

Elektrische Busantriebe Erfahrungen bei der SSB

Markus Wiedemann

Stuttgarter Straßenbahnen AG

4th Int. E-Bus-Conference 18.11.2014



These zum Einstieg

Innovative Antriebe beim Bus sind derzeit KEIN Geschäftsmodell, ...

... wenn die Anschaffungskosten nur im Verhältnis zur Kraftstoffeinsparung gesehen werden.



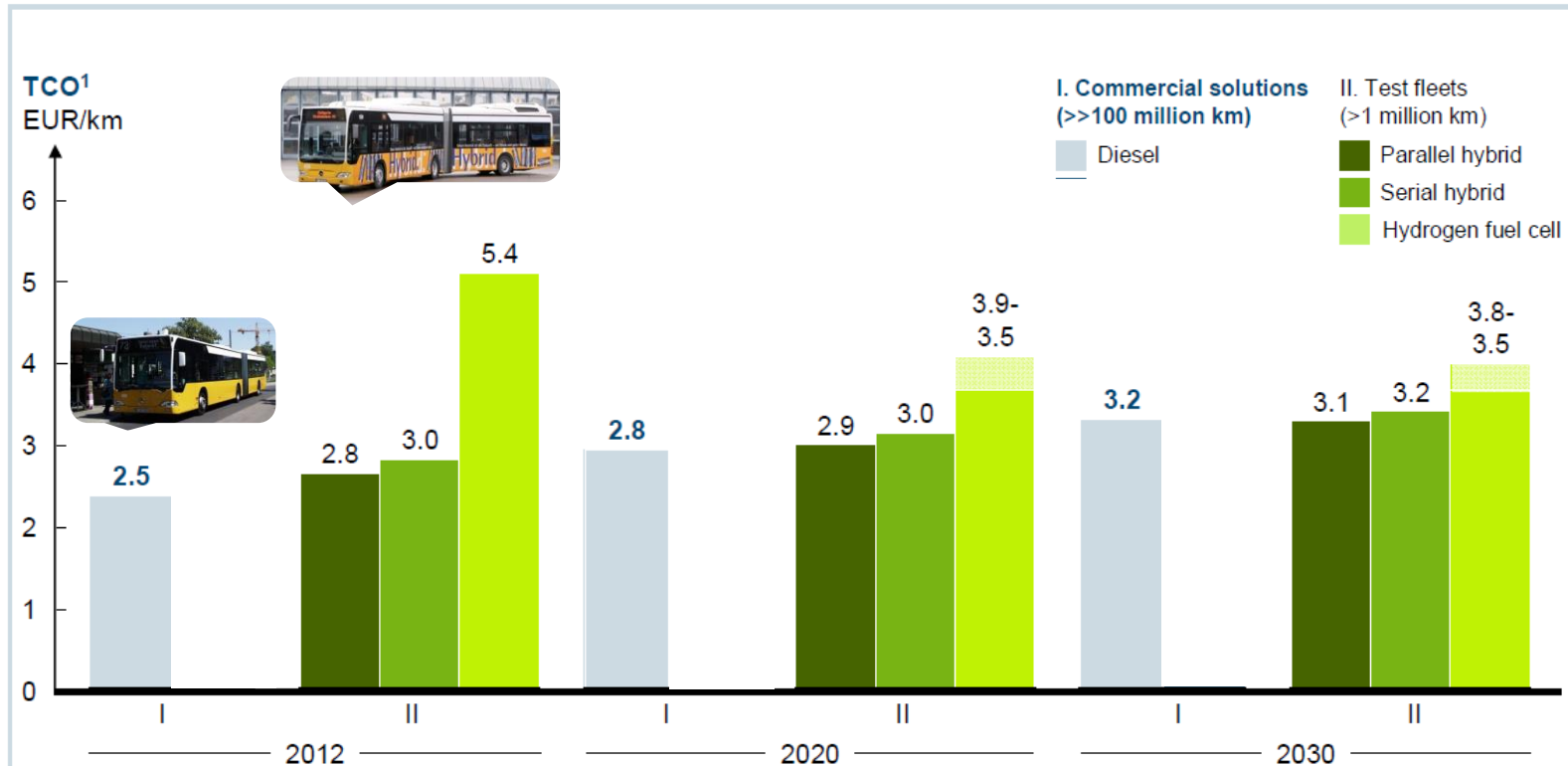
→ Warum ist die SSB trotzdem aktiv?

TCO - Total Cost of Ownership

Kostenvorteil des Dieselbusses verringert sich

Quelle: Studie „Urban buses: alternative powertrains for Europe“
Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) www.fch-ju.eu.

ARTICULATED BUS



- Der Kostenvorteil beim Dieselbus bleibt zunächst bestehen
- Aber: die Lebenszykluskosten nähern sich einander an

Warum ist die SSB trotzdem aktiv?

Öffentlicher (und gesetzlicher) Auftrag geht über die reine Wirtschaftlichkeit hinaus

**RICHTLINIE [2008/50/EG](#) DES EUROPÄISCHEN PARLAMENT
UND DES RATES vom 21. Mai 2008
über Luftqualität und saubere Luft für Europa**



→ Der ÖPNV muss sich den Herausforderungen der E-Mobilität pro-aktiv stellen!

- EU-Recht schreibt Luftqualitätsziele verpflichtend vor
- Mitgliedsstaaten setzen diese z.B. in Luftreinhalteplänen um
- Die Einhaltung der Grenzwerte muss mit konkreten Maßnahmen (z.B. im ÖPNV) sichergestellt werden
- Ähnliches gilt für Lärm (BImSchG, Lärmminderungspläne)

EU-Luftqualitätsrichtlinie

Pläne und Programme nach den EU-Luftqualitätsrichtlinien

Die Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Union verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Erreichung bestimmter Luftqualitätswerte, für die in den Tochtrichtlinien für einzelne Schadstoffe jeweils genau Zeitvorgaben festgelegt werden.

- Zu den EU-Richtlinien auf den [Internet-Seiten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz](#)

Die Instrumentarien sind insbesondere Pläne und Programme sowie Aktionspläne (nach Artikel 7 und 8 der Luftqualitätsrahmenrichtlinie).

Besonderer Handlungsbedarf besteht bei Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO2), für die auch künftig noch erhebliche Anstrengungen erforderlich sind, um die Grenzwerte (PM10: gültig seit dem 1.1.2005; NO2: gültig seit dem 1.1.2010) einzuhalten.

■ Luftreinhaltepläne enthalten konkrete Maßnahmen für den ÖPNV in Stuttgart (Beispiel 2005):

M 10 Umstellung der Busflotte der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB):

Bis Ende 2006 sind alle Busse der SSB mit einer Abgasnachbehandlung ausgestattet.

Bis Ende 2008 sind alle Busse der SSB mit einem Partikelfilter ausgestattet.

Bis Ende 2010 halten alle Busse der SSB hinsichtlich der NO_x-Abgaswerte den Mindeststandard EURO 3 ein.

M 11 Ausschreibungen der SSB für Streckenvergaben an Subunternehmer werden künftig Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Busse enthalten.

M 12 Die SSB führt ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm durch. Ziel ist die Emissionsminderung und die Reduktion des Kraftstoffverbrauchs der SSB-Busflotte.



Ausweitung des Einsatzes von emissionsarmen und schadstofffreien Fahrzeugen

SAMSTAG, 20. SEPTEMBER 2014 – REUTLINGER GENERAL-ANZEIGER

KOMMENTAR

Luftreinhaltung

Widerstand zwecklos

VON ULRIKE GLAGE

Das Regierungspräsidium will das Lastwagen-Durchfahrtsverbot auf der Eberhard- und Karlstraße nicht durchsetzen – es muss. Die Behörde ist rechtlich verpflichtet, jede auch noch so kleine Maßnahme zu ergreifen, die hilft, die viel zu hohen Stickstoffdioxid-Werte an der Durchgangsstraße runterzudrücken. Die Reutlinger Gemeinderäte können zwar stundenlang über Sinn oder Unsinn des Verbots diskutieren, daran ändern können sie nichts: Die

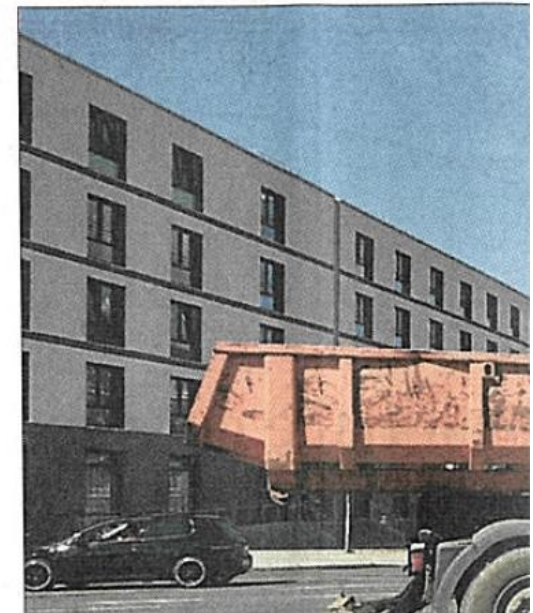
Luftreinhalteplan – Regierungspräsidium wird Lkw-Vert

»Minitropfen auf

VON ULRIKE GLAGE

REUTLINGEN. »Jede Maßnahme, die wirksam ist, muss umgesetzt werden«, betonte Stephan Czarnecki vom Regierungspräsidium (RP) in der jüngsten Sitzung des Bau-, Verkehrs- und Umweltausschusses gleich mehrfach: Das Durchfahrtsverbot für Laster auf der Karl- und Eberhardstraße gehört für die Tübinger Behörde zwingend dazu, denn nur so lässt sich aus ihrer Sicht der weit überm Limit liegenden Schadstoffpegel auf der viel befahrenen Trasse senken. Doch die Stadt hat Widerspruch eingelegt. Auch die Gemeinderäte bezweifeln die Wirksamkeit des Verbots.

Das Durchfahrtsverbot für Laster über



Was tut die SSB?

- Lange Forschungstradition
- Strategie und Handlungsfelder
- Erfahrungen und Empfehlungen





- 1979 – 1984:
Feldversuch mit 13 Hybridbussen



- 1997 – 2001:
Diselelektrische Busse mit
Radnabenantrieb:
17 Gelenk- und zwei Solobusse



- 2003 – 2005:
Forschungsprojekt mit drei
Brennstoffzellenbussen

Strategie

Handlungsfelder

Maßnahmen

Ziel

Ganzheitliche Bilanzierung:
Life Cycle-Betrachtung von
Fahrzeug und Kraftstoff



Energieverbrauch
senken

Dieselhybridbusse mit
Energiemanagement



Flottenverbrauch
Senken
(Topodyn & Ecolife u.a.)

Schadstoffreduktion
(CO₂, NO_x, HC, PM)
durch neue
Kraftstoffe

Brennstoffzelle
Wasserstoff



NExBTL, weitere?
(CO₂, NO_x)

Emissionsfreier
Betrieb

Emissionen bei
Bestandsfahrzeugen
senken (PM, NO_x, NO₂)

Nachrüstung
Bestandsfahrzeuge
(z.B. DPF, Topodyn, Ecolife,
SCRT)

Innovative Antriebskonzepte

Dieselhybridbusse

SSB



- 2010: 5 Diesel-Hybridgelenkbusse „Modellregion Elektromobilität“
- 2012: Auszeichnung für Betriebskonzept Hybridbusse
- 2013: Beschaffung von 7 weiteren Diesel-Hybridgelenkbussen



Kraftstoff- & Emissionseinsparung Dieselhybridbus

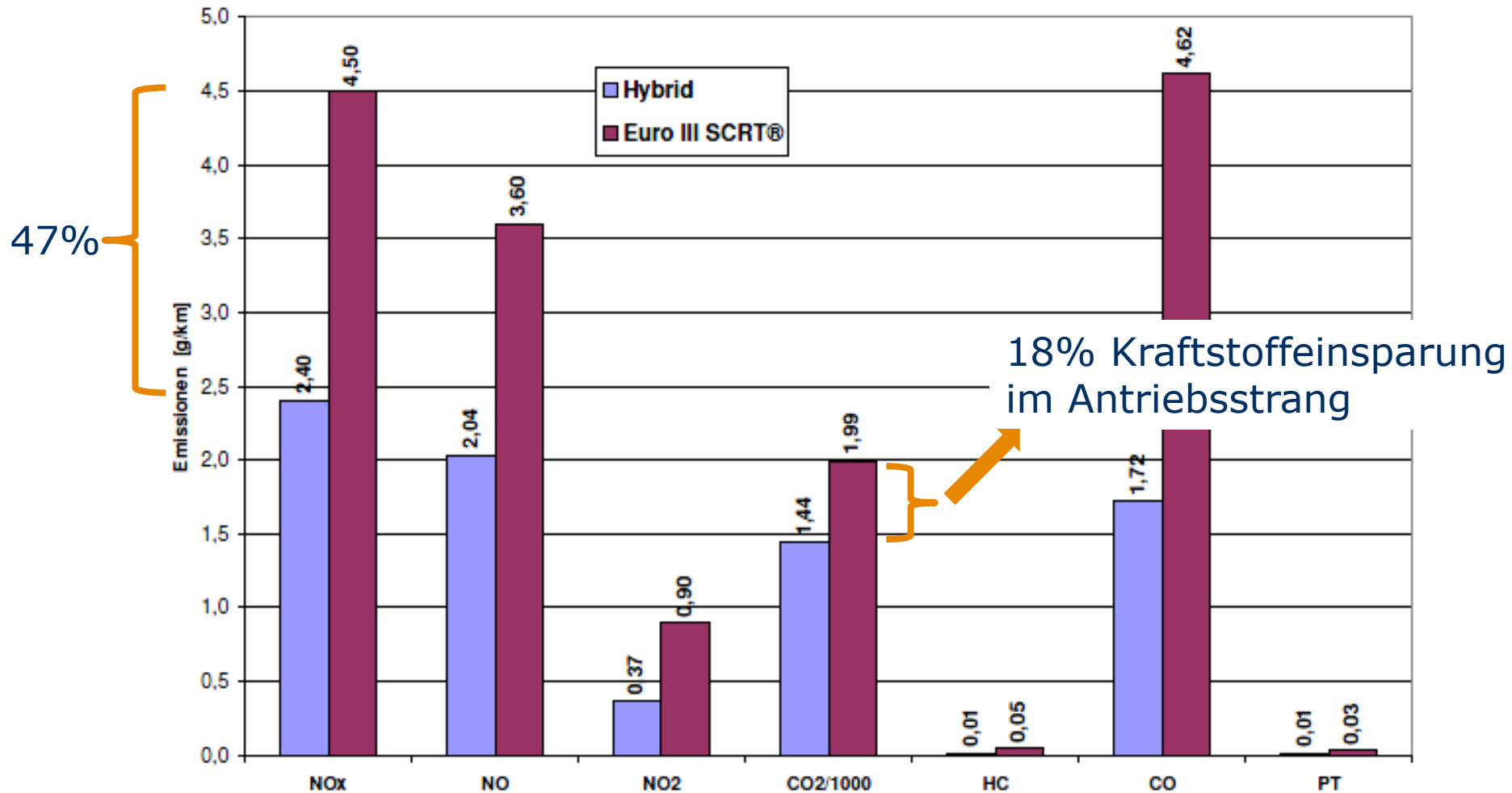
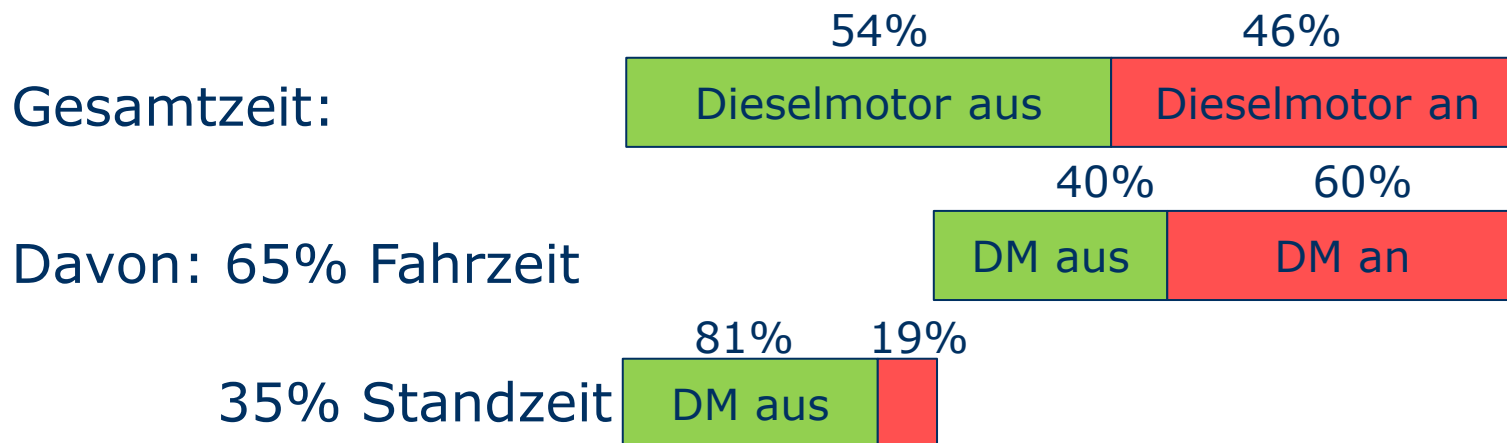


Abbildung 19:

Vergleich Hybridbus – Euro III SCRT® Bus

- Zurückgewonnene Bremsenergie: 80kWh/100km (36% der Antriebsenergie)
- Elektrisch zurückgelegte Strecke: 30% der Gesamtstrecke
- Zeitanteil rein elektrischer Betrieb:
54 % gesamt, 40% während der Fahrt.



- Beschaffung von drei Brennstoffzellen-Hybridbussen
Einsatz auf Linie 79 Plieningen - Flughafen
- Nutzung Wasserstofftankstelle am Flughafen Stuttgart
- Beschaffung eines weiteren Fahrzeugs durch die Stadt
Fellbach, Betrieb auf Linie 67, Wartung durch die SSB
- Weiterbildung Personal der Kraftfahrzeugwerkstätten im
Umgang mit Hochvolttechnologie
- Schaffung von
Wartungsmöglichkeiten
(Dacharbeitsstände)



Vernetzt weiterkommen

E-Mobilität bei den Stuttgarter Straßenbahnen AG



Unsere Busse machen mobil: Hybridtechnologie und Brennstoffzelle



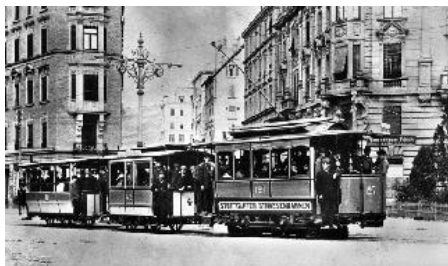
An den Ort des Geschehens? Die SSB ist auch mit Dienstfahrzeugen elektrisch unterwegs



Elektrofahrräder auf den Betriebshöfen der SSB



Elektromobil seit 1895:
Straßenbahn und Stadtbahn



Elektromobil und vernetzt:
Mit der SSB in die Zukunft

Schon getankt?

An den Elektrotankstellen der SSB im Parkhaus Degerloch Albstraße



Vernetzt über den Tellerrand hinaus: die SSB als Partner in der Modellregion Elektromobilität



Der ÖPNV muss...

- ... selbst Akteur sein und Entwicklungen mitgestalten.
 - ... seinen Vorsprung bei der Energieeffizienz ausbauen.
 - ... beim Wettbewerb um Fördermittel überzeugen.
 - ... neue, multimodale Mobilitätsangebote vernetzen.
 - ... Rückgrat für nachhaltige Mobilität bleiben.
- E-Mobilität muss mehr sein als E-Autos.

Vielen Dank für Ihr Interesse!

SSB

