


2. Nationale Elektrobuskonferenz
Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme

Arnulf Schuchmann, Geschäftsführender Gesellschafter



Präsentation
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

<p>betriebswirtschaftlich</p> <ul style="list-style-type: none"> Kosten des Systems <ul style="list-style-type: none"> Investitionen Betriebskosten Erlöse 	<p>volkswirtschaftlich</p> <ul style="list-style-type: none"> Kosten des Systems <ul style="list-style-type: none"> Investitionen Betriebskosten Erlöse <ul style="list-style-type: none"> Arbeitsplätze Schadstoffe (CO₂, NO_x) Lärm Versorgungssicherheit ...
--	--

Lebensqualität

Vorbemerkungen
2. Nationale Elektrobuskonferenz
Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme
Esslingen,
19. Juni 2009
© S&B Consulting GmbH 2008
Seite 2

Elektromobilität - nicht nur ökologische Aspekte betroffen, auch harte wirtschaftliche

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

Warum Elektroantrieb?

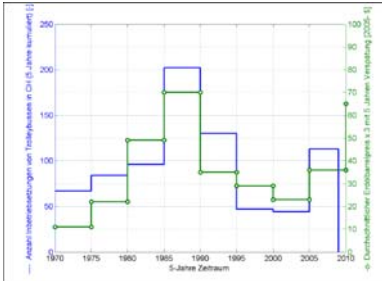
- Elektrische Traktion mit unerreichtem Wirkungsgrad
- Rückspeisung von Bremsenergie in das Netz oder das Fahrzeug
- Strom vielfältig und insbesondere auch regenerativ erzeugbar
- Vor Ort völlig abgasfrei

Warum Elektrobus?

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

Vorbemerkungen
2. Nationale Elektrobuskonferenz
Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme
Esslingen,
19. Juni 2009
© S&B Consulting GmbH 2008
Seite 3

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
© S&B Consulting GmbH 2008
Seite 4

Kosten - Vor- und Nachteile

Kostenvorteile Obus

- Betriebskosten, insbesondere Antriebsenergie
- Instandhaltung

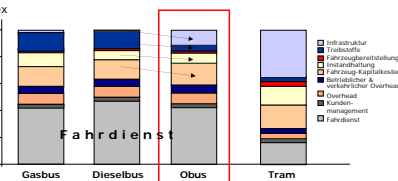
Kostennachteile Obus

- Kapitalkosten für
 - Infrastruktur
 - Fahrzeuge
- Instandhaltung Infrastruktur

Vorbemerkungen
2. Nationale Elektrobuskonferenz
Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme
Esslingen,
19. Juni 2009
© S&B Consulting GmbH 2008
Seite 5

Ausgangspunkt für Wirtschaftlichkeit und effizienten Einsatz sind die Kostenstrukturen

Vollkostenbetrachtung



Kostenstrukturen und -mechanismen
2. Nationale Elektrobuskonferenz
Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme
Esslingen,
19. Juni 2009
© S&B Consulting GmbH 2008
Seite 6

- 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"

Infrastruktur

Investitionen in Fahrleitung

Analysis von Fahrleitungsbauten, Preisstand 2009

- 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)

© S&B Consulting GmbH 2009 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme © S&B Consulting GmbH 2009 Seite 7

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

© S&B Consulting GmbH 2009 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme © S&B Consulting GmbH 2009 Seite 8

Die Erstinvestitionen bei Neueinführung von Obussen stellen die wirtschaftliche Hürde dar

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

© S&B Consulting GmbH 2009 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme © S&B Consulting GmbH 2009 Seite 9

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

Entscheidend ist die Summe der Ausgabe über die Lebensdauer!

Laufende Kosten des Verkehrsunternehmens sind beim Obus deutlich geringer

© S&B Consulting GmbH 2009 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme © S&B Consulting GmbH 2009 Seite 10

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 Fz!

© S&B Consulting GmbH 2009 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme © S&B Consulting GmbH 2009 Seite 11

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

Schaffhausen: 521 CHF bei 525 Tkm p.a. INFRAS-Studie 1 CHF/km (=0,6 €/km)	Lebenszykluskosten	Kostenvergleich
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	ohne Förderungen Mehrkosten von 10 bis 15% im Ø, aber keine Berücksichtigung höherer Erträge
Eberswalde: -16% im Vergleich zum Dieselbus Proviz Studie, 2007	Aufwendungen in den Betriebsjahren ab 2014	
Brno: +11% im Vergleich zum Dieselbus Präsentation TWG UITP, 2007	ohne Infrastruktur	2. Nationale Elektrobuskonferenz
Solingen: -5% im Vergleich zum Dieselbus Präsentation vom 31.8.2006, SW Solingen	nur bezogen auf Teilkosten (unterschiedliche Kostenblöcke)	Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme
Salzburg: -5% im Vergleich zum Dieselbus	Vollkosten bei Drittfiananzierung 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!

© S&B Consulting GmbH 2009 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme 2. Nationale Elektrobuskonferenz Esslingen, 19. Juni 2009 Die Kosten elektrischer Stadtbussysteme © S&B Consulting GmbH 2009 Seite 12

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 Karosserie; 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
Stadtbusssysteme

Esslingen,
19. Juni 2009

S2R Consulting GmbH 2008 Seite 13

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
Stadtbusssysteme

Esslingen,
19. Juni 2009

S2R Consulting GmbH 2008 Seite 14

Kernfragen

- Was ist den Städten Lebensqualität wert?**
- Wie viel wird anderweitig für umweltpolitische Massnahmen ausgegeben?**



Schlussbemerkung

2. Nationale
Elektrobuskonferenz

Die Kosten elektrischer
Stadtbusssysteme

Esslingen,
19. Juni 2009

S2R Consulting GmbH 2008 Seite 15

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Für Fragen und Anmerkungen kontaktieren Sie uns bitte jederzeit.

schuchmann@s2r-consulting.com



S2R Consulting GmbH
Friedhofsstrasse 17
CH - 8057 Zürich
fon +41 (0)76 375 4488