



Ein Elektrobus beim Aufladen: Der Pantograf ist am Lademast angedockt

### Elektrobusse Hannover

Hersteller	Solaris
Höchstgeschwindigkeit	75 km/h
CO <sub>2</sub> -Ausstoß	0
Stromverbrauch auf 100 km	200 kWh
Batterieladezeit von 0 auf 100 Prozent	18 Minuten
Ladezeit für einen Linienumlauf	4 bis 6 Minuten
Ladeleistung	450 kW
Batteriekapazität	125 kWh
Batterieart	Lithium-Titanat

# Hannover fährt elektrisch voran

Viele Kommunen wünschen sich nicht erst seit dem Dieseltreffen einen städtischen **E-Busverkehr** ohne Schadstoff- und Treibhausgasemissionen. In Hannovers Innenstadt wird es Wirklichkeit. **VON SYBILLE NOBEL-SAGOLLA**

Schon seit mehr als einem Jahr sind in Hannover drei Elektrobusse im städtischen Linienbetrieb unterwegs. Die Üstra, die kommunalen Verkehrsbetriebe der niedersächsischen Landeshauptstadt, zählen mit ihrem erfolgreichen Testlauf zu den Vorreitern der Elektromobilität im öffentlichen Nahverkehr. Seit dem Dieseltreffen Anfang September wächst in Hannover auch die Hoffnung auf mehr öffentliche Förderung für die 600 000 Euro teuren Busse.

„Unsere Vision: Null Emission“ steht auf den drei E-Bussen in Hannover. „Anfangs wurden sie als Spielzeug belächelt“, berichtet im Gespräch mit **E&M** Wolfgang Friebe, bei Üstra zuständig für den Busbetrieb. Gut ein Dutzend Unternehmen hätten bereits solche Fahrzeuge bestellt und sie dann auf Nebenlinien eingesetzt. „Wir haben es umgekehrt gemacht und die beiden längsten und verkehrsreichsten City-Ringlinien ausgewählt“, so Friebe weiter. „Denn wenn es da funktioniert, läuft es überall.“

Und tatsächlich klappt es reibungslos auf der 16 Kilometer langen Strecke der beiden gegenläufig betriebenen Linien mit 42 Haltestellen, einer Umlaufzeit von etwa 53 Minuten und einem gemeinsamen Endpunkt. Dort wurden bereits Ende 2015 spezielle Lademasten installiert, an denen die Batterien der Busse im Schnellladeverfahren mit Fahrstrom versorgt werden. Dafür wird ein auf dem Dach der Fahrzeuge montierter Pantograf, ein Stromabnehmer wie bei den Stadtbahnen, per Knopfdruck ausgefahren und dockt am Lademast an.

„Auch diesen Mast haben wir gemeinsam mit dem Bushersteller Solaris und der Unterstützung der Stadtwerke-Tochter Enercity Contracting entwickelt“, ergänzt Friebe. „Die Kooperation mit dem polnischen Hersteller ist vorbildlich“, lobt Üstra-Vorstand Wilhelm Lindenberg. Vorteil von Solaris mit Sitz in Posen sei, dass das Unternehmen selbst keine Motoren baue. Daher sei es Solaris gewohnt, mit Partnern und Batterieherstellern Hand in Hand zusammenzuarbeiten.

Für einen Umlauf auf den beiden Linien in Hannover verbrauchen die Elektrobusse etwa 25 kWh Energie im Sommer und bis zu 40 kWh im Winter. Die von Panasonic mit Üstra und Solaris entwickelten 500 Kilogramm schweren Lithium-Titanat-Batterien speichern bis zu 125 kWh Strom, aufgeteilt auf fünf Batteriepacks.

Je nach Heizung und Beladung verbraucht der Bus zwischen 1,5 und 2,5 kWh pro Kilometer.

Die Ladezeit für einen Linienumlauf beträgt jahreszeitabhängig zwischen vier und sechs Minuten. „Ein Pkw wäre mit dieser Technik rein theoretisch nach hundert Sekunden vollgeladen“, rechnet Lindenberg vor. In der nächtlichen Betriebspause werden die Batterien der Busse im Depot vollständig geladen.

Den grünen Strom für den Busbetrieb liefern die Stadtwerke Hannover. „Es entstehen also keinerlei verkehrsbedingte Treibhausgas- oder andere Emissionen“, bekräftigt Vorstand Lindenberg. Gleichzeitig könnten die Busse Bremsenergie in ihre Batterien zurückspeisen und so den

Strom sehr effizient verwerten. Durch konsequente Nutzung von Gleichstrom aus dem Stadtbahnnetz benötige die Üstra auch keine eigenen Unterwerke zur Stromversorgung. Damit die fast geräuschlosen Busse keine Unfälle verursachen, werden an den Haltestellen mit einem Soundgenerator Fahrgeräusche simuliert.

Wesentliche Projektziele des Elektrobusversuchslaufs in Hannover wie Nachweis der Linientauglichkeit, Test einer herstellerübergreifenden Nachladeinfrastruktur, Optimierung der Batteriepacks hinsichtlich Ladedauer und Ladehäufigkeit, Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Bremsstromrückspeisung sowie Schaffung von Schnittstellen zwischen verschiedenen Verkehrsträgern habe die Üstra quasi schon erreicht, erklärt Lindenberg. „Wir planen daher, bis 2025 das Innenstadtnetz auf E-Busse umzustellen.“ Bis 2030 soll dann die gesamte Flotte von 136 Bussen elektrisch unterwegs sein.

Mit dem Einsatz von 62 Hybridbussen von Solaris und MAN, die die Schadstoffnorm Euro 6 erfüllen und den Treibhausgasausstoß des städtischen Nahverkehrs deutlich reduzieren, setzen Hannovers Verkehrsbetriebe schon seit 2013 Maßstäbe. Und sie haben jetzt gezeigt, dass ein elektrischer Betrieb städtischer Fahrzeugflotten möglich ist.

Die Ankündigung vom Dieseltreffen in Berlin, den Fördertopf zur Luftverbesserung in den Städten mit weiteren 500 Mio. Euro auf 1 Mrd. Euro zu erhöhen, könnte indes auch der Üstra nützen.

Denn ein Elektrobus kostet mit rund 600 000 Euro doppelt so viel wie ein Dieselfahrzeug. Fast die Hälfte der Kosten macht die Batterie aus. Und dafür mussten bislang verschiedene Fördertöpfe angezapft werden. **E&M**

## Wasserstoff-tankstelle für Karlsruhe

**DIE ZAHL DER** Wasserstofftankstellen in Deutschland wächst mit einer neuen Station in Karlsruhe auf 33 - bis Ende nächsten Jahres sollen es 100 sein. An der Total-Tankstelle an einer wichtigen Zubringer- und Umgehungsstraße im Süden Karlsruhes können Fahrer von Autos mit Brennstoffzellenantrieb nun den dafür nötigen gasförmigen Wasserstoff tanken.

Der Autohersteller Daimler, der demnächst ein neues Brennstoffzellenauto vorstellen will, hat rund 2 Mio. Euro in die Wasserstofftankstelle (Hersteller: Linde) investiert. Der Bund steuerte 970 000 Euro Fördergeld aus dem Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie bei. Die Elektrolyseanlage, die vor Ort mit

### Es gibt derzeit nur drei Modelle

Strom pro Tag 5,4 Kilogramm Wasserstoff - das reicht für die Betankung eines Autos - erzeugt, wurde vom Land Baden-Württemberg gefördert.

Betreiber der Tankstelle wird die H<sub>2</sub> Mobility Deutschland GmbH & Co. KG sein, ein Gemeinschaftsunternehmen des Autobauers Daimler, der Wasserstoffproduzenten Air Liquide und Linde sowie der Tankstellenkonzerne Shell, OMV und Total. H<sub>2</sub> Mobility will bis Ende 2018 das deutsche Wasserstofftankstellennetz auf 100 Stationen erweitern, bis 2023 sind 400 in Aussicht gestellt.

Viele Brennstoffzellenautos sind jedoch noch nicht auf den Straßen unterwegs. Ihre Zahl wird auf gut 300 geschätzt. Auf dem Markt sind erst drei Modelle. Autos mit Brennstoffzellenantrieb gelten auch als Elektroautos und können mit der Umweltpremie gefördert werden. Bis Ende August waren allerdings lediglich vier Förderanträge gestellt. (pf) **E&M**