

## Der Trolleybus als Alternative zur Stadtbahn

---

# TrolleyMotion

---

## Die richtige Wahl

“Spieglein, Spieglein an der Wand, welches Verkehrsmittel ist das beste im ganzen Land?”



## Schienenengebundene Systeme

Um viele Menschen bequem, schnell, sicher und wirtschaftlich zu befördern, ist ein elektrisch betriebenes Schienenverkehrsmittel immer die beste Lösung



## Schienegebundene elektrische Systeme

- Lange Züge mit wenig Personal
- Konkurrenzloses Antriebssystem
- Energierückgewinnung
- Keine Abgase
- Mehr Fahrgäste dank Attraktivität
- Hoher Automatisierungsgrad

Die Stärken

## Schienegebundene elektrische Systeme

- Hohe Investitionskosten für Infrastruktur
- Teures Rollmaterial
- Sehr langwierige und komplexe Planungs- und Entscheidungsprozesse
- Sehr lange Realisierungszeiten mit grosser Belästigung des urbanen Lebens

Die Schwächen

---

# TrolleyMotion

---

## Stadtbahnen



Stadtbahnen kombinieren die Vorteile schienengebundener und strassengebundener Systeme



## Stadtbahnen



Stadtbahnen ersetzen Investitionen durch Verkehrsmanagement-Massnahmen zugunsten des ÖV



# TrolleyMotion

## Translohr, GLT, Siemens/Matra

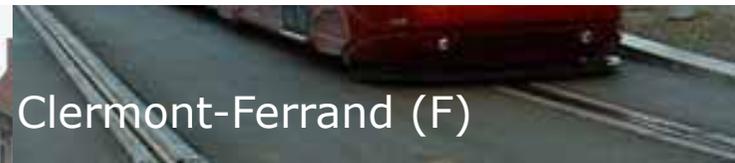
Rouen (F)



## Die Wieder-Erfindung des Rades?



Nancy (F)



Clermont-Ferrand (F)



Douai (F)

# TrolleyMotion

## Bus Rapid Transit BRT



Bus Rapid Transit (BRT) bietet einen sehr dichten Busverkehr auf reservierten Fahrbahnen



## Gummibereifte Systeme

- Über 80% des Nutzens von Schienenverkehrssystemen erreichbar
- Die Initialinvestitionen sind klein(er)
- Es ist ein Gesamtsystem zu gestalten
- Das Verkehrsmittel tritt in den Hintergrund, der Kunde steht im Zentrum
- Erfolgsentscheidend ist die störungsfreie Fahrt und die Wahrnehmung der Trasse als Orientierungshilfe

## Lehren aus der BRT-Erfahrung

## Ziel der Verkehrsberuhigung



Verkehr reduzieren und die Mobilität erhalten



Klimaschutz ist primär nicht dann erfolgreich, wenn die Abgase der Autobusse tolerierbare Grenzwerte unterschreiten, sondern erst, wenn die Menschen vom MIV auf Bahn, Tram und Bus umsteigen

Entscheidend ist die ungestörte Fahrt



# TrolleyMotion

## Trolleybus-Systeme



Die energiesparenste Mobilität hat sich über 126 Jahren bewährt.



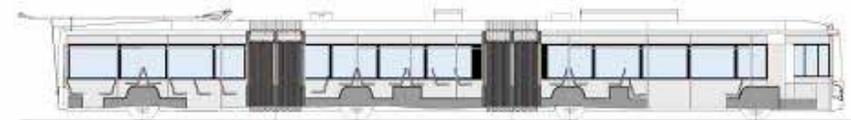
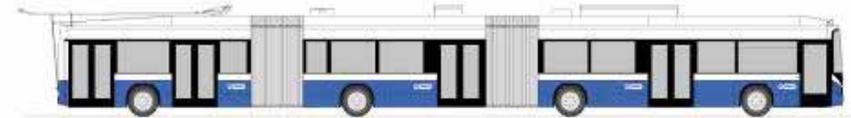
## Trolleybus-Systeme

- Die Infrastruktur ist 5 bis 10 mal billiger als bei Stadtbahnen
  - Bis zu zehn mal schneller realisierbar als eine Stadtbahn
  - Mittlere bis hohe Transportkapazität
  - Kleinstmöglicher Lärmpegel
  - Hohe Leistungsfähigkeit/sehr gute Klettereigenschaften
  - Wenig Vibrationen
  - Weniger rotierende Teile
- Eine echte Alternative zu Stadtbahnen und BRT**

- Kein Energieverlust im Stillstand
- Energierückgewinnung
- Keine Abgasemissionen am Einsatzort
- Unabhängigkeit von der Preisentwicklung und Verfügbarkeit des Erdöls
- Langlebigkeit

# TrolleyMotion

## Trolleybus-Systeme



Trolleybus und Stadtbahn kommen sich immer näher





**Die bezahlbare Stadtbahn**







**Do you see any difference?**

**Same quality!**

**Prominently lower  
investment costs  
(minus 80%)!**



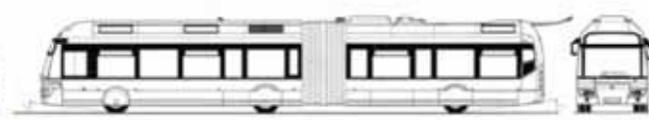
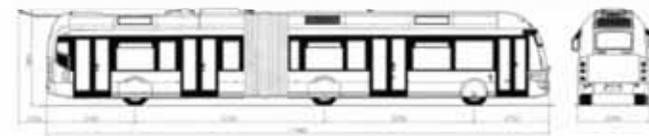
---

# TrolleyMotion

---



# Trolleybus-Systeme weltweit



Lyon (F)



Bratislava (SK)



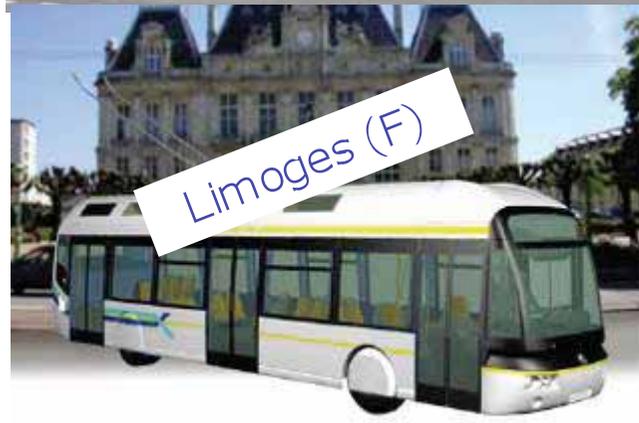
Milano (IT)



Athens (GR)



Mariánské Lázně (CZ)



Limoges (F)



Shanghai (CN)



Bologna (IT)

# TrolleyMotion

## Trolleybus-Systeme weltweit



Rome (IT)



Solingen (D)



Barquisimeto (VEN)



Lecce (I)



Arnhem (NL)



Vancouver /CAN)



Rome (IT)



St. Etienne (F)



Boston (USA)



Bergen (N)



Boston (USA)

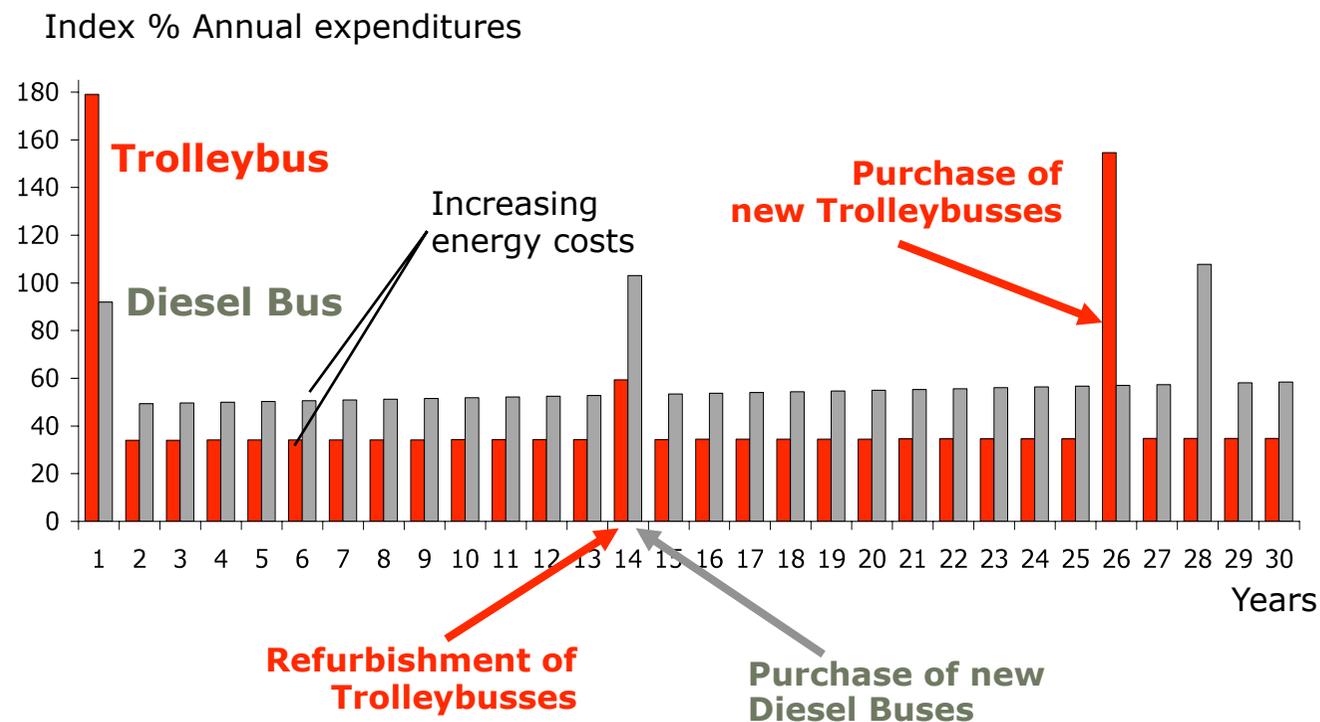


St. Etienne (F)

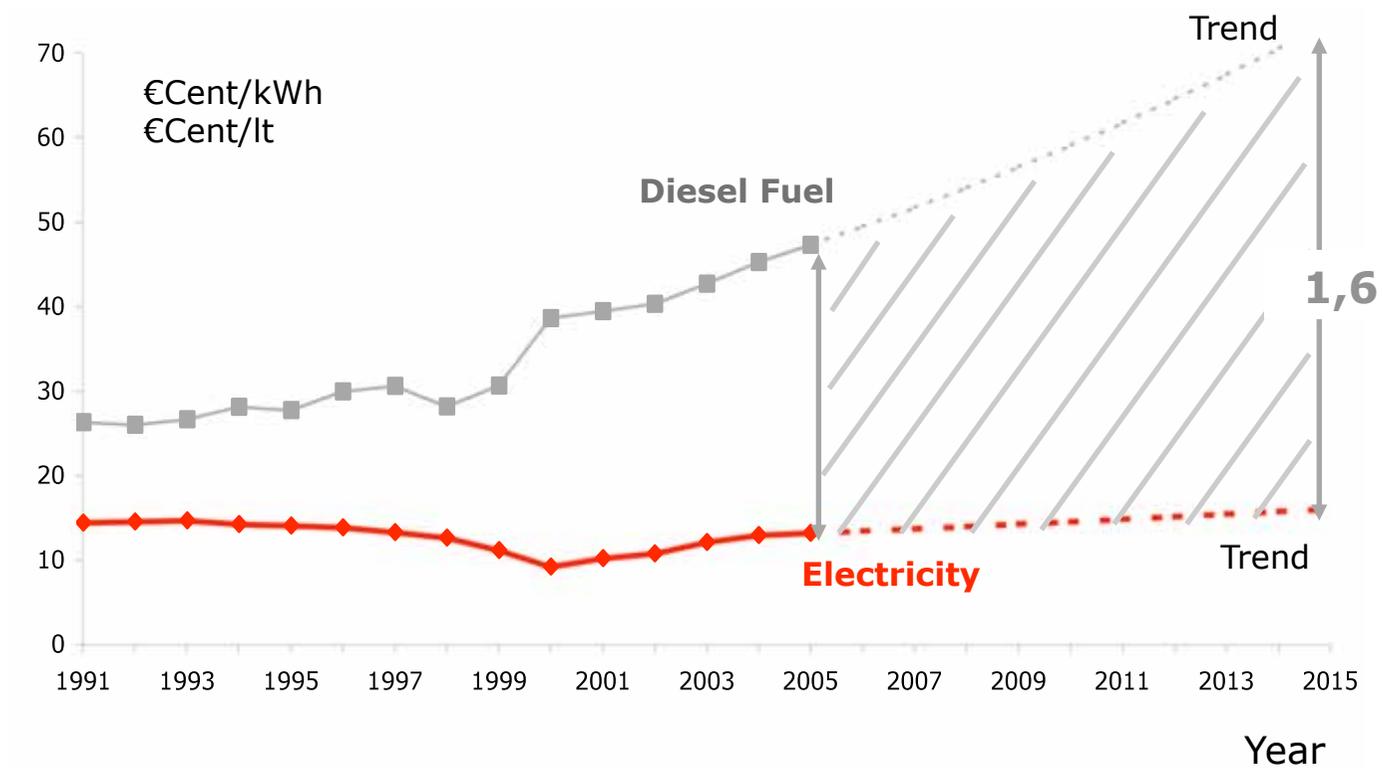


Brno (CZ)

## LCC (Lifecycle-Kosten) von Diesel-Bussen und Trolleybussen sind vergleichbar



## Energiekostenentwicklung bis 2015



In den nächsten Jahren wird sich die Energiekostensituation zugunsten des Trolleybus-Systems entwickeln

## Salzburg (Österreich)

€ per vehicle kilometre



Articulated Trolleybus	Auxiliary Engine Articulated Trolleybus	Articulated Diesel bus
20	20	13
<b>0.82</b>	<b>0.88</b>	<b>0.74</b>
0.74	0.80	0.66
0.08	0.08	0.08
<b>0.59</b>	<b>0.59</b>	<b>0.83</b>
0.16	0.16	0.43
0.43	0.43	0.40
<b>0.23</b>	<b>0.23</b>	<b>0.01</b>
<b>1.64</b>	<b>1.70</b>	<b>1.58</b>
<b>1.41</b>	<b>1.47</b>	<b>1.57</b>

Age of the vehicle (years)

**Fixed costs (vehicle costs)**

Capital costs (annuity)

Insurance

**Variable costs**

Energy

Maintenance incl. ILV

**Infrastructure**

**Total incl. infrastructure**

**Total excluding rectifiers and overhead conductor lines**

## Solingen (Deutschland)

### Supercaps gain cost advantages



Annual cost [€/km]	Trolleybus	Trolleybus with supercaps	Diesel bus
Energy/Fuel	0,28	<b>0,18</b>	0,54
Maintenance	0,32	0,32	0,40
Capital costs	0,62	0,62	0,50
Infrastructure	0,27	0,27	0,02
Other operation costs	-----	identical -----	-----
<b>Total</b>	<b>1,49</b>	<b>1,39</b>	<b>1,46</b>

## Kaunas (Litauen)

The total yearly cost for trolleybuses is almost the same as for diesel buses



	Articulated trolleybuses	Standard trolleybuses	Articulated diesel buses	Standard diesel buses	Minibuses
€/km	1.08	0.97	1.31	1.16	0.64
Trolleybus infrastructure €/km	0.20	0.20	-	-	-
<b>€/km</b>	<b>1.28</b>	<b>1.17</b>	<b>1.31</b>	<b>1.16</b>	<b>0.64</b>
Mkm/year	6.50	3.20	1.70	7.0	2.1
M€/year	7.00	3.10	2.23	8.14	1.33

## Landskrona (Schweden)

Potential for cost savings



Annual cost [€/km]	Diesel bus	Trolleybus	Optimised*)
Infrastructure	0	0,72	0,43
Rolling stock	0,47	0,70	0,55
Fuel/Energy	0,28	0,12	0,12
Operations	1,62	1,86	1,55
<b>Total</b>	<b>2,37</b>	<b>3,40</b>	<b>2,65</b>

\*) Potential for cost savings:  
Shorter headways, dense offer

## Cost comparison

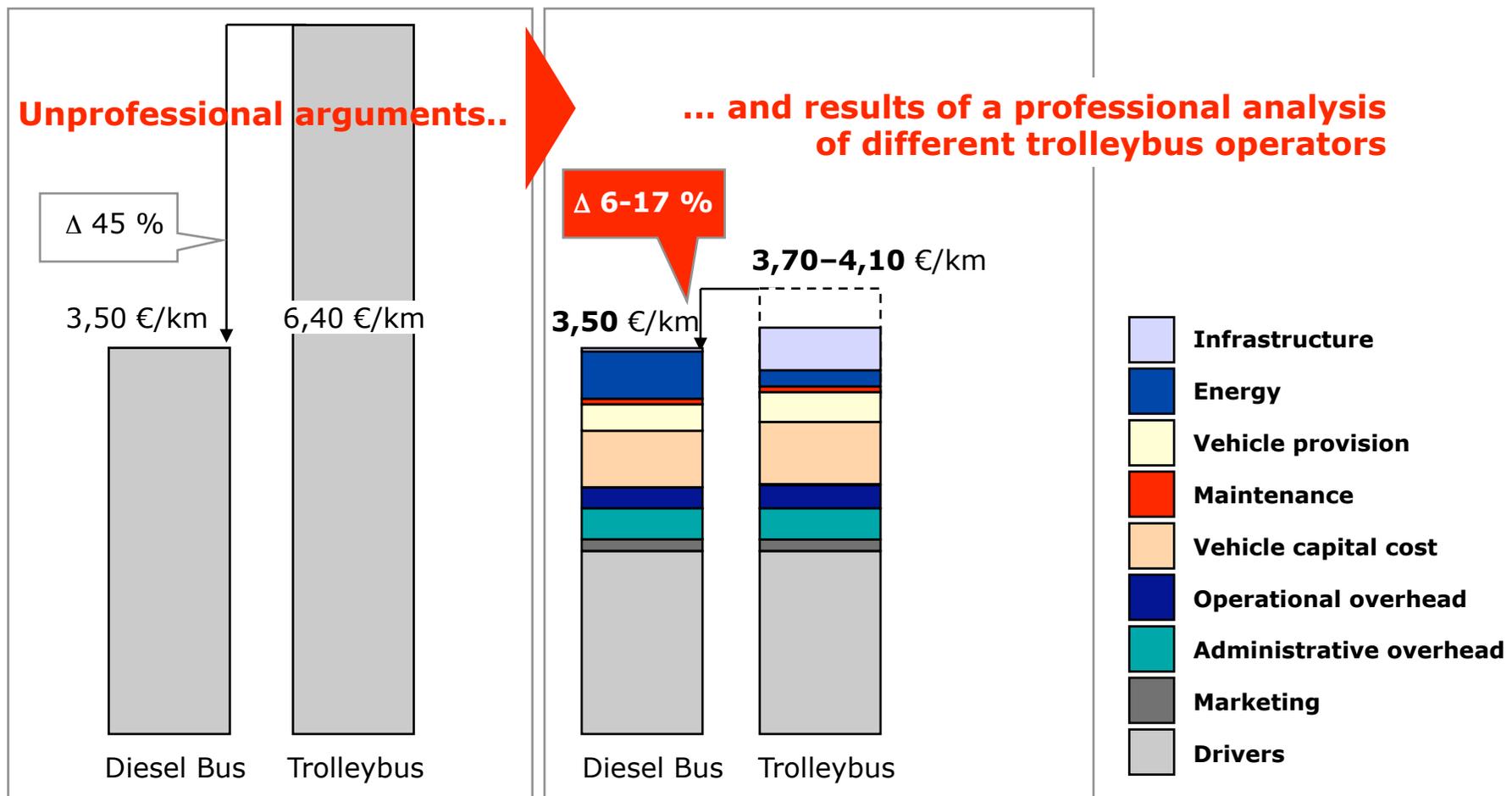
### The Swiss example

- Fixed operations costs without management
- Overhead wire system
- **Total fixed operations costs**
- Fuel/Energy costs
- Other variable costs
- Salaries
- **Total variable operations costs**
- **Total operations costs**

Diesel Bus System	Trolleybus System
€ per vehicle kilometre	
0.27	0,33
0.00	0,27
<b>0,27</b>	<b>0,60</b>
0,20 - 0,25	0,20 - 0,23
0,47	0,47
3,67	3,67
<b>4,33 - 4,39</b>	<b>4,33 - 4,36</b>
<b>4,60 - 4,65</b>	<b>4,93 - 4,96</b>

Source: Arnulf Schuchmann. „Trolleybus systems: A business case (investment and operating costs)” presented on the occasion of The UITP Regional Conference Central and Eastern Europe and Eurasia in co-operation with 'GSP Beograd'. Belgrade 27th September 2006

## Legenden und Wahrheit



## Trolleybus-Systeme

### Höhere Erträge durch besseres Image

- Immer wahrnehmbar (Fahrleitung)
- Für Kunden besser erkenn- und erreichbar
- Trolleybusse sind nachweisbar in weniger Unfälle verwickelt als Dieselsebusse



## Das Trolleybus-System ist das effektivste und nachhaltigste Verkehrssystem in Quito (EC)



### EL TROLE Quito (EC)

Phase	I	II
Since	1995	1999
Length in km	11.2	4.9
Stops	39	8
Vehicles	54	59

## EL TROLE Quito (EC)





EL TROLE Quito (EC)





## 13 Trolleybus-Systeme in der Schweiz



- Lausanne
- Genf
- Zürich
- Luzern
- St. Gallen
- Bern
- Montreux
- Fribourg
- Biel
- La Chaux de-Fonds
- Neuchatel
- Winterthur
- Schaffhausen
- Basel



## Trolleybus-Systeme in der Schweiz

<b>Systems 080218</b>	<b>Year of Inauguration</b>	<b>Line length km</b>	<b>No of routes</b>	<b>Maximum gradients ‰</b>	<b>Vehicles</b>	<b>Mega trolley-busses</b>	<b>Ordered</b>
Basel*) BVB	1941	5	1	43	8	x	Closing 07.2008
Winterthur SBW	1938	22	5	92	31	x	Will order 21
Bern SVB	1940	22	5	69	36	x	x
Lausanne TL	1932	67	10	129	82	x	35
Neuchâtel TN	1940	26	4	130	33	x	20
<b>Fribourg TPF</b>	<b>1949</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>81</b>	<b>22</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Genève TPG	1942	30	7	113	90	10	x
<b>La Chaux-de-Fonds TRN</b>	<b>1949</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Biel/Bienne VB	1940	16	2	85	11	x	10
Luzern VBL	1941	28	6	103	58	3	x
<b>St. Gallen VBSG</b>	<b>1950</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>78</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>17+ 7 Mega</b>
<b>Schaffhausen VBSH</b>	<b>1966</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>x</b>	<b>?</b>
Zürich VBZ	1939	54	6	95	85 (+10)	5	12 Mega
<b>Vevey-Montreux-Villeneuve VMCV</b>	<b>1957</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Total</b>		<b>337 km</b>	<b>59</b>		<b>524</b>	<b>19</b>	<b>103 + 19 Mega</b>

# TrolleyMotion

## Salzburg (Österreich)

- Einwohner Stadt ~ 145,000
- Einwohner Ballungsraum ~ 500,000
- Anzahl Linien 8
- Gesamte Streckenlänge 76 km
- Gesamte Linienlänge 148.7 km
- Gelenk-Trolleybusse 81
- Davon Niederflurfahrzeuge 54



Die Fahrgastzahlen stiegen nach Verlängerung von Trolleybus-Linien und Umstellung einer Autobuslinie auf Trolleybus-Betrieb



# TrolleyMotion

## Luzern (Schweiz)

- ➔ Population of the city ~ 58,000
- ➔ Population of the conurbation ~ 183,000
- ➔ Number of routes 6
- ➔ Total route length 37.8 km
- ➔ Passengers per Year ~ 29 Mio
- ➔ Articulated trolleybuses 30
- ➔ Double articulated Trolleybuses 3
- ➔ Standard trolleybuses 30
- ➔ Low floor trailers 16





# TrolleyMotion

## Lyon (Frankreich)



- ➔ Einwohner Stadt ~ 450,000
- ➔ Einwohner Ballungsraum ~ 1,200,000
- ➔ Anzahl Linien 8
- ➔ Gelenk-Trolleybusse 44
- ➔ Standard-Trolleybusse 76

## Lyon (Frankreich)



Stark belastete Autobuslinien  
werden zu neuen Obus-Linien C 1 bis C 3





# TrolleyMotion



---

# TrolleyMotion

---

## Lyon (Frankreich)







# TrolleyMotion



# TrolleyMotion

## Zurich (Switzerland)



→ Einwohner Stadt ~ 360,000

**Zur Reduktion der Luftverschmutzung verkehren  
Dieselbusse nur in Aussenquartieren und in der Region**

- | →                               | totale Streckenlänge | 51 km |
|---------------------------------|----------------------|-------|
| → Trolleybus-Fahrgäste pro Jahr | 51.6 Mio             |       |
| → Gelenktrolleybusse            | 78                   |       |
| → Neue Gelenkfahrzeuge 18 m*)   | 16                   |       |
| → Neue Gelenkfahrzeuge 24 m*)   | 17                   |       |

\*) Niederflur Einfach- und Doppelgelenk-Trolleybusse



# TrolleyMotion



Genf 1. April 2008

Fachtagung KTBB 2008

53

# TrolleyMotion













# TrolleyMotion

## Genf (Schweiz)



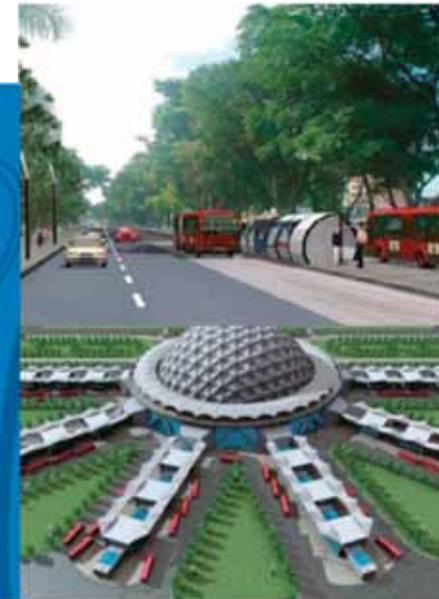
Als Alternative zur Umstellung auf Strassenbahnbetrieb verkehrt eine Linie mit Doppelgelenk-Trolleybussen

- ➔ Anzani Linien 6
- ➔ Linienlänge gesamt 55.8 km
- ➔ Totale Streckenlänge 35 km
- ➔ Gelenk-Trolleybusse 82
- ➔ Doppelgelenk-Trolleybusse 10



**Transbarca** *Un sistema de transporte masivo seguro, económico y eficiente...*

## Barquisimeto (Venezuela)



Ein komplett neues System wird in Zukunft die Rolle einer Stadtbahn übernehmen

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| ➔ Einwohner in der Stadt | ~ 1,050,000 |
| ➔ Einwohner Ballungsraum | ~3,000,000  |
| ➔ Anzahl Linien          | 2           |
| ➔ Totale Streckenlänge   | 28 km       |
| ➔ Anzahl Gelenkbusse     | 80          |



# **Transbarca** *Un sistema de transporte masivo seguro, económico y eficiente...*



---

# TrolleyMotion

---





Merida (Venezuela)

# Merida (Venezuela)



© "Venex"  
26/11/2006





Merida (Venezuela)

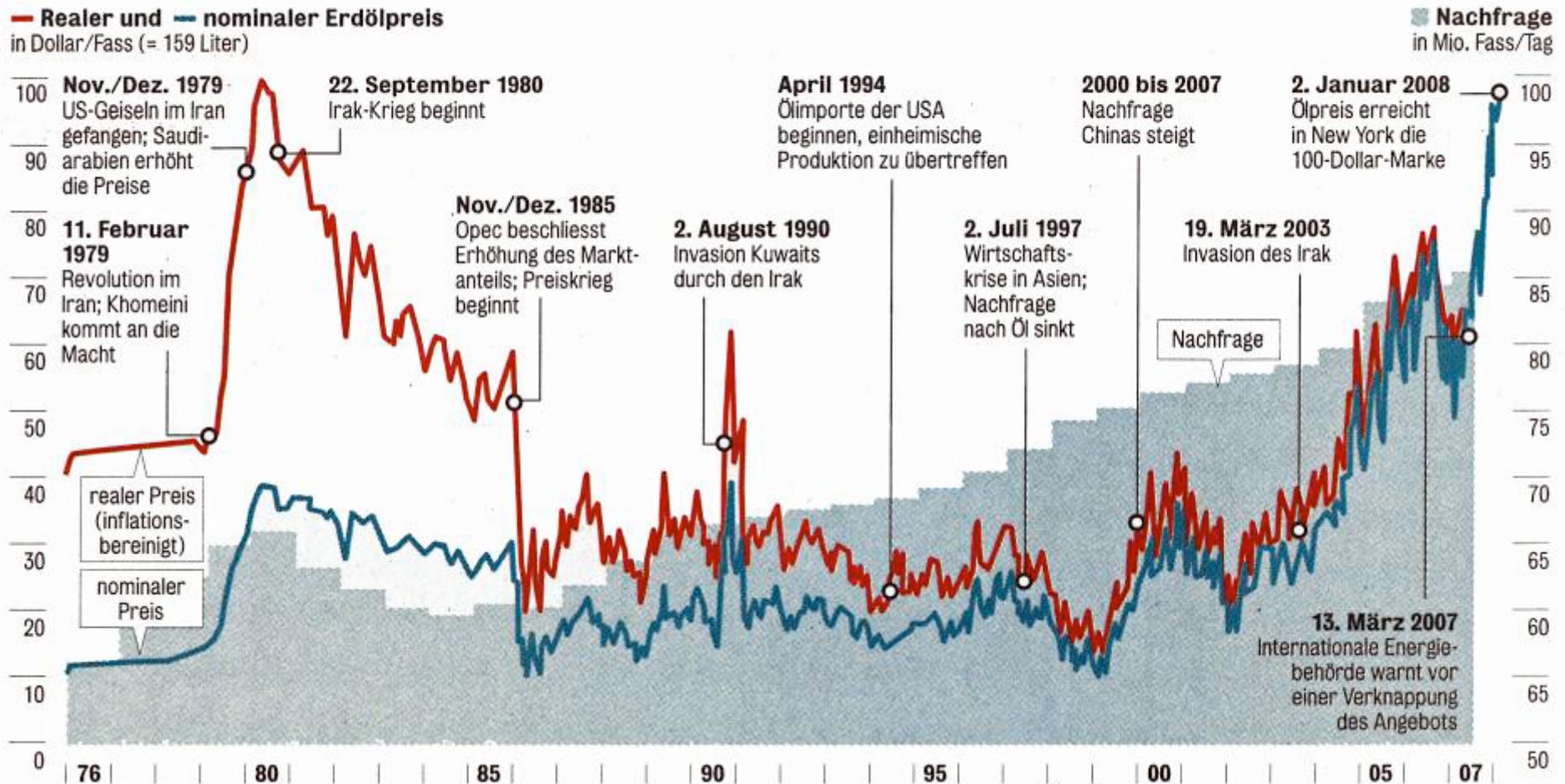
Gerardo Sánchez / [www.merida360.com](http://www.merida360.com)

## Trolleybus-Systeme

### Das Kostensenkungspotenzial kann 25% betragen

- Dichtes Fahrplanangebot und kurze Haltestellenabstände → häufiges Anfahren und Bremsen
- Grosse Fahrzeugkapazität (Gelenkfahrzeuge oder Anhängerzüge)
- Grosse Laufleistungen pro Jahr und Bus
- Geeignete Fahrzeugkonstruktion und entsprechender Unterhalt, um eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren zu erhalten
- Energierückgewinnung beim Bremsen
- Standardisierung und Beschaffungsgemeinschaften
- Neue energiesparende Antriebstechnologie
- Gut abgestimmtes Gesamtnetz, um Trolleybus-Strecken gut auszulasten
- Es ist meistens ebenso teuer und aufwändig, eine bestehende Fahrleitung abzubauen, als eine zusätzliche zu erstellen.

## Entwicklung von Erdölmarktpreis und -Nachfrage seit 1976



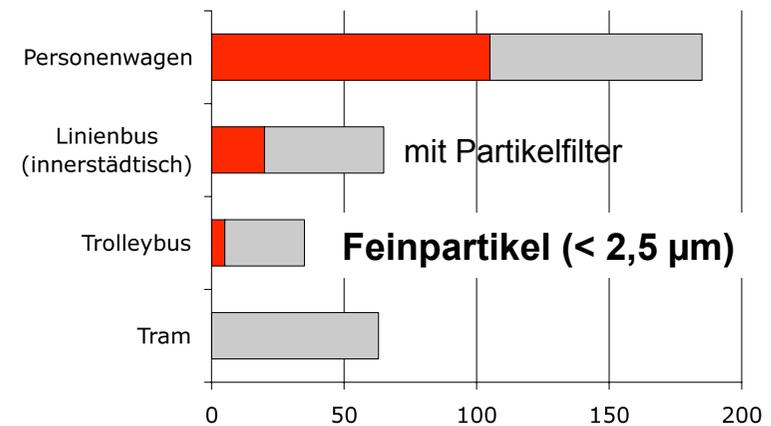
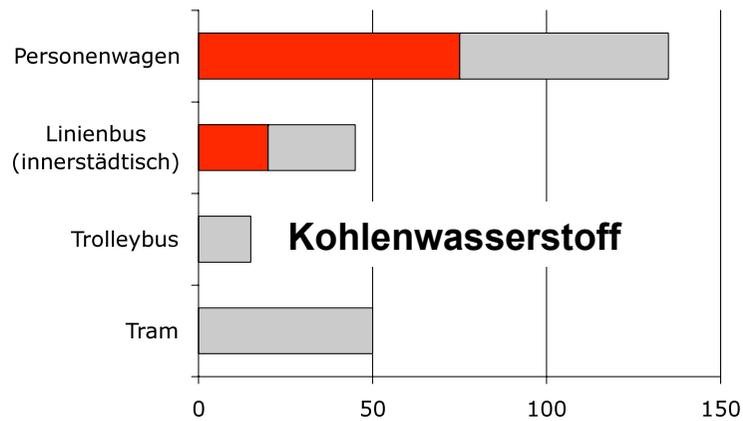
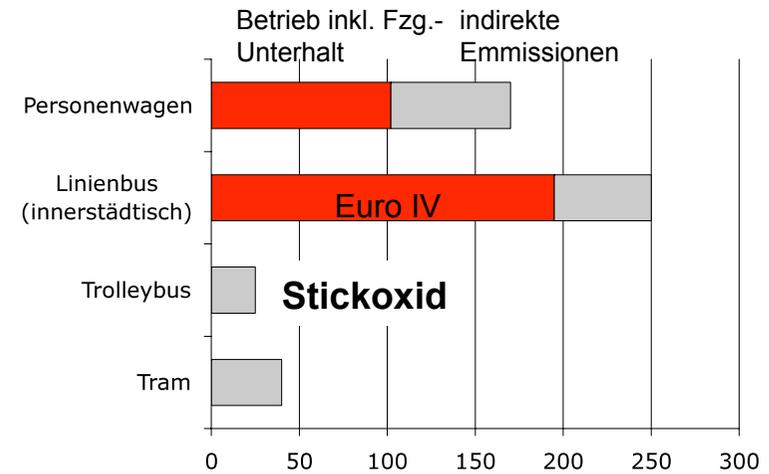
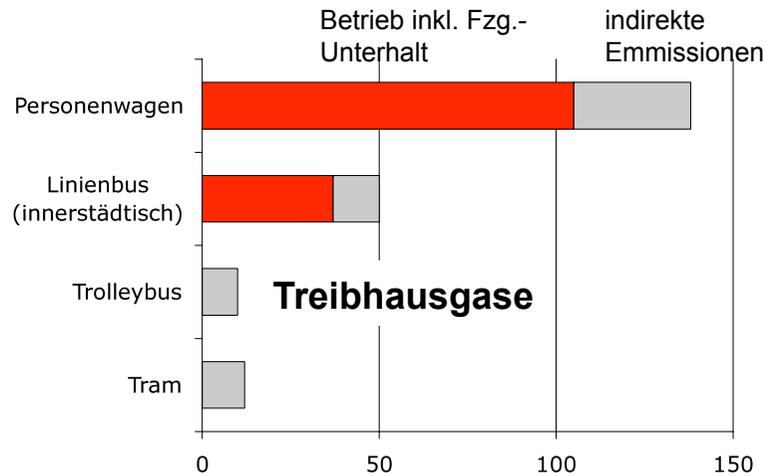
TA-Grafik kmh, ib/Quelle: Wall Street Journal, Crédit Agricole

## Trolleybus-Systeme

- Kleiner Energieverbrauch
- Keine Emissionen von Klimagasen
- Keine Umweltverschmutzung
- Geringe Lärmentwicklung
- Weniger Unfälle

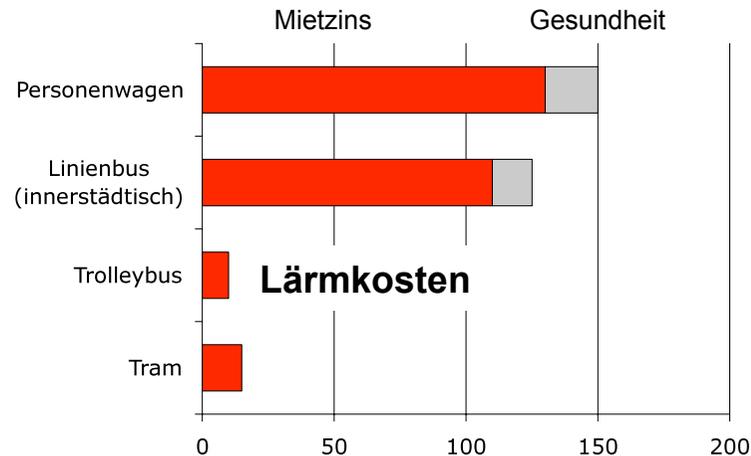
Bei den externen Kosten ist das Trolleybus-System  
in der Pole-Position

## Vergleich der Emissionen



Quelle: Dr. Peter Marti, Metron Verkehrsplanung AG, Brugg

## Vergleich der Emissionen



### Trolleybus um ca. ... % besser

Kriterium	Dieselmotor	Tram
Energieverbrauch	40	-30
Klimagase	75	0
Stickoxide	80	40
Kohlenwasserstoffe	55	75
Feinpartikel	20	40
Großpartikel	25	60
Lärm	90	25
Landverbrauch	-25	0

Quelle: Dr. Peter Marti, Metron Verkehrsplanung AG, Brugg

- Der Obus ist im Gegensatz zum Dieselmotor und auch zum Gasbus vor Ort praktisch emissionsfrei. Für die städtische Lebensqualität ist dies wesentlich
- Beim Energieverbrauch (bezogen auf eine Personenfahrt) ist der Obus in etwa gleich effizient wie die Straßenbahn
- Insgesamt ist der Obus das energieeffektivste und umweltverträglichste Nahverkehrsmittel, das bereits ausgereift zur Verfügung steht

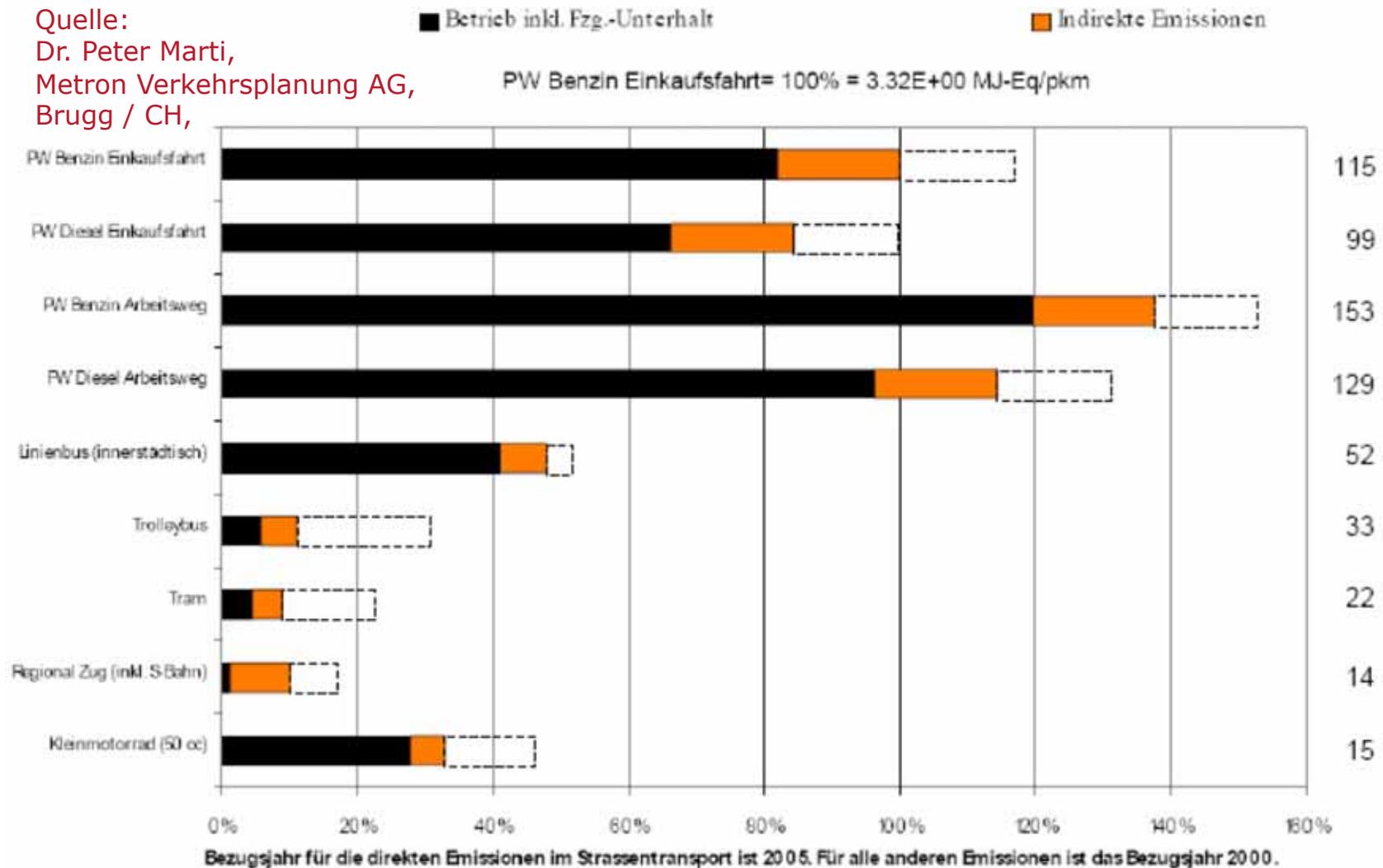
## Gesamtvergleich Dieselbus versus Trolleybus

Quelle: Dr. Peter Marti, Metron Verkehrsplanung AG, Brugg / CH,

Kriterium	Trolleybus um ca. ....% besser als	
	Dieselbus	Tram
Energieverbrauch	40	-30
Klimagase (CH-Strommix)	75	± 0
Stickoxide (ohne/mit Euro IV)	90/80	40
Kohlenwasserstoffe (ohne/mit Euro IV)	70/55	75
Feinpartikel (ohne/mit Filter)	70/20	40
Grobpartikel	25	60
Lärm	90	25
Landverbrauch	-25	± 0
Unfälle	± 0	-65

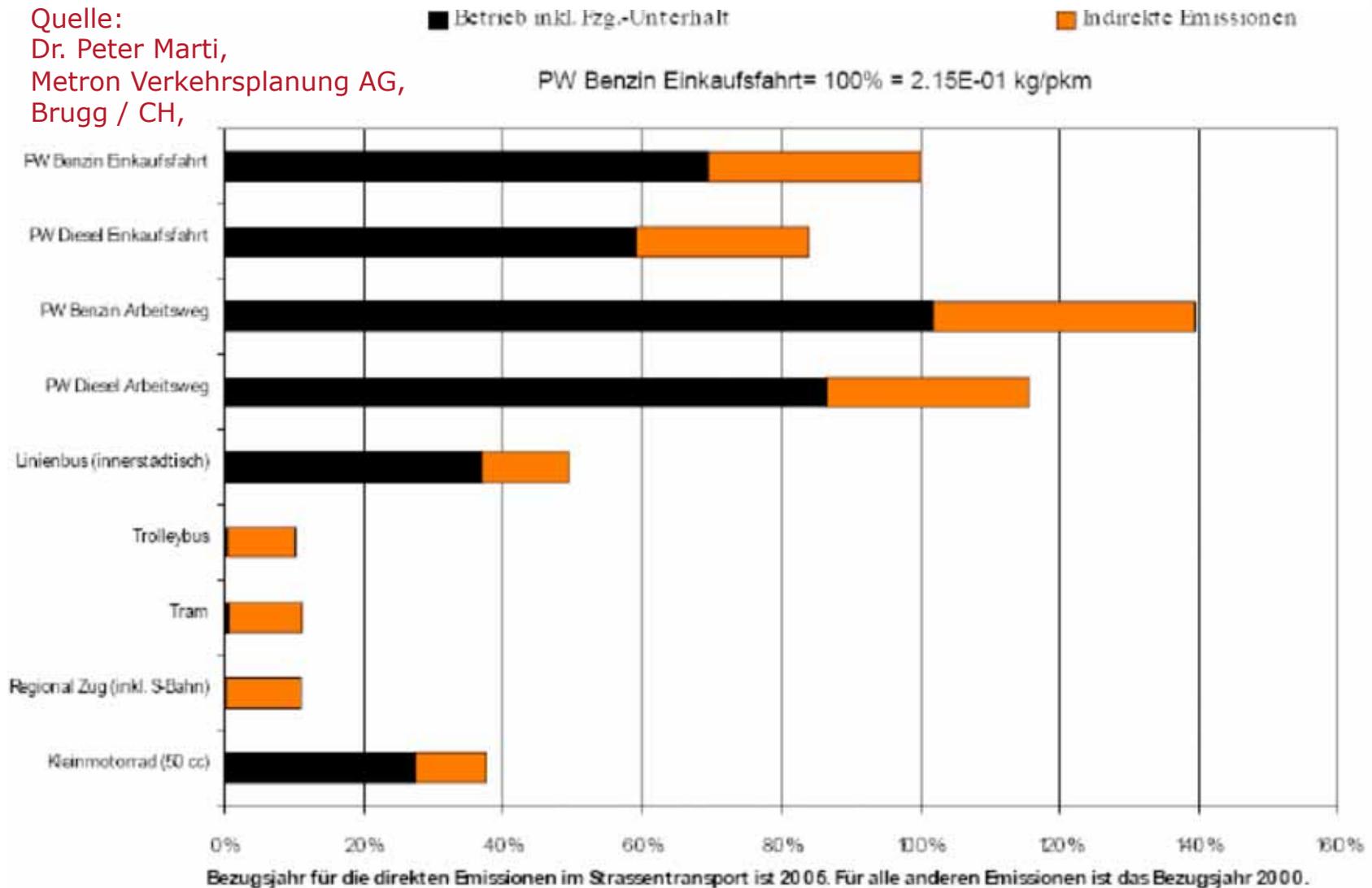
## KEA Fossile Energie Personennahverkehr

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



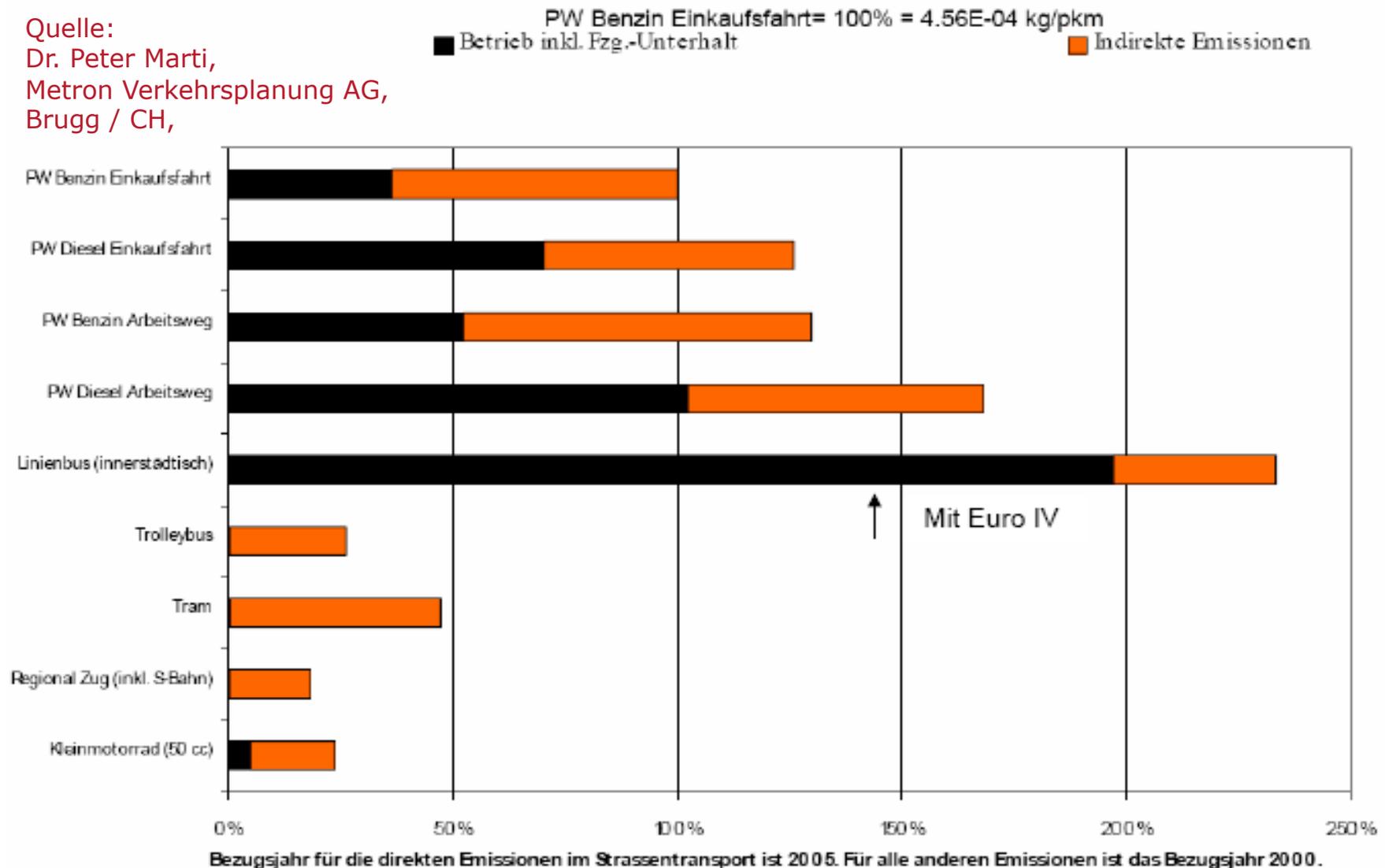
## Treibhausgas-Emissionen Personennahverkehr

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



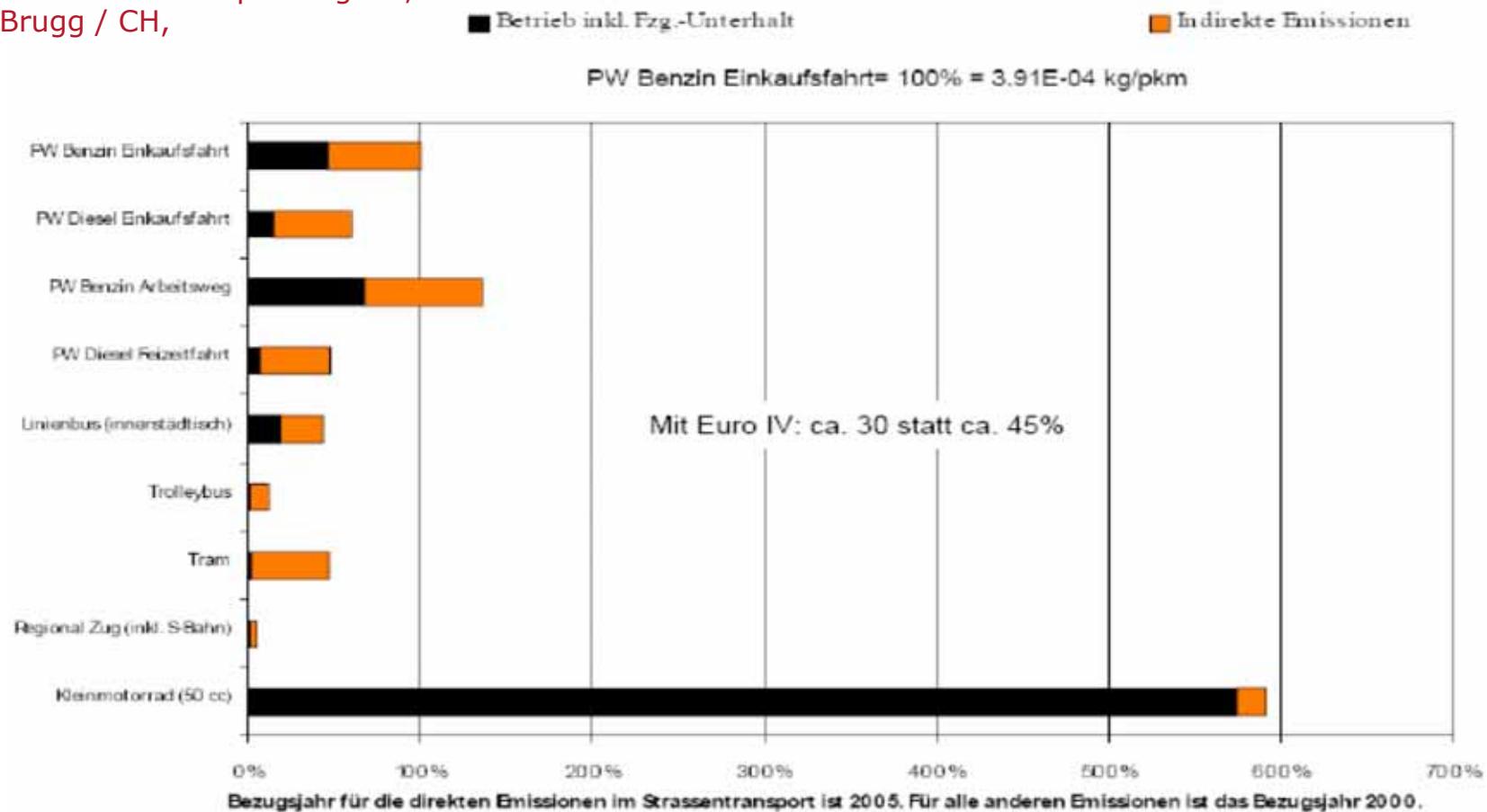
## NO<sub>x</sub>-Emissionen Personennahverkehr

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



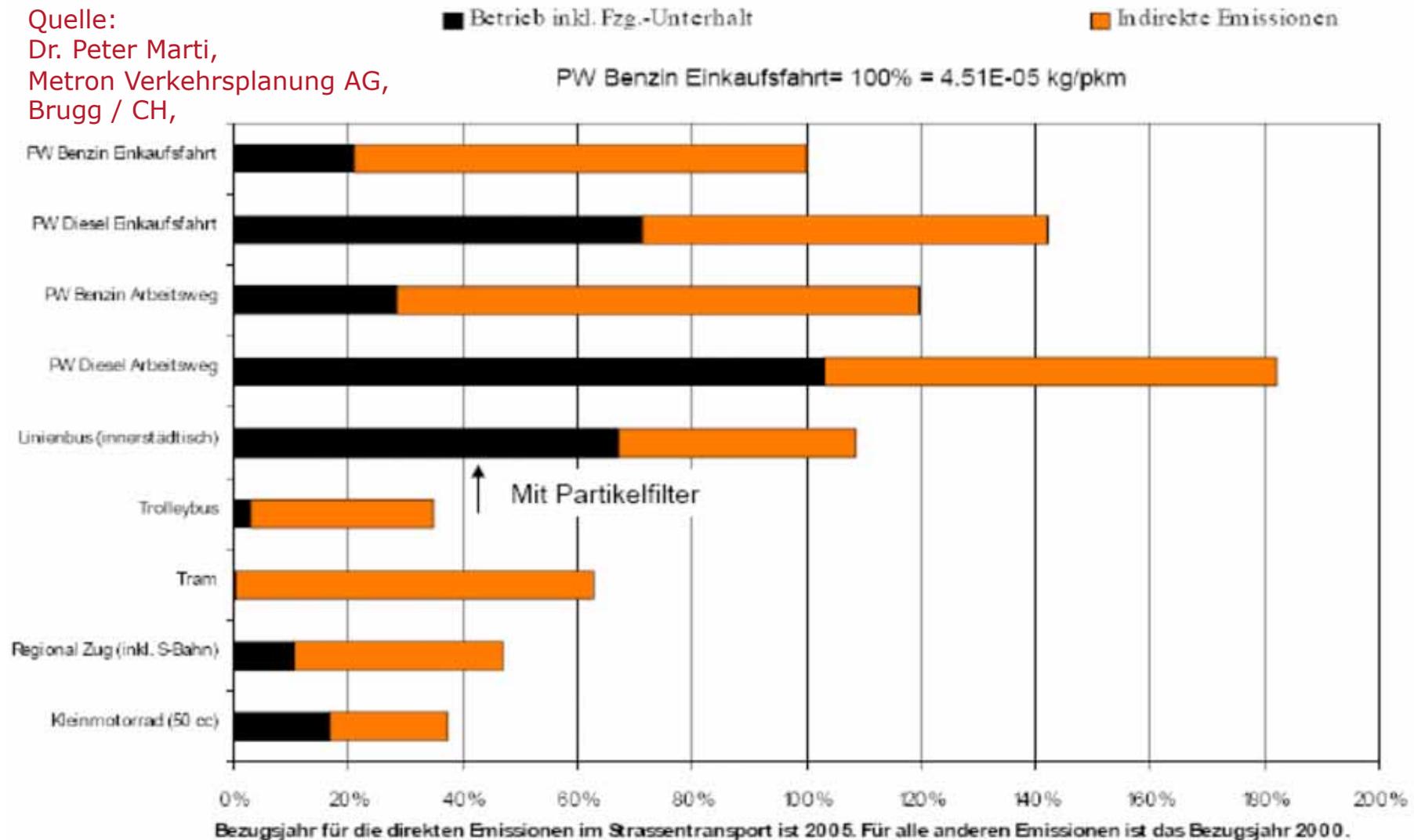
## Kohlenwasserstoff-Emissionen (ohne Methan) Personennahverkehr

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



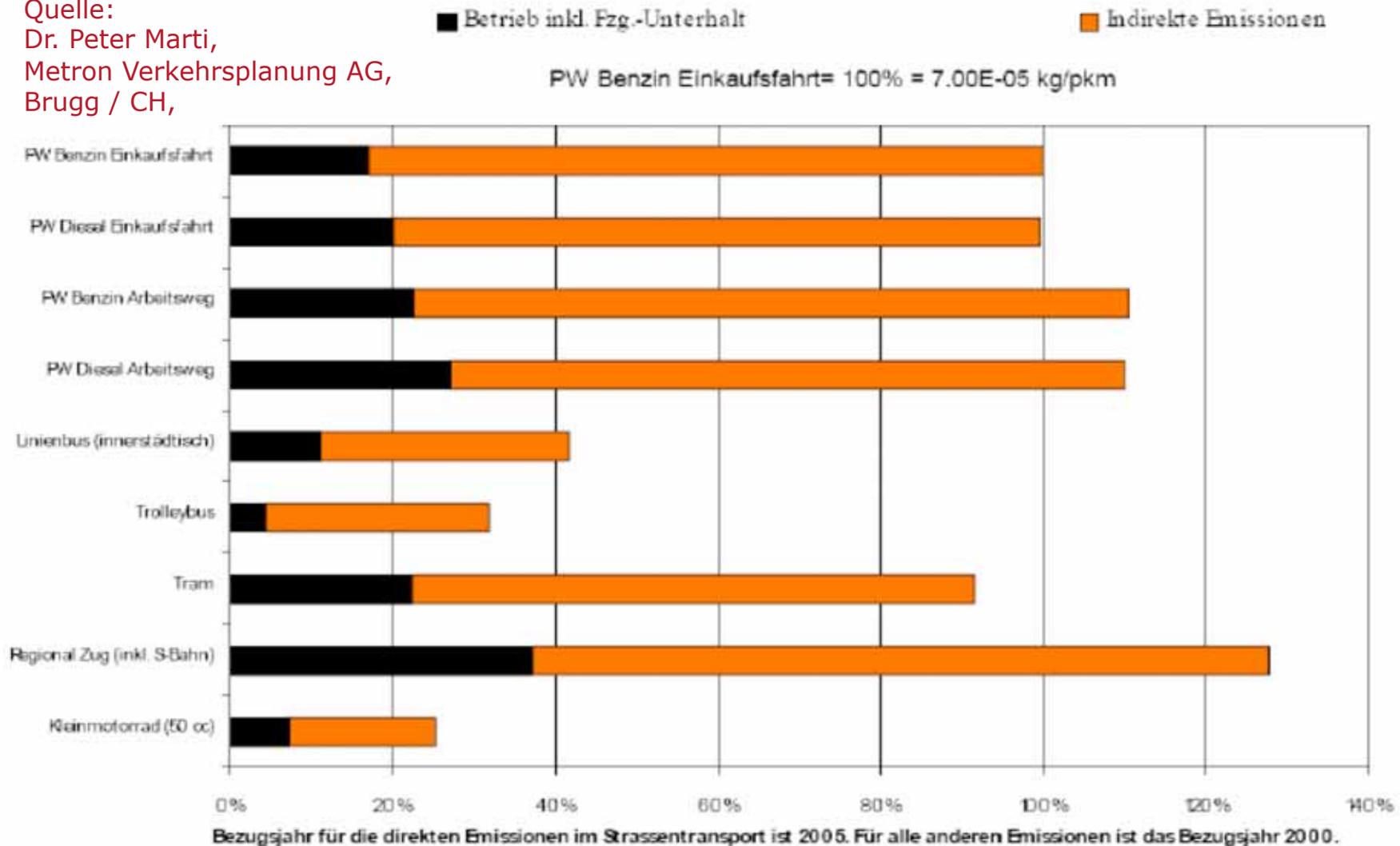
## Feinpartikel-Emissionen (<2.5 µm)

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



## Grobpartikel-Emissionen ( $>2.5 \mu\text{m} < 10 \mu\text{m}$ )

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



## Schadstoffbilanz für Spitzenzeit

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,

Spitzenzeit	PW Diesel = 100%	Auslastung	Luftschadstoffe		
			NOx	PM2.5	NMHC
			100 % = 0.45 g/pkm	100 % = 0.04 g/pkm	100 % = 0.07 g/pkm
<b>Motorisierter Individualverkehr</b>	Diesel PW Durchschnitt 2005	1.1	100.0	100.0	100.0
	Benzin PW Durchschnitt 2005	1.1	49.3	23.4	352.3
	Modernes Mittelklasse Diesel PW (EURO4 inkl. PF, 1400 - 2000 ccm)	1.1	62.4	22.6	51.8
	Moderner Kleinwagen Benziner (EURO4 bis 1400 ccm)	1.1	7.8	18.4	85.5
	Moderner Mittelklasse Diesel PW, Car Pooling (EURO4, inkl. PF, 1400 -2000 ccm)	2.0	35.6	12.9	29.5
	Moderner Kleinwagen Benziner, Car Pooling (EURO4 bis 1400 ccm)	2.0	4.4	10.5	48.8
	Kleinkraftrad	1.0	4.7	16.6	3085.4
<b>Öffentlicher Verkehr</b>	Dieselbus Durchschnitt 2005	45.0	70.6	24.1	33.8
	Moderner Dieselbus (EURO IV, Partikelfilter)	45.0	39.0	1.8	21.4
	Trolleybus	72.0	0.0	0.9	0.0
	Tram	144.0	0.0	0.0	0.0
	Regionalzug (inkl. S-Bahn)	283.5	0.0	2.0	0.0

## Schadstoffbilanz für Tagesdurchschnitt

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,

Tagesmittel	PW Diesel = 100%	Auslastung	Luftschadstoffe		
			Nox	PM2.5	NMHC
			100 % = 0.32 g/pkm	100 % = 0.03 g/pkm	100 % = 0.05 g/pkm
<b>Motorisierter Individualverkehr</b>	Diesel PW Durchschnitt 2005	1.6	100.0	100.0	100.0
	Benzin PW Durchschnitt 2005	1.6	49.3	23.4	352.3
	Modernes Mittelklasse Diesel PW (EURO4 inkl. PF, 1400 - 2000 ccm)	1.6	62.4	22.6	51.8
	Moderner Kleinwagen Benziner (EURO4 bis 1400 ccm)	1.6	7.8	18.4	85.5
	Moderner Mittelklasse Diesel PW, Car Pooling (EURO4, inkl. PF, 1400 -2000 ccm)	2.0	49.9	18.1	41.4
	Moderner Kleinwagen Benziner, Car Pooling (EURO4 bis 1400 ccm)	2.0	6.2	14.7	68.4
	Kleinkraftrad	1.0	6.7	23.3	4330.3
<b>Öffentlicher Verkehr</b>	Dieselbus Durchschnitt 2005	16.0	278.6	95.2	133.3
	Moderner Dieselbus (EURO4, Partikelfilter)	16.0	153.8	7.3	84.3
	Trolleybus	26.0	0.0	3.7	0.0
	Tram	52.0	0.0	0.0	0.0
	Regionalzug (inkl. S-Bahn)	53.6	0.0	14.7	0.0
	Fahrrad	1.0	0.0	0.0	0.0

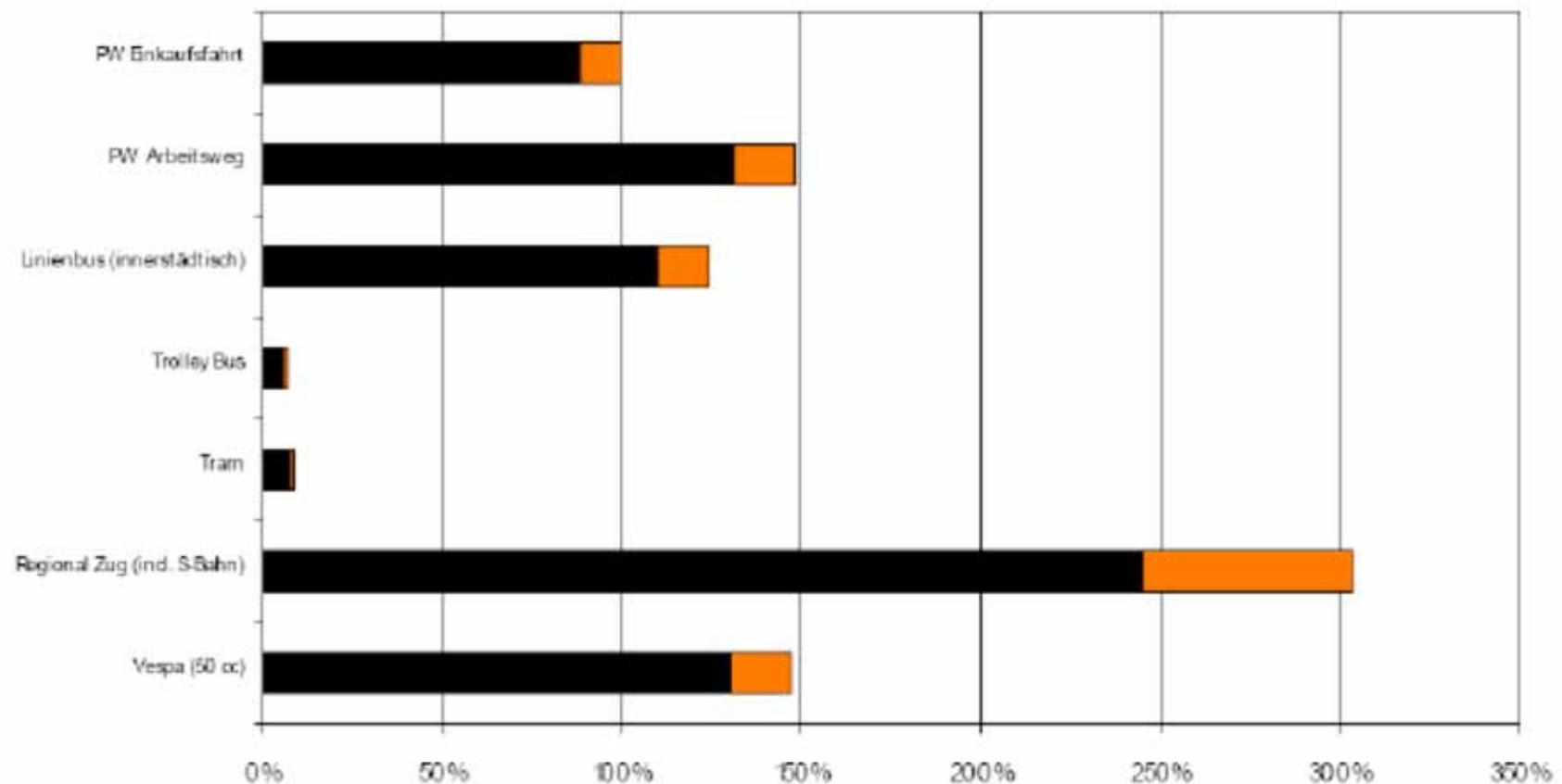
## Externe Lärmkosten im Personennahverkehr

■ Mietzinskosten

■ Gesundheitskosten

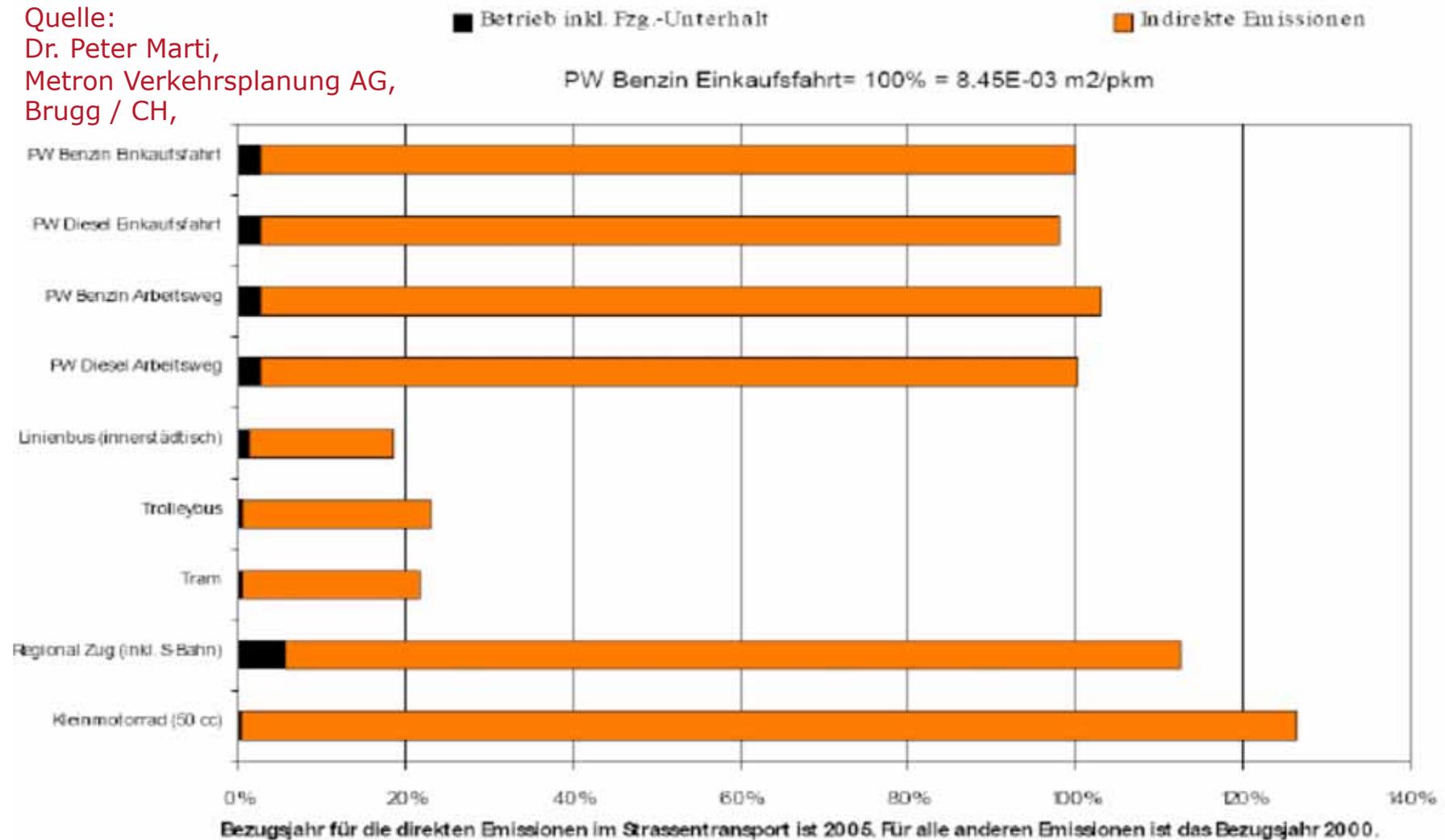
Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,

PW Einkaufsfahrt = 100% = 4.43E-01 Rappen/pkm



## Landverbrauch Personennahverkehr

Quelle:  
Dr. Peter Marti,  
Metron Verkehrsplanung AG,  
Brugg / CH,



## Strategie 1: Erhalten bestehender Systeme

- Überholung vorhandener Fahrzeuge oder Ersatz durch gebrauchte bzw. neue Fahrzeuge Modernisierung der Fahrleitungen und Weichen
- Instandsetzung der Fahrbahnen speziell in Haltestellenbereichen, d.h. verformungsresistente Fahrbahnen
- Verbesserungen des Verkehrsmanagements (Eigene Fahrspuren, Bevorzugung an Lichtsignalanlagen)
- Modernisierung der Haltestellen (bequemer Einstieg, inkl. Wetterschutz und Fussgängerzugänge)
- Verbesserung des Fahrscheinverkaufs (integrierter Tarif) und der Fahrgastinformation
- Optimierung von Linienführung und Zubringerlinien
- Aggressive Promotion und Werbung

## Strategie 2: Electric Bus Transit (EBT)

- Möglichst grosser Anteil abgetrennter Fahrspuren
- Grossräumige Gelenk-Trolleybusse oder Anhängerzüge mit 18 bis 25 m Länge und grossem Komfort (z.B. Klimanalge)
- Priorität an Lichtsignalanlagen
- Frei zugängliche und behindertengerechte, modern gestaltete Haltestellen als Teil der Systemvisibilität mit niveaugleichem Einstieg (Niederflur- oder ev. auch Hochflur-Lösungen) und Schutz der Wartenden vor Umwelteinflüssen (Lärm, Abgase)
- Dichtes Fahrplanangebot und hohe Leistungsfähigkeit
- Integriertes Ticketing und moderne Fahrgastinformation (Realtime-Anzeigen),
- Abgestimmte Linienführungen und Zubringerlinien
- Eigenes CD und aggressives Marketing
- Offerieren kompletter Systeme: Planung, Finanzierung, Bau und Unterhalt (während ganzer Lebensdauer der Fahrzeuge)



**Das Trolleybus-System  
ist eine bezahlbare Stadtbahn**



**Es lohnt sich immer, einen scharfen Blick  
auf intelligente Lösungen zu werfen!**

KONFERENZ UND AUSSTELLUNG

## **Neue Horizonte im Stadtverkehr Innovative elektrische Stadtbus-Systeme**

Trolleybusse, Hybrid Busse + spurgeführte gummibereifte Stadtbus-Systeme

**18 / 19. November 2008**

**Zürich (Schweiz)**



**Der elektrische Antrieb ist die wirtschaftlichste und umweltverträglichste Lösung für den öffentlichen Verkehr.**

# TrolleyMotion



## ZIELGRUPPEN

- Kommunale und regionale Politiker
- Vorstände, Geschäftsführer und mittleres Management von Verkehrsbetrieben und Aufgabenträgern
- Ingenieur- und Planungsbüros
- Vertreter von Wissenschaft und Hochschulen

## SPRACHEN

- Deutsch
- English Translation
- Traduction en Français

## Programmschwerpunkte

- Gestaltung eines modernen elektrischen Stadtbus-Systems
- Erfolgreiche Beispiele von Trolleybus-Systemen, spurgeführten Bus-Systemen, Hybridfahrzeugen und elektrischen BRT-Systemen
- Die aktuellsten Neuigkeiten aus der Branche: Fahrzeuge, Energie-Management und Energie-Speicherungs-Lösungen, Fahrleitungs-Systeme, Systeme für Stationsausrüstung und Fahrgastinformation.
- Technisch und betrieblich orientierte Besichtigung der Zürcher Trolleybus-Linie 31 (Doppelgelenk-Fahrzeuge, abgetrennte Fahrbahnen, Vorrang an Ampeln, moderne Haltestellen, zuverlässige Fahrleitungs-Systeme usw.) sowie Besichtigung der modernen Betriebs- und Wartungsinfrastruktur der Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ)
- Präsentationen, Diskussionen und genügend Zeit zum Erfahrungsaustausch mit Experten und Kollegen

[www.trolleymotion.com](http://www.trolleymotion.com)

[zurich2008@trolleymotion.com](mailto:zurich2008@trolleymotion.com)

---

# TrolleyMotion

---



**Verpassen Sie dieses Ereignis nicht!**