7EV285H, vier Ventile pro Zylinder, Turboaufladung, Ladeluftkühlung. Abgasnorm: Euro 5/EEV (SCR)
Einspritzung: Common-Rail
Hubraum in l: 6,7l
Leistung PS (kW)/min: 285 (210) / 2.300
Drehmoment Nm /min: 1.100/1.200-1.800

Hybridkomponenten

Kiepe-Generator 200 kW
Elektromaschine Skoda Asynchron-Motor, luftgekühlt
Leistung (PS/kW): 326/240
Max. Drehmoment Nm: 1.600
Getriebeübersetzung: $i=1,85$
Gewicht: 690 kg

Energiespeicher

Superkondensatoren: 8 Module Doppelschichtkondensatoren, Energiegehalt: 8 x 130 Wh

Lithium-Ionen-Batterie:

Kiepe Batteriemodul ESM201 mit integriertem Verdampfer und externer Verdichtereinheit (Kühlung), 20 Zellen a 20 V Nennspannung.
Betriebsspannung in V: 384
Kapazität in kWh: 26,5
Gewicht in kg: 866 (inkl. Plug-in-Installation)

Bordnetzversorgung

Statischer Umrichter DC: 24 V
Leistung: 2 x 3,1 kW
Statischer Umrichter AC: 400 V
Leistung: 30 kVA

Bremswiderstand: GINO ESE Typ B004466M0, Widerstand 2 x 1,62 Ohm

Motor-Start-Stopp-Anlage, Lenkung elektrisch, Klimakompressor wird motorseitig betrieben.

die Kapazität hierzulande auf 114 Fahrgäste – das Fassungsvermögen des Innenraums bleibt aber unangetastet. Der präsentiert sich seinen Mitfahrern von seiner besten Seite: Mit einer durchdachte Raumökonomie und sauberer Verarbeitung punktet er im Pflichtkapitel, in der Kürwertung besteht er mit ansprechendem Design und hochwertigen Materialien.

Die Wahrheit liegt auf der Straße

Unsere Probefahrt führt den maximal 68 km/h schnellen Gelenkbus durch die Bonner Innenstadt und hinauf auf den Hardtberg, der Hybridbus bekommt es mit kurzen und längeren Haltestellenabständen zu tun. Mit realistischen 25 Prozent Kraftstoffeinsparung rechnet der Hersteller – je schwerer der Einsatz, desto mehr soll sich der Solaris-Hybride rechnen. Trotz Sprintsparteknik kann von Leistungsmangel keine Rede sein, der serielle Hybridantrieb beschleunigt den Dreiachsler wie ein stämmiger Diesel. Der kapitale Elektromotor mit nominell 240 kW Antriebsleistung schießt seine 1.600 Nm Drehmoment gleich aus dem Stand an die Räder – die hohe Anfahrlleistung wird durch die Getriebeübersetzung ($i=1,85$) etwas abgefoftet, um allzu stürmischen Starts aus den Haltestellen entgegenzuwirken. An roten Ampeln und Haltestellen hat der Dieselmotor als Stromlieferant Pause, er produziert im Stand weder Abgase noch Lärm. Wird das Gaspedal nicht zu stark durchgedrückt, beschleunigt der große Niederflurbus bis etwa 15 km/h rein elektrisch. Jetzt wird der E-Motor mit Strom aus den Supercaps gespeist. Nimmt der Bus Fahrt auf, startet der Diesel per Generator und beschickt diesen, der seinerseits den Elektromotor versorgt. Der Fahrer und die Fahrgäste merken von diesem Tun und Treiben nur wenig. Im Hintergrund und auf dem Dach herrscht rege Betriebsamkeit. Bei jeder Bremsung werden die Supercaps geladen und bei Anfahrvorgängen entladen, elektrische Energie wird produziert und verbraucht. Die Inverter haben mächtig zu tun, um die elektrische Energie jeweils auf die richtige Spannung zu transfor-

A&K-Fahrzeugteile Heidenau GmbH – ET-Vertriebspartner für Omnibusse

- Klimakompressoren
- Gebläse, Lüfter
- Magnetkupplungen
- Trockner- u. Frischluftfilter
- Komplettanlagen
- Riemen u. Spannrollen



D-01809 Heidenau · Mühlenstraße 31
Telefon 03529/5743-0 Telefax -28
www.busfachhandel.de · info@busfachhandel.de

mieren. Zu den Stromverbrauchern zählt auch der Druckluftkompressor, der die Versorgung der Bremsanlage und der Luftfederung verantwortet. Der Klimakompressor wird hier noch konventionell motormechanisch betrieben – das soll sich künftig ändern.

Im Innenstadtbezirk fährt der Solaris ohne Dieselmotor, auf den nächsten 3 km speist die Lithium-Ionen-Batterie den Skoda-Elektromotor. Damit wird die Geschwindigkeit konsequent auf 35 km/h limitiert, der Niederflrbus ist im Stop-and-Go und engen Haltestellenabständen schnell genug. Neigt sich die vorgegebene Batteriekapazität dem Ende, warnt der Bordrechner per Display den Fahrer. Jetzt wird es Zeit, den Schalter umzulegen, um den Diesel zu aktivieren. Keine Sorge, der Reststrom reicht immer, um den Motor zu starten - die Techniker von Vossloh Kiepe geben nur 40 Prozent der gesamten Kapazität zur Nutzung frei, um eine schädliche Tiefentladung zu verhindern. Die Batterie hängt abends an der Steckdose oder wird fortlaufend über den Generator geladen. Ein Verfahren, das wenig effizient erscheint – die Entwickler versprechen als nächsten Schritt, die Batterie stärker ins Energiemanagement zu integrieren.

Gewohnter Arbeitsplatz

Der Fahrer findet sein gewohntes Umfeld vor, als Kommandostand dient das altbekannte VDV-Armaturen Brett mit nur wenigen Modifikationen. Das Display zeigt fortlaufend den Ladezustand der Batterie – die Voraussetzung für den Fahrer, sich für emissionsfreies Fahren zu entscheiden. Er schaltet die Batterie manuell zu und den Diesel ab, der Schalter sitzt links auf der Konsole. Ein Notausschalter zur Sicherheit ergänzt die gewohnten Bedienelemente. Eine grundlegende Einweisung des Fahrpersonals tut sicher not, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten. Für den Fahrbetrieb gilt das weniger: Er erfordert kaum Umstellung, der innovative Solaris richtet selbst mit einem Novizen am Steuer einen guten Job. Ob er allerdings die Ein-



Durchdachte Raumökonomie mit Motorturm – der schicke Innenraum ist sauber verarbeitet.

sparprognosen erfüllt, können wir heute noch nicht beantworten – auch wenn erste Zahlen zuversichtlich stimmen. Im Heck ist er noch etwas laut, hier ist sicher Handlungsbedarf geboten. Aber das letzte Wort ist ohnehin noch nicht gesprochen, folgt man den Erklärungen der Solaris-Techniker. Der serielle Hybridbus mit Vossloh-Kiepe-Komponenten ist noch ein handgefertigter Prototyp, der auf der Erprobungstour durch zahlreiche Unternehmen Erfahrungen sammelt. Seine frühen Qualitäten sind freilich beachtlich – sie versprechen viel für die Zukunft.

Wolfgang Tschakert



Gewohntes VDV-Umfeld für den Fahrer

Alle Tests und Fahrerberichte auch unter www.busfahrt.com

Die Busprofis
AK GmbH

Verschleißteile für Busse

NEOPLAN-MAN-SETRA-MERCEDES-BOVA-SOLARIS-VOLVO

Omnibusersatzteile für Profis

schnell
preiswert
kompetent

www.diebusprofis.de
Mail: m.kleemann@diebusprofis.de
Buchhorster Str.23
16567 Mühlenbeck bei Berlin

Wie reden nicht über Qualität
wir liefern sie!

24H Notdienst ! Scheuen Sie sich nicht uns zu kontaktieren.
Mobil: 01705522724 | 015117286006
Phone: +49 (0) 33056-2873 0
Fax: +49 (0) 33056-2873 23