

Busworld Europe 2017: Alternative Antriebe im Fokus

Van Hool Bus & Coach



Vom 20. bis 25. Oktober 2017 findet im belgischen Kortrijk die 24. Busworld Europe statt. Es ist die bedeutendste Busfachmesse auf dem europäischen Kontinent. In neun Messehallen und der Rambla werden Produkte der Reise- und Linienbusproduzenten sowie der Zuliefererindustrie präsentiert. In Kortrijk wird die

Busworld Europe allerdings zum letzten Mal ausgerichtet. Das 25. Jubiläum im Jahr 2019 wird dann auf dem Messegelände der belgischen Hauptstadt Brüssel stattfinden. Der Messovorbericht unseres Mitarbeiters Reinhard Fritsch richtet den Blick auf die Linienbusse sowie deren Komponenten und Zubehör.

Zwei elektrisch betriebene Busse präsentiert **Alstom** (Stand 927). Der – hauptsächlich – auf dem Gebiet der Bahntechnik aktive Konzern stellt mit dem Aptis einen 12 m langen Solobus mit rein elektrischem Antrieb und Batterien als Energiespeicher vor. Als Besonderheit ist hierbei der extrem lange Radstand des Fahrzeuges zu sehen. Die Vorderachse befindet sich am Bug des Fahrzeuges, die Hinterachse am Heck. Doch da beide Achsen entgegengesetzt bei Kurvenfahrten einschlagen, ist eine sehr gute Wendigkeit gegeben. Auch steht ein durchgängig niederfluriger Innenraum zur Verfügung. Der Bus kann als zwei- oder auch als dreitüriges Fahrzeug geliefert werden. Er hat Platz für bis zu 95 Personen. Mit dem „EasyMile“ EZ 10 wird ein autonom fahrender Shuttle-Kleinbus präsentiert, der ebenfalls voll elektrisch betrieben wird. Die Energieversorgung übernehmen Batterien. Der Shuttle fasst zwölf Fahrgäste. Sechs davon finden einen Sitzplatz. Ohne Nachladung kann er bis zu 14 Stunden betrieben werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt im regulären Betrieb 20 km/h. Als Höchstgeschwindigkeit werden 40 km/h angegeben.

Mit dem SwissTrolley plus stellt die **Carrosserie Hess AG (Stand 201)** einen 18,75 m Gelenktrolleybus vor, der mittels Batterien auch große Teilstrecken ohne Fahrleitung zurücklegen kann. Abgesehen von einem Grundnetz mit Fahrleitung, unter der die Traktionsbatterien kontinuierlich nachgeladen werden können, können somit Linien problemlos ohne Fahrleitung verlängert werden. Das spart Infrastrukturkosten. Das Ausstellungsfahrzeug ist bei den Verkehrsbetrieben Zürich (VBZ) im Regaleinsatz.

Drei Exponate für den ÖPNV stellt **Daimler Buses (Stand 501)** vor. Unter der Marke Mercedes-Benz wird der Sprinter City 45 für Märkte mit Rechtsverkehr vorgestellt. Bislang war dieses Fahrzeug nur als Rechtslenker für den Linksverkehr verfügbar. Der Radstand wuchs um 400 mm, was eine zusätzliche Sitzreihe mit drei Sitzplätzen mehr als bisher ermöglicht. So können nunmehr

13 Fahrgäste einen festen Sitzplatz finden. Auffallend ist auch die neue Matrixanzeige an der Fahrzeugfront. Als Bauteil oberhalb der Frontscheibe ermöglicht sie nun eine größere Darstellung und bessere Lesbarkeit als bisher. Als Motorisierung können die Leistungsstufen mit 105 kW oder 120 kW des Daimler-OM-651-Euro-VI-Dieselmotors gewählt werden. Der Mercedes-Benz Citaro wird als Hybrid-Version vorgestellt. Im Gegensatz zu bislang bekannten Hybridbussen, handelt es sich bei dem neu entwickelten Modell um einen mit Euro-VI-Dieselmotor als Hauptantriebsquelle ausgestatteten Stadtbus. Dem Getriebe ist ein Elektromotor mit 14 kW Leistung und einem maximalen Drehmoment von 220 Nm als Generator zwischengeschaltet. Bei jeder Bremsung wird elektrische Energie gewonnen, die in Supercaps gespeichert wird und beim Anfahren dem Verbrennungsmotor als zusätzliche Leistung zur Verfügung steht. Das Ausstellungsfahrzeug ist ein 12-Meter-Solobus mit 220 kW

starkem Daimler-OM-936-Euro-VI-Dieselmotor. Das Hybridmodul führt zu Kraftstoffersparnissen von bis zu 8,5 Prozent. Es kann in den Modellen Citaro K, Citaro Solobus und Citaro G (Gelenkbus) eingesetzt werden. Neben den Dieselsversionen sind auch die CNG-Ausführungen damit ausrüstbar. Unter der Marke Setra wird ein Low-Entry-Bus mit 12,33 m Länge als Solobus ausgestellt. Der Typ S 415 LE Business verfügt über 45 Fahrgastsitze. Er ist mit dem Daimler-OM-936-Euro-VI-Dieselmotor mit 260 kW ausgestattet.

Einen 12-m-Solobus mit rein elektrischem Antrieb und Batterien als Energiespeicher präsentiert **Ebusco B.V. (Stand 953)**. Beim Ausstellungsfahrzeug handelt es sich um den Typ Ebusco 2.1. Die Lithium-Eisenphosphat-Traktionsbatterie hat eine Leistung von 300 kW/h. Die maximale Reichweite ohne Nachladung beträgt bis zu 250 km. Fahrzeuge dieses Typs sind unter anderem bei der BSAG in Bremen und der SWM/MVG in München als Erprobungsträger im Einsatz.

Der Crossway LE Solobus wird ab der Messe in der Natural-Power-Version von **Iveco Bus (Stand 301)** angeboten. Der neue CNG-Bus wird vom Iveco-Cursor-9-NP-Gasmotor angetrieben. Die Gasbehälter sind optisch gut verkleidet – und dennoch gut zugänglich – auf dem Fahrzeugdach angeordnet. Weitere Neuigkeiten sind angekündigt, jedoch bis zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe nicht präzisiert worden.

Als einziges niederfluriges Exponat stellt **MAN Truck & Bus (Stand 204)** den bekannten 12-Meter-Hybrid-Solobus aus. Der Fahrantrieb wird von zwei je 75 kW leistenden Elektromotoren vorgenommen. Als Generator zur Stromversorgung dient der 184 kW leistende Euro-VI-Dieselmotor.

Alternativen zum herkömmlichen Dieselantrieb wird **Scania CV AB (Stand 602)** auf der Messe präsentieren. Diese sind Hybrid, CNG oder Varianten mit Ethanol oder auch Biodiesel. Welche derart ausgestattete Fahrzeuge auf dem Messestand zu

sehen sein werden, war bis zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe leider nicht in Erfahrung zu bringen.

Ihre Fahrzeugfamilie an Elektrobusen wird die **Sileo GmbH (Stand 814 B)** in grundlegend geändertem Design vorstellen. Ausgestellt werden die Typen S12 (Solobus), S18 (Gelenkbus) sowie S25 (Doppelgelenkbus). Die Typenbezeichnungen des Herstellers entsprechen der Längenangabe in Metern. Leider hat der Hersteller weder technische Details noch Fotos vor der Messe freigegeben.

Drei Busse in verschiedenen Längen- und Antriebsvarianten stellt **Solaris Bus & Coach S.A. (Stand 406)** zur Schau. Mit herkömmlichem Dieselantrieb ist der Urbino 10,5 Midibus ausgestattet. Beim Messefahrzeug ist ein Cummins-**ISB6.7E6C**-Dieselmotor mit 209 kW Leistung eingebaut. Alternativ ist auch der große DAF-MX-11-Euro-VI-Diesel mit bis zu 271 kW Leistung im Angebot. Wem das vielleicht als Anachronismus – wegen der hohen Leistung – vorkommen mag, sollte wissen, dass Solaris bislang als einziger Großserienhersteller diesen Midibus in Normalbreite von 2,55 m auch als Zugfahrzeug für Personenanhänger anbietet. Mit dann 13.000 kg zulässiger Anhängelast ist die Topmotorisierung nicht übertrieben. Die infra Fürth Verkehr GmbH wird noch in diesem Jahr Midibuszüge mit Urbino 10,5 Zugfahrzeugen erhalten. Neu auf dem Messestand ist auch der Solaris Urbino 18 electric, der nun auch als vollelektrischer Gelenkbus auf Basis des New Urbino lieferbar ist. Der Gelenkbus in Standardlänge ist 18 m lang, 2,55 m breit und 3,40 m hoch (bei eingezogenem Pantographen). Bei einem zGG von 29.000 kg kann er bis zu 135 Fahrgäste transportieren. Das Fahrzeug hat ein Schnellladesystem mittels Schunk-Pantographen und kann über Lademasten nachgeladen werden. Die Elektroausrüstung stammt von Medcom. Als drittes Messefahrzeug wird der Urbino 12 Hybrid Solobus vorgestellt. Der HybriDrive-Antrieb stammt vom US-amerikanischen Hersteller BAE. Ein Cummins-**ISB4.5E6**-Dieselmotor



Der neue Mercedes-Benz Citaro Hybrid-Solobus mit Euro VI Dieselmotor und Hybridmodul.

mit 154 kW Leistung dient als Generator für den elektrischen Antrieb. Der elektrische Fahrmotor vom Typ BAE 100 leistet 190 kW. Die Höchstgeschwindigkeit des Busses wird mit 75 km/h angegeben.

Zwei Minibusse – basierend auf Mercedes-Benz Sprinter Chassis – stellt **TS Fahrzeugtechnik GmbH (Stand 205)** dem Publikum vor. Beide Fahrzeuge werden in der Kundenlackierung von Lufthansa LEOS präsentiert, die dort Vorfelddienste auf den Flughäfen leisten sollen. Sie sind für die Crew- und Gepäckbeförderung vorgesehen und auch mit Anhängerkupplungen für Gepäckanhänger ausgerüstet. Als Kleinbus mit Pkw-Zulassung und acht Fahrgastsitzen dient der TS Sprinter Mittelniederflur, der bei anderen Anwendungen auch als Bürgerbus vermarktet wird. Er ist mit einem Daimler-Euro-VI-Dieselmotor mit 95 kW Leistung ausgestattet. Der größere Bruder ist der TS Vollniederflur Euro VI. Seine Motorleistung beträgt 120 kW, die ebenfalls von einem Daimler-Euro-VI-Dieselmotor geboten wird. Der Zugang zum Fahrgastraum erfolgt über eine doppelt breite Außenschwingtür vorne und eine einflügelige Außenschwingtür hinten.

Zwei Gelenkbusse unterschiedlicher Längen und Antriebsarten präsentiert **van Hool NV (Stand 601)**. Beide Fahrzeuge entstammen der Exqui.City-Baureihe des Herstellers, welche als spezielle Produktplattform für alternative Antriebe entwickelt wurde. Der Exqui.City 18 wird als Diesel-Hybrid-Gelenkbus mit 18,64 m Länge vorgestellt. Da das Ausstellungsfahrzeug für den Verkehrsbetrieb im nordirischen Belfast vorgesehen ist, wird es in der Rechtslenker-Version gezeigt. Beim Exqui.City 24 handelt es sich um einen Doppelgelenk-Trolleybus mit 23,82 m Länge (Foto S. 4 oben). Das Ausstellungsfahrzeug stammt aus einer Serie von 20 Exemplaren für die Linzer Verkehrsbetriebe in Österreich. Das Fahrzeug verfügt über Traktionsbatterien, die einen – fahrerleistungsunabhängigen – Betrieb auf Teilstrecken möglich machen. Während der Fahrt im Oberleitungsbetrieb können die Traktionsbatterien nachgeladen werden.

Drei Exponate auf seinem Messestand sowie zwei Fahrzeuge auf dem Außengelände stellt der niederländische Hersteller **VDL Bus & Coach B.V. (Stand 404)** aus. Der MidCity-Kleinbus basiert auf einem Mercedes-Benz-Sprinter-Fahrgestell. Er ist für die Beförderung von 8 bis zu 31 Fahrgästen lieferbar. Rollstuhlrampe sowie Vollniederflurausführung gehören zu den weiteren Merkmalen. Der VDL Citea LLE 127 ist die längste Variante des erfolgreichen Leichtbau-Low-Entry-Busses. Er misst 12,7 m in der Länge. Das Ausstellungsfahrzeug wird von einem Cummins-Isb6.7-Euro-VI-Dieselmotor angetrieben, der 187 kW leistet. Die größere Fahrzeuglänge ermöglicht vier zusätzliche Sitzplätze. Die um 70 cm größere Fahrzeuglänge ergibt sich durch einen entsprechend verlängerten Radstand. Als größtes Exponat wird der VDL Citea SLFA 181 Electric vorgestellt. Der 18,1 m lange Gelenkbus verfügt über Batterien als Energiespeicher für den elektrischen Fahrantrieb. Das Fahrzeug ist mit einem Schnellladesystem für das „Opportunity Charging“ ausgestattet. Dazu wurde auf dem Fahrzeugdach ein Schunk-Pantograph angebracht, der den Kontakt zu den Lademasten herstellt. Der SLFA 181 Electric wird im BRT-Design vorgestellt. Alle Radläufe sind verkleidet. Auf dem Außengelände stehen ein VDL Citea SLF 120 Electric Solobus für Probefahrten und ein VDL Citea LLE 99 Electric Midibus samt Lademasten für Demonstrationszwecke bereit.



Volvo präsentiert den 7900E-(electric)-Solobus. Die Nachladung der Batterien erfolgt mittels Lademast und Pantograph.

Einen Elektro-Solobus vom Typ 7900 E stellt **Volvo Bus Corporation (Stand 602)** dem Fachpublikum vor. Der 7900 E (Electric) ist mit einem Schnellladesystem mittels Pantographen der Firma Schunk ausgestattet. Volvo konnte zahlreiche Verträge für Elektrobusse schließen. Ein bekanntes – bereits realisiertes – Projekt befindet sich in Differdingen (Differdange) Luxemburg.

Komponenten und Zubehör

Im Mittelpunkt des Messeauftritts stehen bei **Aurora Konrad G. Schulz GmbH & Co KG (Stand 439)** neue AFK-Konvektoren für Busse. Der Konvektor AF 60 ist für den Einsatz in Reise- und Midibussen vorgesehen. Die Heizleistung beträgt 700 W/m bei Q60. Er wiegt 2,5 kg und hat die Abmaße 160 x 73 mm. Der Konvektor AF 70 ist für den Einsatz in Stadtbussen vorgesehen. Die Heizleistung wird mit 800 W/m bei Q60 angegeben. Das Gewicht beträgt 3,5 kg und die Abmessungen betragen 170 x 100 mm. Der Aurora Puma Axialgebläseheizer lässt sich mit dem AF 70 kombinieren. Die Heizleistung beträgt 2900 W/m bei Q60 und einer Luftmenge von 73 m³.

Neueste Schallschutz- und Wärmeisolationmaterialien stellt die **Cellophoam GmbH & Co KG (Stand R 13)** vor. Diese sind nach den Brandschutznormen für Bus und Schienenfahrzeuge geprüft. Cello F700 FR HO ist ein weißes Polyestervlies mit öl- und wasserabweisenden Eigenschaften, das mit einer Aluminiumfolie kaschiert ist. Brandfestig-

keit und Spritzwasserbeständigkeit gehören zu den Eigenschaften. Cello HL Firestop R ist eine Brandschutzfolie hochgefüllt mit Flammschutzmitteln, die zudem schalldämpfend wirken soll. Cello HR 290 HO ist ein hellgrauer Weichschaumstoff auf Melaninharzbasis mit hoher Temperaturbeständigkeit. Er hat öl- und wasserabweisende Eigenschaften.

Einen neu entwickelten Axialventilator stellt **ebm papst (Stand R 44)** vor. Durch die neue Laufradgestaltung entwickelt er einen höheren Wirkungsgrad und gleichzeitig wird Schmutzablagerung verhindert. Ein Parallelbetrieb mehrerer kleinerer Ventilatoren sorgt durch Redundanz für zuverlässige Motorkühlung. Die Anordnung erfolgt in diesem Fall in einem Grid. Sollte mal ein Ventilator ausfallen, können die übrigen intakten mit höherer Drehzahl laufen und so die Motorkühlung wirksam aufrecht erhalten.

Im Fokus von **HJS Emission GmbH & Co KG (Stand 870)** stehen SCR- und SCRT-Systeme zur Nachrüstung von Dieselnissen der Euro-IV-, Euro-V- beziehungsweise EEV-Abgasnormen. Diese Systeme können eine nahezu vollständige Entfernung von Stickoxyden (NOx) aus den Dieselnissen erreichen.

Die Fahrzeugklimatisierung von Elektrobusen steht im Mittelpunkt des Messeauftritts der **Konvekta AG (Stand 604)**. Das neu entwickelte CO₂-Wärmepumpensystem 2.0, mit einem thermischen Wirkungsgrad von über vier, spart 98 Prozent des jährlich benötigten Kraftstoffes für

die Zusatzheizung ein. Die Reichweite von Elektrobusen wird um 40 Prozent verlängert. Das aus einer Dacheinheit, zwei neuen Energieträgermodulen und dem Kältemittel CO₂ bestehende Wärmepumpensystem ermöglicht es, alle Nebenverbraucher gleichzeitig mit heißer oder kalter Energie zu versorgen.

Mit der Vision 4.0 stellt der Hersteller von Sichtsystemen im Nutzfahrzeugbereich, die **Mekra Lang GmbH & Co KG (Stand R 16)**, die neueste Entwicklung von Spiegelerersatzsystemen vor. Durch HDR-Kameras und -Monitore ersetzt das neue System vollständig die Fahrzeugspiegel. Die Sichtbereiche werden kombiniert auf einem Monitor am Fahrerarbeitsplatz dargestellt. Das System bietet zudem eine bessere Nachtsicht.

Schnellladesysteme mittels Pantographen stellt die Schunk Bahn- und Industrietechnik GmbH (Stand 424) vor. Bei zwei Exponaten handelt es sich um – fahrerseitig montierte – Dachladestromabnehmer und einen „Inverted Pantograph mit OppCharge-Interface“. Der Dachladestromabnehmer SLS 102 wird auf dem Fahrzeugdach montiert. Die Nachladung erfolgt „bottom-up“, das heißt, der Stromabnehmer wird an den Lademasten angedockt. Er ermöglicht das Nachladen innerhalb weniger Sekunden. Die Leistungsübertragung beträgt bis zu 500 kW. Er eignet sich sowohl für Opportunity-Charging und Flash-Charging als auch Depot-Charging. Ein großer Ausgleich von Parktoleranzen ist möglich. Der

Dachstromabnehmer SLS 103 ist eine Neuentwicklung von Schunk und wird auf der Messe zum ersten Mal präsentiert. Die Leistungsübertragung beträgt 600 kW bei längeren Ladezeiten (circa 20 Minuten). Als weitere Eigenschaften werden ultra hohe Leistungsübertragungen bis zu 1 MW, ein geringerer Aufbau auf dem Busdach, erhöhter Arbeitsbereich, schnelle Kontaktierung sowie Ausgleich von Parktoleranzen und Fahrzeugbewegungen während des Nachladens genannt. Der „Inverted Pantograph mit OppCharge-Interface“ ist ein in die Struktur des Lademasten integrierter Stromabnehmer. Die Nachladung erfolgt hier „top-down“, das heißt, der Pantograph senkt sich auf die Ladestruken auf dem Busdach ab und stellt den Kontakt her. Die Leistungsübertragung beträgt bis zu 500 kW und Fahrzeugbewegungen während des Nachladens können ausgeglichen werden. Ein Feder-Antriebssystem sorgt für ständigen Kontakt und damit für ein unterbrechungsloses Nachladen.

Eine Auswahl seiner Fahrzeugsitze für Busse stellt die **Vogel Sitze GmbH (Stand 514)** dem Fachpublikum vor. Das Modell Pino ist für den Stadtbuss konzipiert. Zu den Eigenschaften zählen unter anderem geringes Gewicht und hohe Festigkeit. Es ist in den Varianten als Schale, Schale mit Sitzpolster und Schale mit Sitz- und Rückenpolster lieferbar. Das Modell Arondo ist für den Stadt- als auch den Überlandverkehr geeignet, da es auch sowohl mit Zwei-Punkt- als auch mit Drei-Punkt-Sicherheitsgurten ausgestattet werden kann. Das Modell Primus ist für den Einsatz in Klein- und Midi-Bussen vorgesehen. Auch hier können Zwei-Punkt- und Drei-Punkt-Sicherheitsgurte zur Ausstattung gehören. Der Überlandverkehr ist somit auch möglich.

„Emissionsfrei durch die Stadt“ – so lautet das Motto von **ZF Friedrichshafen (Stand 603)**. Zwei Lösungen für elektrisch betriebene Stadtbusse stellt der Hersteller vor. Als Neuentwicklung wird der elektrische Zentralantrieb „CeTrax“ präsentiert. Durch die Kombinationsmöglichkeit sowohl mit Direktachsen als auch mit Niederflurachsen deckt CeTrax die volle Bandbreite der Low-Entry- als auch der Vollniederflur-Busse aller Größen ab. Die Elektroportalachse AVE 130 ist die geeignete Lösung für Niederflurbusse. Neben Gewichtsvorteilen lässt sie auch eine flexible Fahrzeugarchitektur zu. So können zum Beispiel Gelenkbusse auch in der „Puller-Version“ gebaut werden. Dies bedeutet, der Antrieb befindet sich im Vorderwagen.



Solaris bringt den Urbino 12 Hybrid-Solobus mit nach Kortrijk.