

Umfeld, weniger Flächenverbrauch/Versiegelung und geringere Baukosten. Das Gesamtprojekt soll ca. 13,9 Mio. EUR kosten, davon entfallen ca. 8 Mio. EUR auf den Neubaubereich Zwätzen-Himmelreich; es fallen also nur wenig mehr als 6 Mio. EUR/km an.

Der Nahverkehrsplan sieht zukünftig für die Straßenbahnstrecke Innenstadt-Zwätzen ein zweistufiges Angebot mit Ausdünnung an der Haltestelle Naumburger Straße vor – da mag es erst einmal seltsam klingen, wenn nun genau dort mit Ausdünnung zu rechnen ist, wo aus- und neugebaut werden soll. Auf den zweiten Blick erschließt sich aber die Logik der Planungen, denn jenseits der dichten Geschosswohnungsbebauung entlang der Dornburger Straße werden trotz aller Neubebauung immer erheblich geringere Potenziale gegeben sein. Gegenwärtig wird auch untersucht, ob man zukünftig zu längeren Wagen übergehen soll; das würde der Nachfrageentwicklung in der wachsenden Großstadt Jena entgegen kommen und zugleich den Betrieb wirtschaftlich verbessern.

Jenaer Nahverkehrsnetz und barrierefreier Ausbau

Die Gleislänge des Meterspurnetzes beträgt 45,21 km; es gibt 126 Weichen, von denen 46 elektrisch gestellt und fast alle elektrisch beheizt werden können. 15 Bahnstromunterwerke versorgen das System. Es gibt 56 Lichtsignalanlagen (LSA), von denen 16 als Fahrsignalanlagen nur dem Straßenbahnbetrieb dienen. 34 LSA sind mit ÖPNV-Beeinflussung ausgerüstet. 48 Haltestellen führen zu einem mittleren Haltestellenabstand von 547,08 m. Es gibt fünf Tageslinien (1-5) und drei Linien (33-35) in der Schwachverkehrszeit. Die Bahnen erreichen eine vergleichsweise hohe mittlere Reisegeschwindigkeit von 22,17 km/h. Im Busbetrieb bringt es die JNV bei 57,43 km Strecken- bzw. 77 km Liniennlänge auf 20,35 km/h bei 84 Haltestellen im durchschnittlichen Abstand von 682,62 m. Auch in diesem Betriebszweig sind alle Fahrzeuge niederflurig, aber erst 36 Haltestellen gelten als niederflurtauglich; bei der Straßenbahn sind es 42. 13 Haltestellen werden von beiden Verkehrsmitteln bedient.

Der barrierefreie Ausbau des Nahverkehrssystems wird weiter vorangetrieben. Im Dezember 2013 teilte das Unternehmen mit, dass im abgelaufenen Jahr acht Haltestellen barrierefrei umgebaut worden seien (stufenlose Ein- und Ausstiege, Blindenleitsysteme sowie optische und



Barrierefrei umgebaut: die stadteinwärtige Straßenbahnhaltestelle Ringwiese Aufnahme: Jenaer Nahverkehr GmbH

akustische Informationssysteme), wobei hier, anders als offenbar in den o.g. Zahlen, einzelne Richtungshaltestellen gezählt wurden. „Gegenwärtig erfüllen insgesamt 45 Haltestellen unseres Liniennetzes die vollständigen Kriterien der Barrierefreiheit nach § 4 des Behindertengleichstellungsgesetzes“, sagte Udo Beran, der Geschäftsführer des Jenaer Nahverkehrs. Und auch im kommenden Jahr werde sein Unternehmen gemeinsam mit der Stadt Jena weiter in die Barrierefreiheit investieren. Udo Beran: „Für 2014 planen wir den barrierefreien Umbau von insgesamt neun Haltestellen und Echtzeitinformationssysteme mit akustischer Ansage für zwölf Haltestellen.“ Von den insgesamt 252 Bus- und Straßenbahnhaltestellen im Jenaer Liniennetz sind nach dieser Mitteilung bereits mehr als 80 % niederflurgerecht ausgebaut und ermöglichen somit das ebenerdige Ein- und Aussteigen. Mit einem optischen und akustischen Informationssystem sind bisher 38 Haltestellen ausgerüstet. Der Aufwand für den barrierefreien Umbau einer Haltestelle liegt bei rund 40.000 EUR – ohne Informationssysteme. ■ ■

ZeEUS: Das Elektrobussprojekt der UITP

von Dr.-Ing. E.h. Harry Hondius, Dipl.-Ing. ETHZ, Beaufays, Belgien



1. V.l.n.r. Umberto Guida, Projektleiter ZeEUS, Sir Peter Hendy, Präsident der UITP, Alain Flausch, Generalsekretär der UITP Aufnahme: HH

Bereits in „stadtverkehr“ 5/2013, Seite 20, erwähnten wir das UITP-Elektrobussprojekt ZeEUS (Zero Emission Urban Bus System bzw. Nullemissions-Bussystem). Abbildung 2 zeigt noch einmal die Vorschläge, die damals schon auserwählt waren. Am 23. Januar 2014 fand nun im Palais des

Académies in Brüssel die offizielle Vorstellung des Vorhabens statt. Alain Flausch, Generalsekretär der UITP, eröffnete die Sitzung und darauf folgend sprachen Fotis Karamitsos, stellv. Generaldirektor der Abteilung (Generaldirektion, GD) Mobilität und Verkehr (MOVE) der Europäischen Kommission, Sir Peter Hendy, Commissioner of Transport for London (TfL) und Präsident der UITP, die bei solchen Anlässen üblichen positiven Worte (Abb. 1). Umberto Guida, der Projektdirektor der UITP, stellte ZeEUS inhaltlich vor und Prof. Dr.-Ing. Adolf Müller-Hellmann, RWTH Aachen, hielt den Hauptvortrag („Keynote Speech“). Danach folgte eine interne Diskussionsrunde unter der Leitung von Elios Pascal, ex-CEO Irisbus. Es nahmen Teil als Vertreter der ÖV-Autoritäten, Jens Plambeck, Stockholm, der ÖV-Betreiber, Eckhard Schläfke, Münster, der Busindustrie, Stefan Bagueette, Poznan, der Universitäten, Juhani Laurikko, Helsinki, und der Elektrizitätswirtschaft, Gunnar Lorenz, Eurelectric.

ZeEUS ist eine Partnerschaft von 40 ÖV-Betrieben, Universitäten, Consultants usw., die im Geiste des abgeschlossenen EBSF-Projekts (European Bus System of the Future bzw. Europäisches Bussystem der Zukunft) das ZeEUS-Projekt angehen wollen (Abb. 3). Es nehmen Teil:

- die Interessenverbände UITP, EURELECTRIC, VDV, UTP, ASSTRA, POLIS,
- die Bushersteller Alexander Dennis (ADL), Irizar, Škoda, Solaris, VDL, Volvo Buses,

Stockholm Plug-in 8 x 12m vehicles 12m Volvo Fast charging at end stations, automatic to the roof of the bus Hemboreal Full scale operation	Glasgow Plug-in 4 x 12m vehicles 12m Alexander Dennis Inductive charging at end stations Central European Targeted at air quality management areas (GPS switch)	London Plug-in 4 x DD vehicles double deck Alexander Dennis Inductive charging at end stations, slow charging at bus depot Central European 24h operation	Münster Full electric 5 x 12m vehicles 12m VDL Fast charging at end stations and at depot Central European Charge through robotic system Energy buffer at charging stations
Barcelona Full electric, Plug-in 4 x 12m vehicles 12m Irizar, Alexander Dennis Overnight slow charging at the bus depot Mediterranean Different technologies. Effect of auxiliaries	Rome Trolley bus retrofit 4 x 12m vehicles 18m Solaris/GANZ/FAAM Fast charging using trolley grid, when within the coverage area Mediterranean Catenary-free operation for large part of the line	Plzen Full electric 2 x 12m vehicles 12m Skoda Fast charging at bus terminals, slow charging at bus depot Central European Nano-technology batteries. Automatic collector connection	Bonn Full electric 4 x 12m vehicles 12m Solaris Fast charging at terminal stops, slow charging at bus depot Central European Full scale operation

2. Die ZeEUS-Kernprojekte in acht ausgewählten Städten und mit unterschiedlichen Fahrzeugen, Klimabedingungen, Energiespeichern und Ladestrategien. In Münster soll mit fünf VDL-12-m-Bussen eine automatisierte Schnellladung an Endstationen und im Depot realisiert werden, wobei die Ladestellen auch Energiespeicher umfassen. In Bonn sind fünf Solaris-12-m-Busse vorgesehen, die im regulären Betrieb an den Endstellen schnell und im Depot langsam geladen werden. Abbildungen ohne anderen Vermerk: UITP

- die ÖV-Betreiber und Aufgabenträger PMDP (Plzen), SL (Stockholm), SPT (Glasgow), Stadtwerke Münster, SWB (Bonn), TMB (Barcelona), TfL (London),
- die Elektrizitätserzeuger ENDESA, PT, SSE, Vattenfall,
- die Universitäten und wissenschaftlichen Institute Hochschule Landschut, Fraunhofer IVI, RWTH (Aachen), Sapienza (Rom), UPC (Barcelona), UWB (Plzen), VTT (Finnland) sowie
- die Planungs- und Engineering-Consultants Berends, D'Appolonia, Enide, GMV, IDIADA, PE, TTR, TRL und Viktoria.

ZeEUS will ÖV-Autoritäten mit Richtlinien und Instrumenten versehen, um verantwortungsvoll zur Elektrifizierung ihrer Kernbuslinien überzugehen. Die Demonstrationsprojekte sollen einerseits die Daten beschaffen, um die Elektrifizierung zu beurteilen, andererseits das Marketing von E-Bussen unterstützen. Bevor man ZeEUS startete, führte man unter ÖV-Betreibern in Städten mit in Summe 130 Mio. Bewohnern und insgesamt 70.000 Bussen eine Befragung durch. Das Resultat war, rund ein Drittel wollte bei Dieselnissen bleiben, ein Drittel wollte Bio-Diesel haben und CNG, aber ein Drittel stand E-Bussen positiv gegenüber, und davon zeigte sich die übergroße Mehrheit aufgeschlossen gegenüber Hybrid- oder Plug-in-Bussen.

Davon ausgehend, dass es heute marktgerechte 12-m- und 18-m-Trolleybusse, 12-m- und 18-m-Hybridbusse sowie Mini- und Midi-Batteriebusse in Betrieb gibt, will ZeEUS 12-m- und Batterie-Doppeldeckbusse ins Visier nehmen, am liebsten in Zusammenhang mit städtebaulich optimierten eigenen Trassen. Die Technik soll Plug-in-Hybrids und Batteriebusse umfassen. Man richtet sich nach der EBSF-Arbeitsmethode. Wichtig ist die Wechselwirkung zwischen Elektrizitätsversorgung und Fahrzeugen.

Es sollen bewusst keine Prototypen getestet werden, sondern im EU-Raum zugelassene (Vor-)Serienfahrzeuge! Die Zahl der Fahrzeuge pro Projekt soll aussagefähig sein über das Verhalten unter realen Bedingungen. Es sollen verschiedene klimatische Bedingungen Nord/Süd, Ost/West berücksichtigt werden. Es gibt zwei Formen von Vorführprojekten, die ZeEUS-Kernprojekte, acht auserwählte von 45 Einsendungen (Abb. 4), und von der UITP-Arbeitsgruppe beobachtete Demonstrationsvorhaben (Abb. 5). Hier wird man, auch über die nationalen ÖV-Organisationen, die Projekte verfolgen und davon so viel wie möglich lernen.

Die Finanzierung

Im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms werden über die GD Mobilität und Verkehr von der EU 13,5 Mio. EUR zur Verfügung gestellt. Die Partner müssen ihrerseits 9 Mio. EUR bereitstellen, damit die 22,5 Mio. EUR,



3. Die 40 ZeEUS-Projektpartner

8 Demonstrations / 6 Countries

- Barcelona (ES)
- Bonn / Münster (DE)
- Glasgow / London (UK)
- Plzen (CZ)
- Italy (To be Determined)
- Stockholm (SE)

35 Electric Buses high capacity

- Full Electric
- Plug-in Hybrid

Charging Infrastructure

- Slow charging – bus depot
- Fast charging – bus stations, terminals, stops – induction, catenary, contacts

4. Städte (magentarot), in denen die ZeEUS-Kernprojekte laufen sollen

+ Arriva partnership

- Leipzig, Hamburg, Augsburg, Osnabrück, Mannheim, Wiesbaden (DE)
- Den Bosch, Utrecht, Maastricht (NL)
- San Sebastian, Madrid, Seville, Zaragoza (ES)
- Parma (IT)
- Grenoble, Albi (FR)
- Helsinki (FI)
- Milton-Keynes, Aberdeen (UK)
- Wien (Austria)
- Knokke, Kortrijk (BE)
- Warsaw (PL)

● Core Demonstrations
● Contacted cities

5. Städte (türkis), deren E-Bus-Demonstrationsvorhaben von der UITP-Arbeitsgruppe beobachtet werden sollen



6. Sechs der verwendeten E-Busse, Rom und London sind nicht abgebildet



7. Volvo Plug-in 7900 H im Garten des Palais des Académies in Brüssel Aufnahme: HH

die in 42 Monaten, von November 2013 bis April 2017, ausgegeben werden sollen, zusammenkommen. Das Projektteam der UITP führt das Ganze.

Die 35 Fahrzeuge

Die Präsentation der Fahrzeuge der Kernprojekte (Abb. 6) wurde kombiniert mit dem Neujahrsempfang der UITP, der am gleichen Abend stattfand. Deutlich wurde, dass die EU-Finanzierung gesichert ist, aber sonst vieles erst in den kommenden Monaten festgelegt wird.

Abbildung 2 zeigt die Projekte. Das italienische Projekt ist z.Z. nicht bestimmt.

Volvo wird in Stockholm die acht Plug-in-Busse 7900 H liefern (Abb. 7). Glasgow: Alexander Dennis hat bei den Hybridbussen immer mit BAE zusammengearbeitet, eine Fortsetzung als Plug-in-Bus scheint nicht unlogisch. Hier kommt eine Induktionsaufladung von Conductix Wampfler zur Anwendung. In London wird erst ausgeschrieben. Münster (Abb. 8): Einer der fünf Citea Electrics wird mit einem Ziehl-Abegg-Antrieb ausgerüstet, für die vier anderen wird VDL auch Siemens in Betracht ziehen; es wird zweispurig gefahren werden. Die zwei Citea-Electric-Prototypen („stadtverkehr“ 12/2013) werden dauernd getestet. Die Batterie wird 85 kWh Kapazität haben. Die Irizar-12-m-Batteriebusse werden eine Siemens-Ausrüstung erhalten, die Plug-in-Ausrüstung der Dennis-Busse ist ausgeschrieben. Plzen (Pilsen): die Škoda-Perun-Batteriebusse (Abb. 10) basie-



8. Das Münster-Projekt: Vor einem Citea-Electric in Brüssel v.l.n.r. Helmut Berends (Berends-Consult), Eckhard Schläfke (Stadtwerke Münster), Alex de Jong (VDL Bus & Coach) Aufnahme: VDL

ren mechanisch auf dem Solaris Urbino 12 Electric. Klassischer Antrieb mit einem Škoda-Asynchronmotor mit 160 kW, 600-V-DC-Batterie, 78 kWh Kapazität, Schnellladung mit 370 A und normale Nachladung. Elektrische Heizung 25 kW, Kühlung Konvekta UL500. Bonn: Da muss die Ausschreibung noch starten. Solaris arbeitet mit Medcom oder Vossloh Kiepe.

Zusammenarbeit der UITP mit ihrem Netzwerk

EU-Projekte und Initiativen:

- Busprojekte (CAPIRE, 3iBS...)
- EU-Initiativen (Smart Cities & Communities, EGVI)
- Private Elektromobilität (Green eMotion)
- Elektromobilität im Güter- und Verteilerverkehr (Freight Electric Vehicles in Urban Europe – FREVUE)

Teilhaber an Projekten zur urbanen E-Mobilität:

- European Electro-mobility Observatory by EC
- Joint Forum mit Green eMotion und FREVUE
- Europäische Verbände und Netzwerke:
- Members Forum (POLIS, EARPA...)
- Lobby der Kraftwerkbetreiber (EURELECTRIC)

ÖV-Netzwerke

- UITP Commission und Committees
- ZeEUS PT Working Group
- Verbindung mit UITP Regional Offices
- Y4PT (Youth for Public Transport)

Die Ziele von ZeEUS sind, vorsichtig ausgedrückt, breit gefächert und ambitiös, und können lange währen! ZeEUS soll:

- Mit betrieblichen Erfahrungen und Standards eine Verbindung zu dem Vorschlag für eine „Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ herstellen,
- in Zusammenarbeit mit der Europäischen Investitionsbank (EIB) und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) Finanzierungspläne und Beschaffungsrichtlinien aufstellen,
- Richtlinien für städtische Planungen empfehlen,
- ein operationelles Handbuch (Roadmap) erstellen,
- eine Strategie für die optimale Zusammenarbeit mit den Elektrizitätswerken entwickeln. Nachts laden (im Betriebshof), laden an Busendhaltestellen, Nutzung von bestehenden Fahrleitungen,
- zur Entwicklung von SORT-Zyklen (Standardised On-Road Test) für E-Busse beitragen,
- Schulungen für ÖV-Personal mit DC-Spannungen von 600 V organisieren und
- Studiendokumente und Workshops für Universitätsstudenten bereitstellen.

Die Thesen von Prof. Dr.-Ing. A. Müller-Hellmann

In seiner Keynote-Rede präsentierte Prof. Müller-Hellmann folgende Thesen, die ergänzend kommentiert werden:

These 1: Die Weltbevölkerung nimmt ständig zu und damit die Nachfrage nach Energie. Wir müssen daher alles tun, auch den Energiebedarf zur Beförderung von Personen und Gütern so energieeffizient und ressourcenschonend als möglich zu decken.

These 2: Die Batterietechnologien entwickeln sich mit großer Geschwindigkeit. Ihre Kapazität, die Anzahl der realisierbaren Ladezyklen und die Lebensdauer verbessern sich fortwährend.

These 3: Wenn elektrisch angetriebene Fahrzeuge mit lokal erzeugtem, erneuerbarem Strom gespeist werden, müssen weniger Energieträger, wie z.B. Erdöl, importiert werden. Auch die mittelfristige Entwicklung der Ölpreise ist schwer einzuschätzen. (Anmerkung des Autors: Der Strompreis wird durch die Energiewendekosten sicherlich steigen, aber eher beherrschbar).

These 4: (Anmerkung des Autors): Ausgehend von 100 % Wirkungsgrad bei erneuerbaren Energiequellen, wie Sonne und Wind, bis zur Umsetzung in Strom, geht der Primärenergiebedarf von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen mit der Zunahme der erneuerbaren Stromproduktion insgesamt zurück.

These 5: Von erneuerbarem Strom angetriebene Fahrzeuge vermindern den Ausstoß von Treibhausgasen und unterstützen daher den Plan der EU, die Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 20 % zu reduzieren.

Fazit

Hier wird mit Begeisterung, teilweise Idealismus und ansehnlichen Summen danach gestrebt, die pure Elektromobilität im Busbereich zu fördern. Man macht hier Versuche mit 35 E-Bussen für 22,5 Mio. EUR, dafür kann man etwa 100 Euro-6-Busse (12 m) beschaffen. Man muss klar erkennen, dass das Interesse besteht, die EBSF-Zusammenarbeit und Projektstrukturen beizubehalten und auf verwandte Gebiete auszudehnen. Angeblich wird jetzt schon versucht, in „Horizont 2020“, dem neuen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, ein Projekt zur Fortsetzung der Aktivitäten zur Weiterentwicklung der E-Mobilität aufzustellen (EBSF und ZeEUS liefern bzw. laufen im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm). Bei den neuen Aktivitäten wird gedacht an Untersuchungen und Anwendungen von Nachladestationen bei größeren und längeren Bussen (z.B. 18 m/24 m).

Auffallend ist die Abwesenheit des Weltbusmarktführers Daimler Buses, und der europäischen Nummern 2, Iveco, 4, Scania, und 5, MAN. Lässt das nicht irgendwie tief blicken? Ist es nicht so, dass Batteriebusse nur dann eine echte Chance haben werden wenn die Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO – dabei die Investitionen in Ladegeräte etc. nicht unterschätzen!) der Batteriebusse mit denen der Euro-6-Busse konkurrieren können?

Hat die These, Menschen, nicht Batterien seien zu befördern, nicht ihre Begrenzungen!? Sollte man nicht einmal überlegen, ob man überall wirklich 12-m-Busse mit einer Kapazität von 100 Fahrgästen braucht? Wären auf manchen Linien 80 oder 70 nicht genug? (Siehe den Erfolg des VDL Ambassador). Man könnte damit viel schneller zu dem Punkt kommen, wo der Betrieb mit Batteriebussen gleich wie der von Dieselbussen geführt werden kann: nachts laden statt tanken, tagsüber fahren.

Wäre es in der ersten Phase nicht sinnvoll, zuerst die Meriten von Plug-in-Hybridbussen pro System zu evaluieren?

Hybridbusse in der EU?

Wie ergeht es inzwischen den Hybridbussen in der EU? Schätzungsweise sind es etwa 3000 Exemplare, die fahren oder bestellt sind. Das Vereinigte Königreich führt. Dort waren am 31. Dezember 2013, nach Angaben von Doug Jack, weltweiter Bus- und Coach Consultant, 2210 Exemplare bestellt: Die Hauptverteilung:

Doppeldeckbusse (1739 Stück)

- Alexander Dennis (ADL)/BAE E400H: 676 („stadtverkehr“ 7-8/2012)
- NBFL oder Routemaster XXL Wright/Siemens: 600 („stadtverkehr“ 7-8/2012)
- Volvo BLH5/Wright: 463 („stadtverkehr“ 7-8/2013)

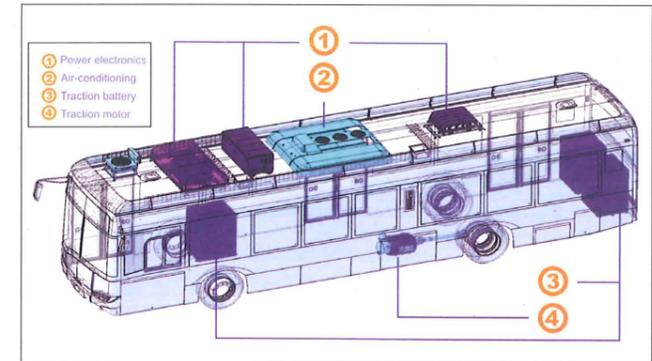
12-m-Busse, Midis (418 Stück)

- Optare Solo/Siemens: 154
- Optare Versa/Siemens: 107
- Volvo 7900 H: 66
- ADL E 350H/BEA: 32
- ADL 200 H: 25
- Wrightbus Electrocitiy/Siemens: 18
- VDL/Wright HEV/Siemens: 12
- BYD: 4

Hinzu kommen 18 Brennstoffzellenbusse. Es zeigt sich: Die Doppeldecker führen, die Midis von Optare sind sehr gut vertreten.

Ist es nicht bemerkenswert, dass man nicht zuerst in der EU versucht, einmal einen echten Überblick über die erreichten Brennstoffersparnisse bei den verschiedenen, fast sämtlich subventionierten, Projekten zu bekommen, bevor man die nächste Etappe, den Batteriebetrieb, angeht?

Nach den 220 BYD-Batteriebussen im chinesischen Shenzen liegt nun eine Bestellung über 600 E-Busse der Stadt Nanjing vor. Mit den 30 E-Bussen in den USA und den 41 in den Niederlanden, und noch zwei hier und vier da in Weltstädten („stadtverkehr“ 12/2013), ist BYD zur Zeit bei



9. Škoda Perun, der in Plzen (Pilsen) fahren wird; Legende: 1) Leistungselektronik, 2) Klimaanlage, 3) Traktionsbatterie, 4) Traktionsmotor Abbildung: Škoda

den Batteriebussen international der Marktführer. Am 7. März teilte BYD mit, die Stadt Dalian beschaffe in den Jahren 2014 und 2015 jeweils 600, insgesamt also 1200 BYD-E-Busse. Gleichzeitig kündigte man die Eröffnung eines neuen E-Bus-Werks in der Dalian Huayuankou Economic Zone an – um den wachsenden Bedarf in Nordchina zu bedienen, wie es hieß.

Die Tabelle bietet einige Preisindikationen aktueller Elektrobusse.

Wie schon erwähnt wird die Hauptfrage sein, wie sich die TCO bei diesen Fahrzeugen im Vergleich zu Dieselfahrzeugen entwickeln werden? Legt man die Lebensdauer dieser Diesel- und E-Fahrzeuge einmal auf zwölf Jahre fest, was angesichts des großen Quantums Elektronik heute angemessen erscheint, dann müssen Brennstoffersparnisse bei den Hybriden und niedrigere Strompreise bei den E-Bussen im Vergleich zu Dieselpreisen die wirtschaftlichen Anreize liefern, die ihrerseits die höheren Abschreibungen kompensieren sollen, vorausgesetzt die Supercaps und Batterien erreichen eine Lebensdauer von ebenfalls zwölf Jahren. Natürlich spielt auch der Restwert nach zwölf Jahren eine wichtige Rolle. Vier Jahre nach ihrem Einsatz in Whistler B.C. (Kanada), wo man bei den Olympischen Winterspielen 2010 saubere Busse fahren lassen wollte, werden die 20 BZ-Busse aus dem Verkehr gezogen. Sie kosten im Vergleich zu Dieselfahrzeugen 2,5 Mio. CAD/Jahr mehr (das sind 1,64 Mio. EUR; Stand Ende Februar 2014), berichtet Metro Magazine 1/2014...

Veröffentlichte Preise einiger Elektrobusse					
An-Ort zahl	Bustyp	Länge x Breite (m)	Preis (EUR)	EUR/m ² (LxB)	
66	Utrecht MB Citaro 2 Euro 6	12 x 2,55	250.000	8169	
72	Utrecht MB Citaro 2 G Euro 6	18 x 2,55	350.000	7625	
Hybrid					
600	London (TfL) Wright New RM/Siemens	11,232 x 2,52	430.900	7170 ⁽¹⁾	
	London (TfL) ADL Enviro 400/BAE	10,2 x 2,55	396.000	7615 ⁽¹⁾	
	Volvo 7900 H	12 x 2,55	±300.000	9800	
	MAN LC/Siemens	12 x 2,55	330.000	10.680	
20	De Lijn Van Hool AG 300 H	18 x 2,55	450.000	9800	
	Essen MB Bluetech hybrid/Siemens ⁽¹¹⁾	18 x 2,55	646.000	14.000	
27	Metz Van Hool/Siemens	23,8 x 2,55	850.000	14.000	
15	Malmö Van Hool/Siemens	23,8 x 2,55	744.000	12.260	
5	Umeå AMZ/ZA	12 x 2,55			
3	Umeå AMZ/ZA ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾	18 x 2,55	7.200.000	24.767	
Trolleybusse					
6	Castellon Solaris/Skoda ⁽¹³⁾	12 x 2,55	583.000	19.000	
33	Genf Van Hool/Vossloh Kiepe ⁽¹¹⁾⁽¹⁴⁾	18,62 x 2,55	1.041.660	21.925	
12	Zürich Hess/Vossloh Kiepe ⁽¹¹⁾⁽¹⁵⁾ Longo 2	24,7 x 2,55	1.660.000	26.400	
Batteriebusse					
3	Frankfurt a.M. BYD	12 x 2,55	430.000 ⁽¹⁶⁾	13.900	
	Ebusco	12 x 2,55	380.000	12.400	

Utrecht: Euro-6-Dieselmotoren zum Vergleich angeführt; 1 EUR = 1,2 CHF, der Kurs ist von der Schweizerischen Nationalbank (SNB) festgesetzt; davor war er längere Zeit 1 EUR = 1,5 CHF; 1 SEK = 0,11575 EUR; 1 GBP = 0,8227 EUR; ⁽¹⁾ Sehr gute Flächenwerte, aber natürlich viel weniger Fahrgäste zugelassen als beim Gelenkbus; ⁽¹¹⁾ Zweifelsantrieb; ⁽¹²⁾ incl. Range Extender; ⁽¹³⁾ Batterie, die eine angemessene Autonomie (im km) verschafft; ⁽¹⁴⁾ Das Niveau dürfte nun bei ± 400.000 EUR liegen.