

2. Nationale Elektrobuskonferenz

Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme



Präsentation

Arnulf Schuchmann, Geschäftsführender Gesellschafter



**Esslingen,
19. Juni 2009**

"Kosten" - zwar exakt definiert, aber vielfach unterschiedlich verwendet

Eine Einordnung

- Kosten beschreiben betriebswirtschaftlich den periodengerecht abgegrenzten und mit dem Subjekt in Zusammenhang stehende Aufwendungen
- Das Gegenteil sind die Leistungen, also die Umsätze zzgl. aktivierter Eigenleistungen, etc.
- Wir meinen die **Wirtschaftlichkeit** im Vergleich zu alternativen Investitionen/Systemen

betriebswirtschaftlich

- Kosten des Systems
 - Investitionen
 - Betriebskosten
- Erlöse

volkswirtschaftlich

- Kosten des Systems
 - Investitionen
 - Betriebskosten
- Erlöse
- Arbeitsplätze
- Schadstoffe (CO₂, NO_x)
- Lärm
- Versorgungssicherheit
- ...

**Lebens-
qualität**

Vorbemerkungen

**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Elektromobilität - nicht nur ökologische Aspekte betroffen, auch harte wirtschaftliche

Vorbemerkungen

- Beitrag zur Erreichung der Ziele Kyoto-Protokoll
- Feinstaub und Lärm in Städten
- Aber auch: Versorgungssicherheit bzw. grössere Unabhängigkeit
- Bei letzterem spielt Geld "keine Rolle" mehr

Warum Elektroantrieb?

- Elektrische Traktion mit unerreichtem Wirkungsgrad
- Rückspeisung von Bremsenergie in das Netz oder das Fahrzeug
- Strom vielfältig und insbesondere auch regenerativ erzeugbar
- Vor Ort völlig abgasfrei

Warum Elektrobus?

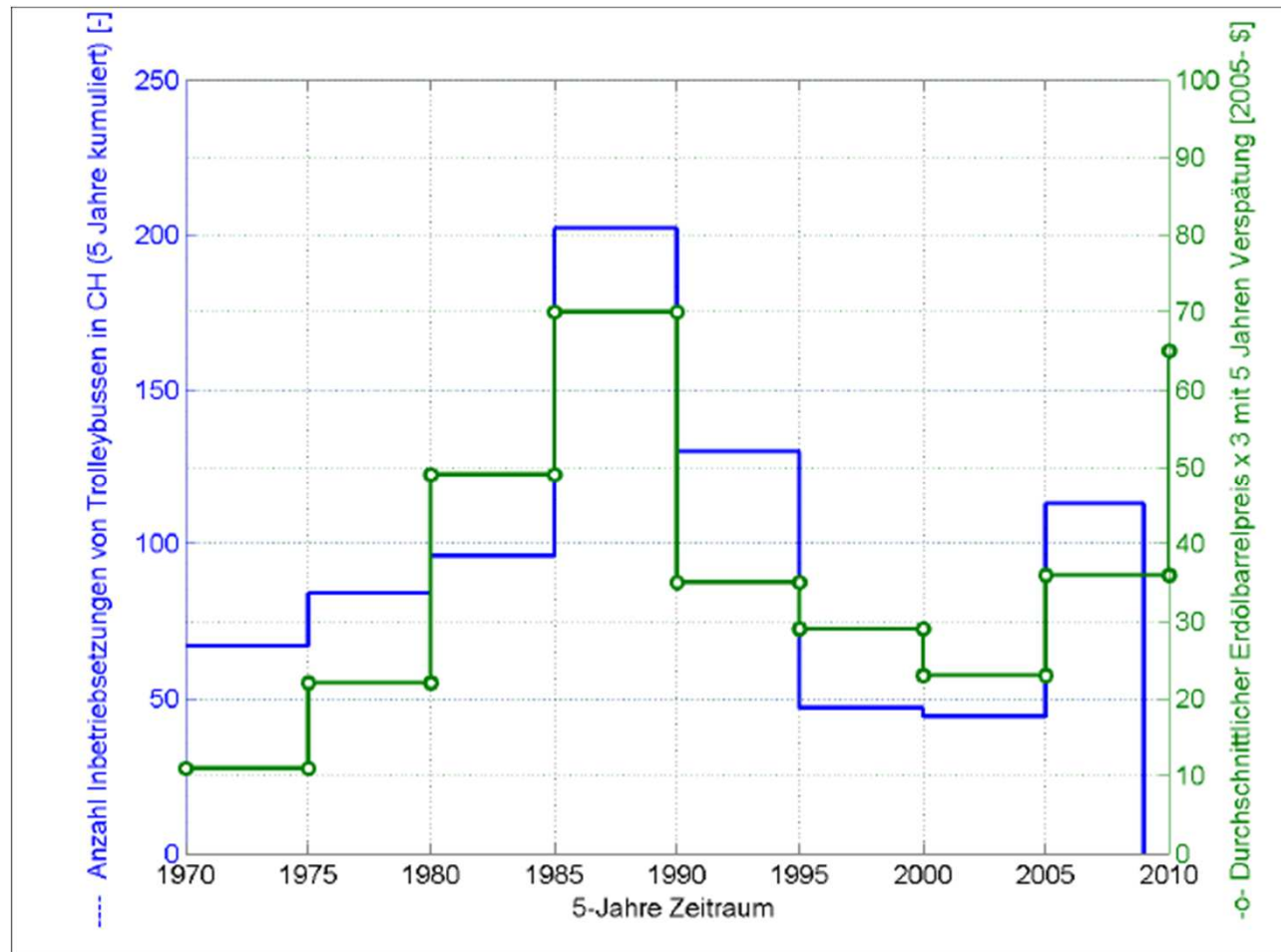
- Geringste Lärmbelastung
- Schneller und um ein Vielfaches günstiger errichtet und betrieben wie Tram oder Stadtbahn, "Obus = leistbare Stadtbahn"

**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Offensichtlich besteht ein Zusammenhang zwischen dem Erdölpreis und der Inbetriebsetzung von Obussen in der Schweiz



Ergänzende Analyse zum INFRAS-Bericht Schaffhausen

Vorbemerkungen

**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Kostenvorteile Obus

- Betriebskosten, insbesondere Antriebsenergie
- Instandhaltung

Kostennachteile Obus

- Kapitalkosten für
 - Infrastruktur
 - Fahrzeuge
- Instandhaltung Infrastruktur

Vorbemerkungen

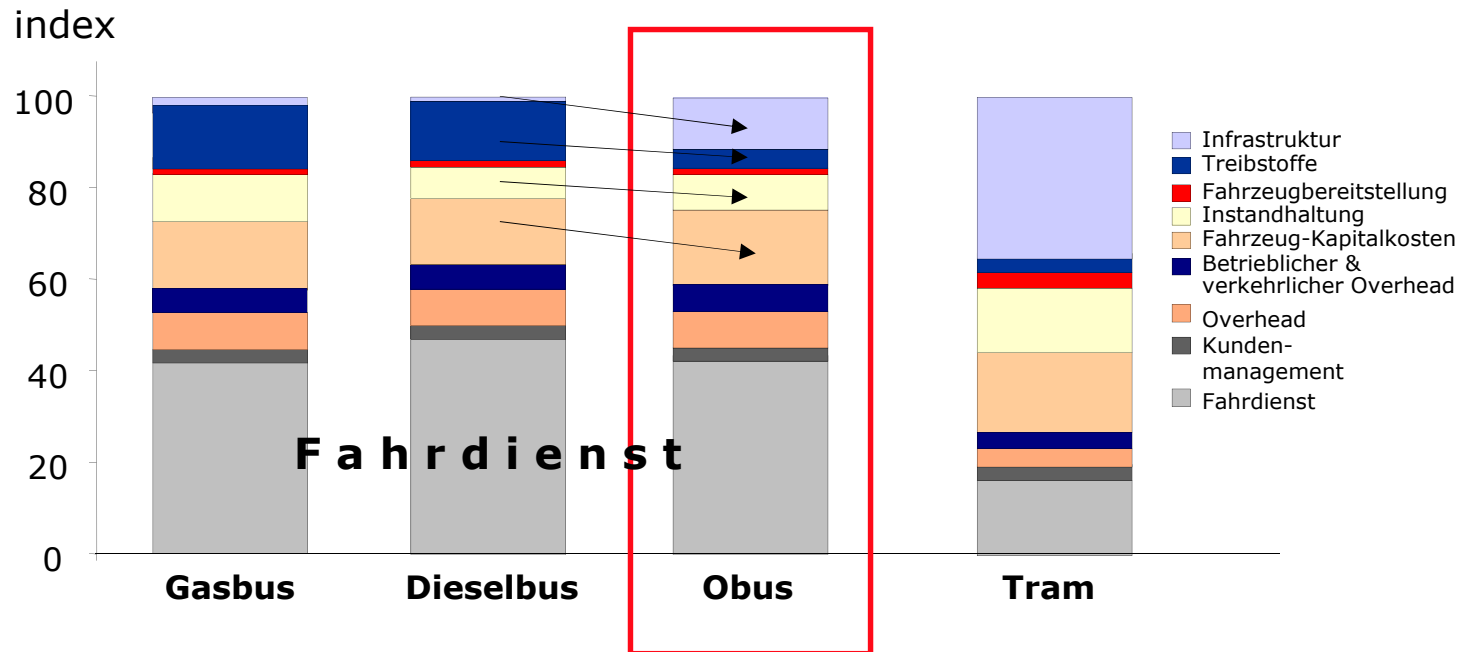
**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Ausgangspunkt für Wirtschaftlichkeit und effizienten Einsatz sind die Kostenstrukturen

Vollkostenbetrachtung



Kostenstrukturen und -mechanismen

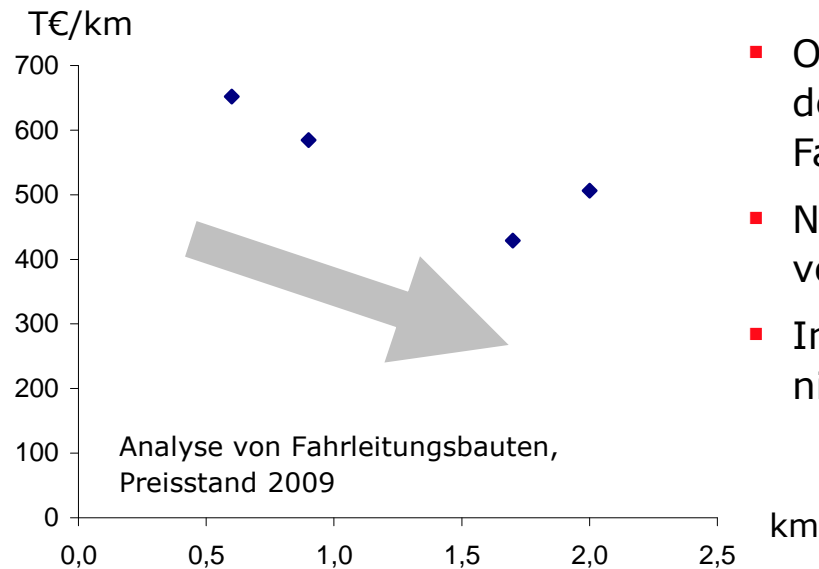
**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

- Der Fahrdienst ist bei den Bussystemen jeweils der größte Kostenblock
- Die Tram ist mit Infrastruktur und Kapitalkosten für die Fahrzeuge stark fixkostenlastig
- Der Obus muss ebenfalls seine Infrastruktur und die teureren Fahrzeuge "verdienen"

Investitionen in Fahrleitung



- Offensichtliche Degression der Investitionen mit der Fahrleitungslänge
- Nicht jedoch unter Niveau von 420.000 €/km
- Investitionen für Unterwerke nicht enthalten

Entscheidend für Neuerrichtung von Obus-Systemen:
Förderung wie städtische Schieneninfrastruktur (in D zu 75%)

Instandhaltung Infrastruktur

- Geringer Aufwand, da langlebig und hoch verfügbar
- Stark degressiv je gefahrenem Kilometer, 0,1 bis 0,15 €/km (= 2 bis 3% der Gesamtkosten je km)

Infrastruktur

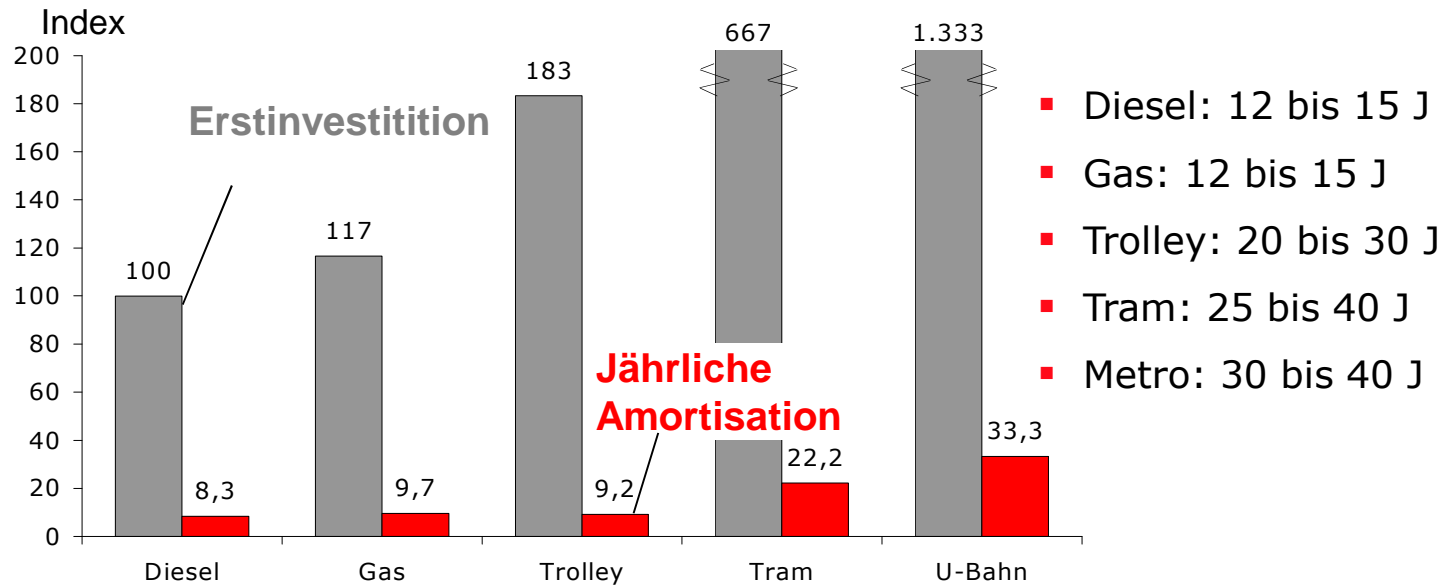
**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbusssysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Fahrzeuge

Investitionen in Fahrzeuge



- Obus auf Grund längerer Nutzungsdauer nur wenig höhere Amortisation als Dieselbus
- Alle anderen Antriebssysteme sind teurer

Instandhaltung Fahrzeuge

- Obus geringer als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren
- Aber: Ersatzteile (insb. Elektronik) mit zunehmendem Alter schwierig zu beschaffen und teuer

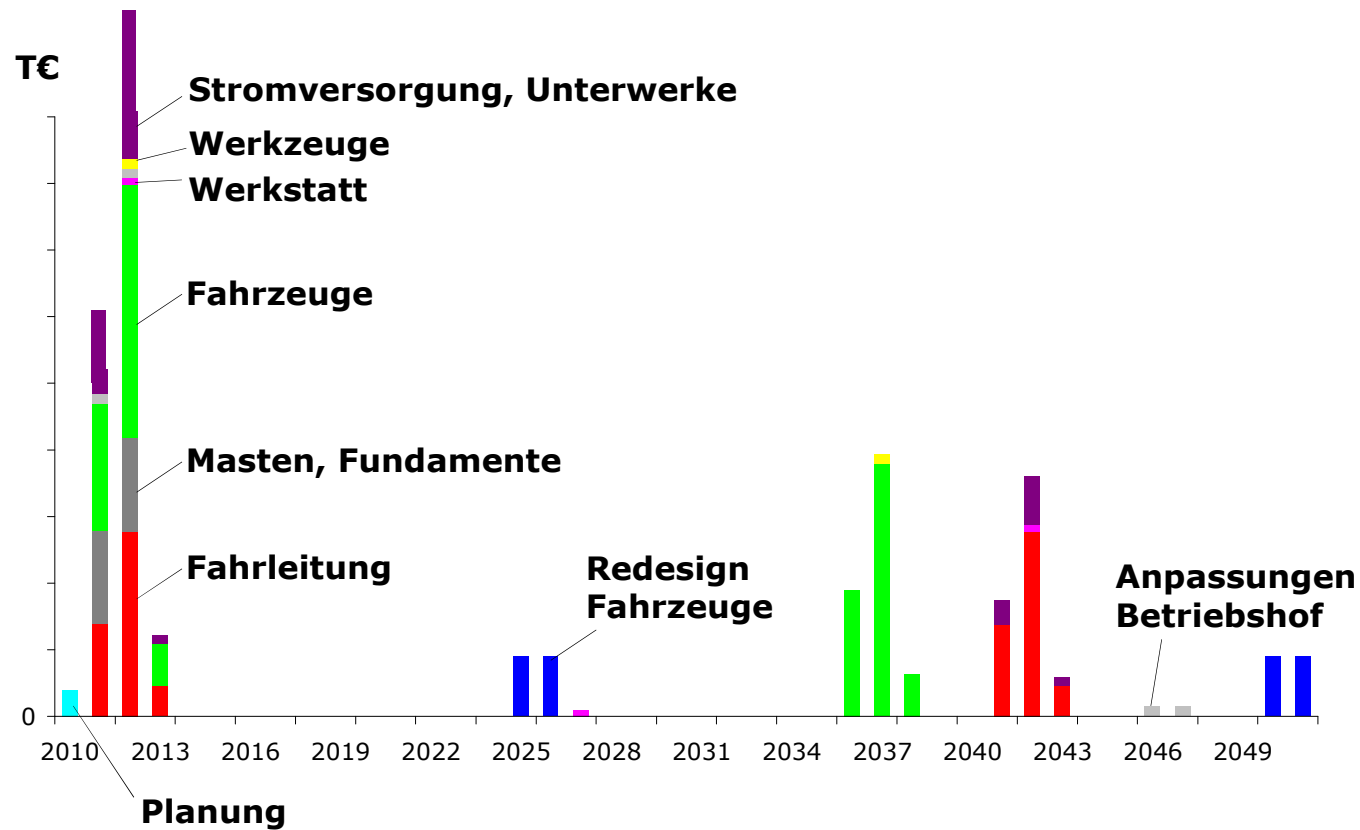
Infrastruktur

2. Nationale Elektrobuskonferenz

Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme

Esslingen,
19. Juni 2009

Die Erstinvestitionen bei Neueinführung von Obussen stellen die wirtschaftliche Hürde dar



Investitionen

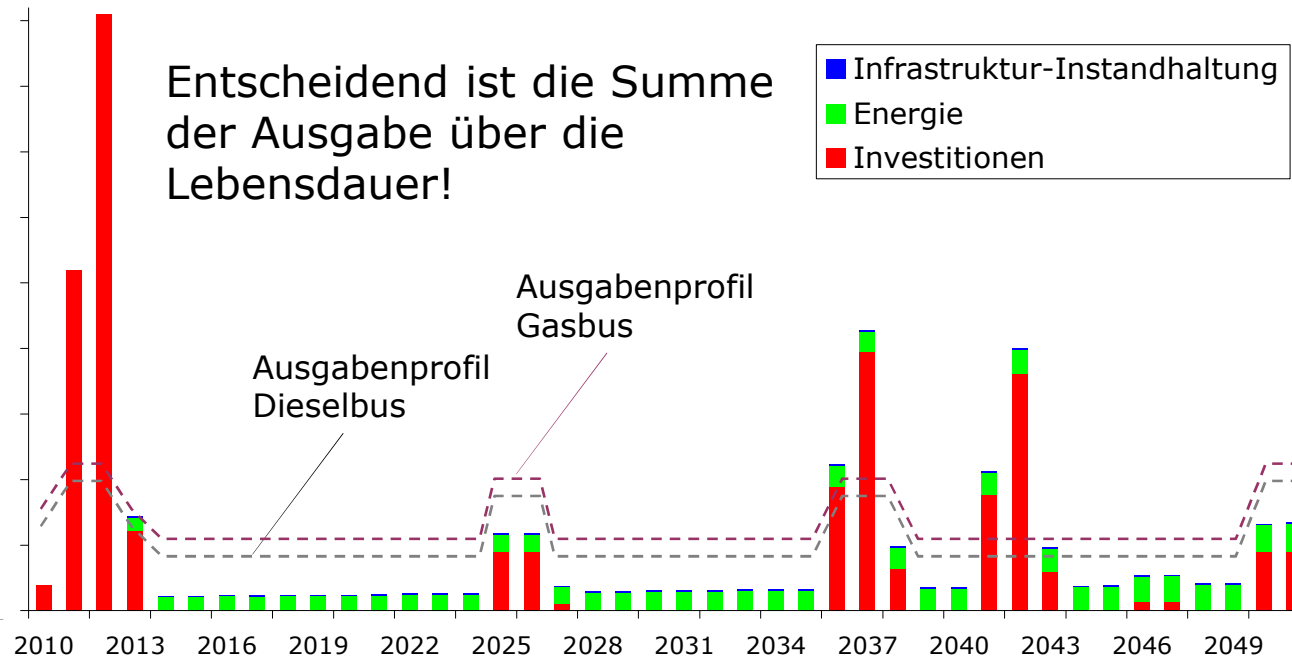
**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

- Förderungen zumindest der Infrastruktur können hier Abhilfe schaffen
- Unabhängig davon: Kosten über die Lebensdauer des Systems sind wirtschaftlich relevant

Die Ausgabenkurve zeigt die hohen Erstinvestitionen bei geringen laufenden Kosten für den Obus



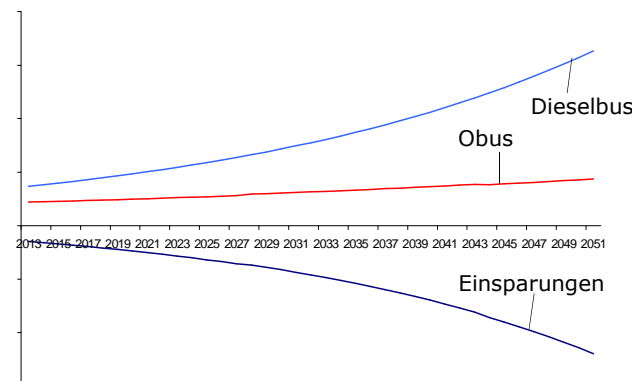
Ausgaben

2. Nationale Elektrobuskonferenz

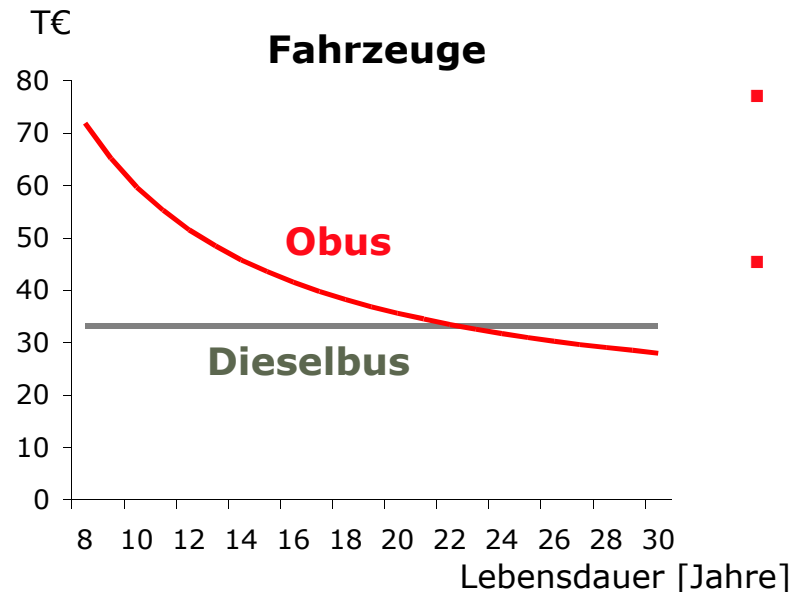
Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme

Esslingen,
19. Juni 2009

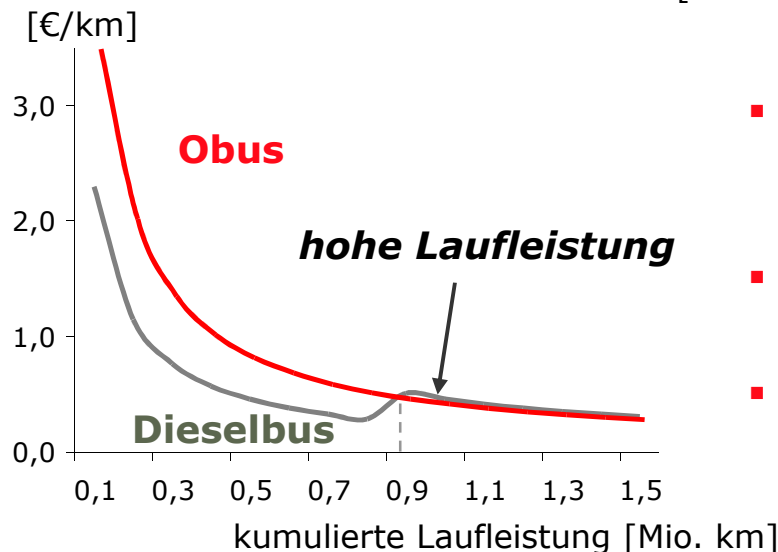
Laufende Kosten des Verkehrsunternehmens sind beim Obus deutlich geringer



Die höheren Investitionen erfordern lange Lebensdauern



- Nach ca. 22 Jahren Nutzungsdauer rechnet sich der Obus trotz höherer Anschaffung
- Unterstellt ist die Erneuerung des Dieselbusses nach 14 Jahren



- Verbunden mit langer Lebensdauer ist auch die intensive Nutzung der Fahrzeuge
- Der elektrische Antrieb ermöglicht dies
- Jährliche Laufleistungen von zumindest 60 Tkm je Fzg !

Investitionen

2. Nationale Elektrobuskonferenz

Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme

Esslingen,
19. Juni 2009

Analysen weisen überwiegend höhere Kosten für Obus-Systeme gegenüber Alternativen aus

Kostenvergleich

**ohne Förderungen
Mehrkosten von
10 bis 15% im Ø, aber
keine Berücksichtigung
höherer Erträge**

2. Nationale Elektrobuskonferenz

Die Kosten elektrischer Stadtbusssysteme

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Schaffhausen: 521 TCHF bei 525 Tkm p.a.
INFRAS-Studie 1 CHF/km (=0,6 €/km)

Lebenszykluskosten

Helsinki: +20% im Vergleich zum Dieselbus
-55% im Vergleich zur Tram
Feasibility Studie, 16.4.2009

Lebenszykluskosten

xxx: +16% im Vergleich zum Dieselbus
Feasibility Studie

Lebenszykluskosten, ohne
Förderungen

Eberswalde: -16% im Vergleich zum Dieselbus
Proziv Studie, 2007

Aufwendungen in den Betriebs-
jahren ab 2014

Brno: +11% im Vergleich zum Dieselbus
Präsentation TWG UITP, 2007

ohne Infrastruktur

Solingen: -5% im Vergleich zum Dieselbus
Präsentation vom 31.8.2006, SW Solingen

nur bezogen auf Teilkosten (unter-
schiedliche Kostenblöcke)

Salzburg: -5% im Vergleich zum Dieselbus

Vollkosten bei Drittfinanzierung der
Erstinvestition für die Infrastruktur

**Bei üblichen Förderquoten in Deutschland von 75% für die
Infrastruktur und 50% für Fahrzeuge, rechnet sich der Obus
für deutsche Städte !**

Diese "Mehr"kosten können stark beeinflusst werden und zu "Minder"kosten werden

- Intensive Nutzung der Obusse und der Infrastruktur durch "intelligente" Linienführung
 - "Keine Dieselbusse unter der Fahrleitung"
 - Ausnutzung der Langlebigkeit von Antrieb und Karosse; Modernisierung Innenraum und Elektrik während Lebensdauer
 - Optimale Abstimmung von Stromabnehmern und Fahrleitung
 - Optimierte Rückspeisung der Bremsenergie
 - Gemeinsame Ersatzteilbevorratung mit anderen Betrieben
 - Nutzung von Strassenbeleuchtungsmasten für Fahrleitung
 - "Schienenbonus" führt zu höheren Einnahmen
-
- Höhere Stückzahlen lassen Fahrzeugpreise fallen

Kostenvergleich

2. Nationale Elektrobuskonferenz

Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Unter Einbezug der volkswirtschaftlichen Aspekte, ist der Obus immer wirtschaftlicher

- Umweltbelastung, CO₂
 - Einsparung ggü. Dieselbus von 1,5 kg/km
 - Gemäß Standardisierter Bewertung: 0,35 €/km
- Geringere Lärmemissionen
- Strombezug vielfach im (eigenen) städtischen Unternehmensverbund (Eigenumsatz)
- Verlässlichkeit der Stadtplanung, Obus schafft Entwicklungsachsen
- Beitrag zur Versorgungssicherheit

Volkswirtschaft

**2. Nationale
Elektrobuskonferenz**

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

Kernfragen

**Was ist den Städten
Lebensqualität wert?**

**Wie viel wird anderweitig
für umweltpolitische
Massnahmen ausgegeben?**

Schlussbemerkung

***2. Nationale
Elektrobuskonferenz***

**Die Kosten elektrischer
Stadtbussysteme**

*Esslingen,
19. Juni 2009*

**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



**Für Fragen und Anmerkungen
kontaktieren Sie uns bitte jederzeit.**

schuchmann@s2r-consulting.com



S2R Consulting GmbH
Friedheimstrasse 17
CH – 8057 Zürich

fon +41 (0)76 375 4488