

Wintersemester 2008/2009

Vorlesung „Güterverkehre“

# 10: Umweltwirkungen des Güterverkehrs

Prof. Dr. Barbara Lenz

Fachgebiet „Verkehrsnachfrage und Verkehrswirkungen“

Institut für Land- und Seeverkehr

# VL „Güterverkehr“ – Termine und Inhalte

1.	15.10.2008	Einführung in Aufbau. Inhalte. Ablauf; Definitionen
2.	22.10.2008	Grundbegriffe zum Güterverkehr (Infrastruktur. Fzg. etc.)
3.	29.10.2008	Ursachen des Güterverkehrs / Güterverkehrsnachfrage I
4.	05.11.2008	Ursachen des Güterverkehrs / Güterverkehrsnachfrage II
5.	12.11.2008	ausgefallen
6.	19.11.2008	ausgefallen
7.	26.11.2008	ausgefallen
8.	03.12.2008	Akteure im Güterverkehr: Spediteure, Verkehrsinfrastrukturen
9.	10.12.2008	ausgefallen
10.	17.12.2008	Terrestrische Güterverkehre, Luftfracht, Intermodale Transportketten
11. (2)	07.01.2009	Kombinierter Verkehr, Citylogistik
12.	14.01.2009	ausgefallen
13. (2)	21.01.2009	Verkehrspolitik in Deutschland und Europa, Masterplan „Güterverkehr und Logistik“
14. (2)	28.01.2009	Umweltwirkungen des Güterverkehrs
15.	04.02.2009	Verkehrsprognosen, Verkehrsmodelle
16.	11.02.2009	Klausur

# Umweltwirkungen des Güterverkehrs

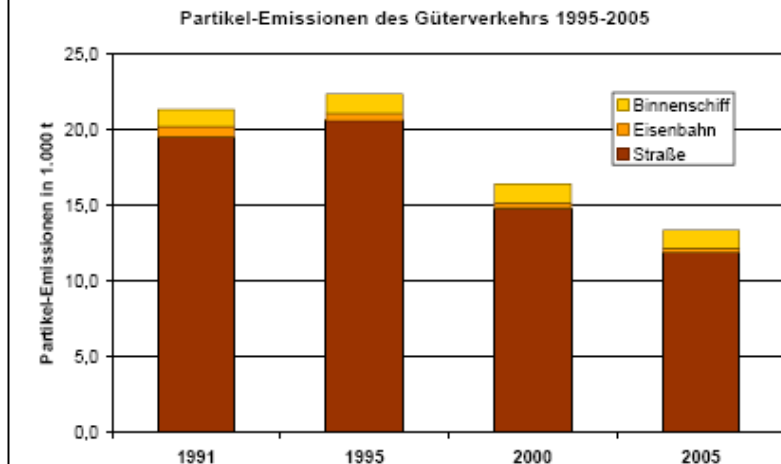
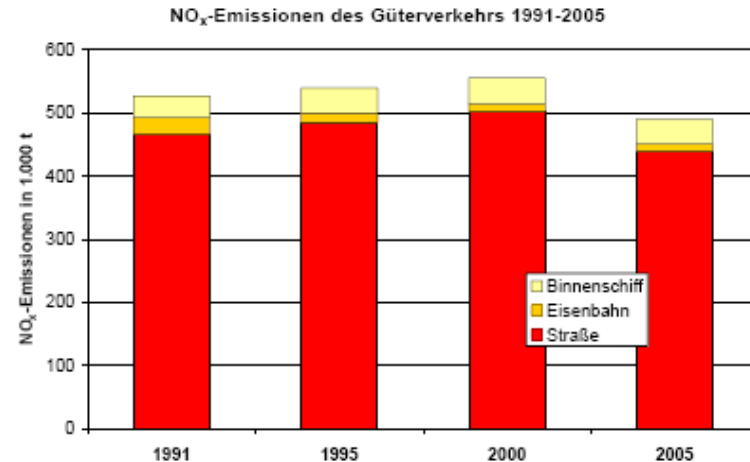
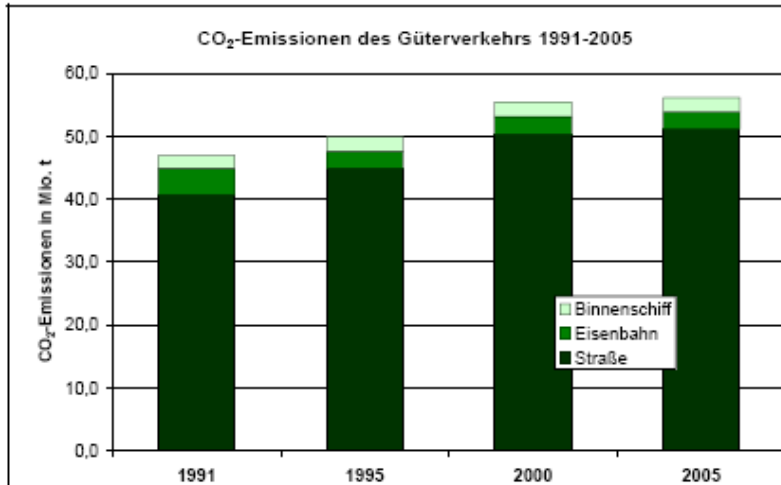
Mögliche Umweltwirkungen des Verkehrs:

- Schadstoffbelastung der Luft
- CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Lärm
- Flächenverbrauch

Ursachen:

- Kraftstoffverbrauch
- Motor, Luftwiderstand und Reifen
- Infrastrukturbedarf

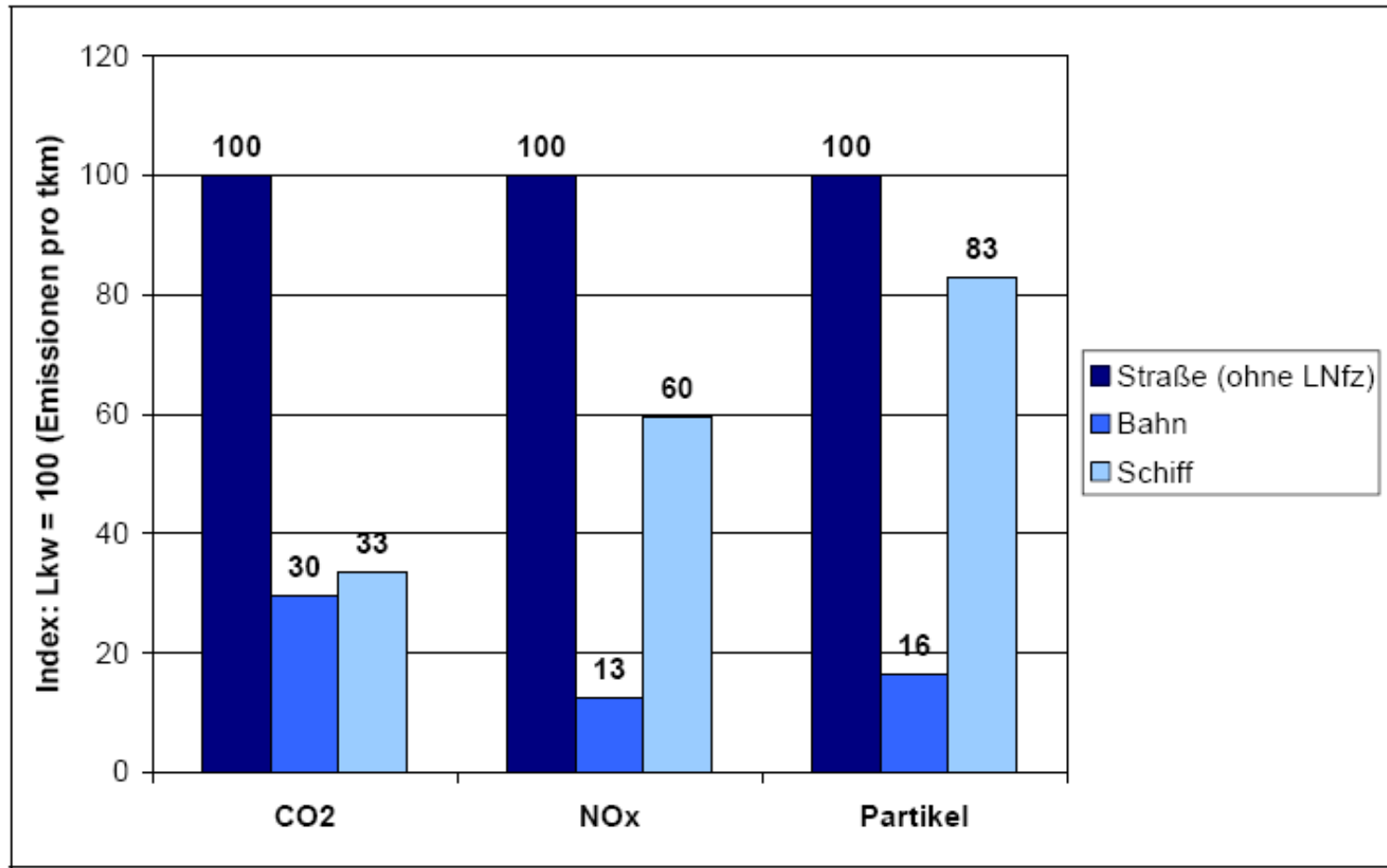
# Direkter Vergleich: CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub> und Partikel-Emissionen des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern



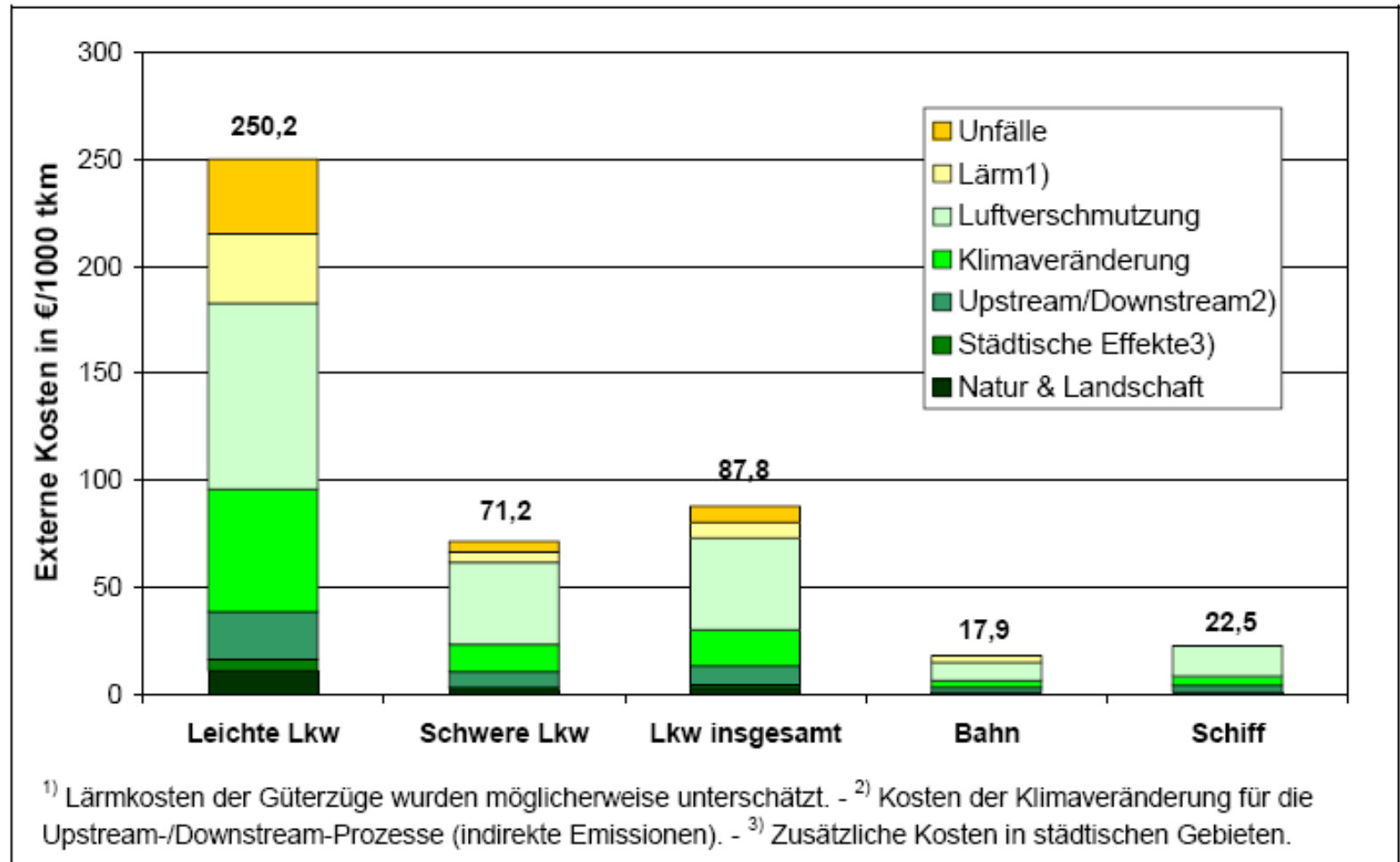
**Verkehrsleistung (tkm) in D 2006:**  
**Straßengüterverkehr = 67%**  
**Bahn = 21%**  
**BiSchi = 12%**

Quelle: Schmied et al. 2007, S.3

# Relativer Vergleich der spezifischen CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub> und Partikel-Emissionen pro tkm



# Vergleich durch Monetarisierung: Externe Kosten



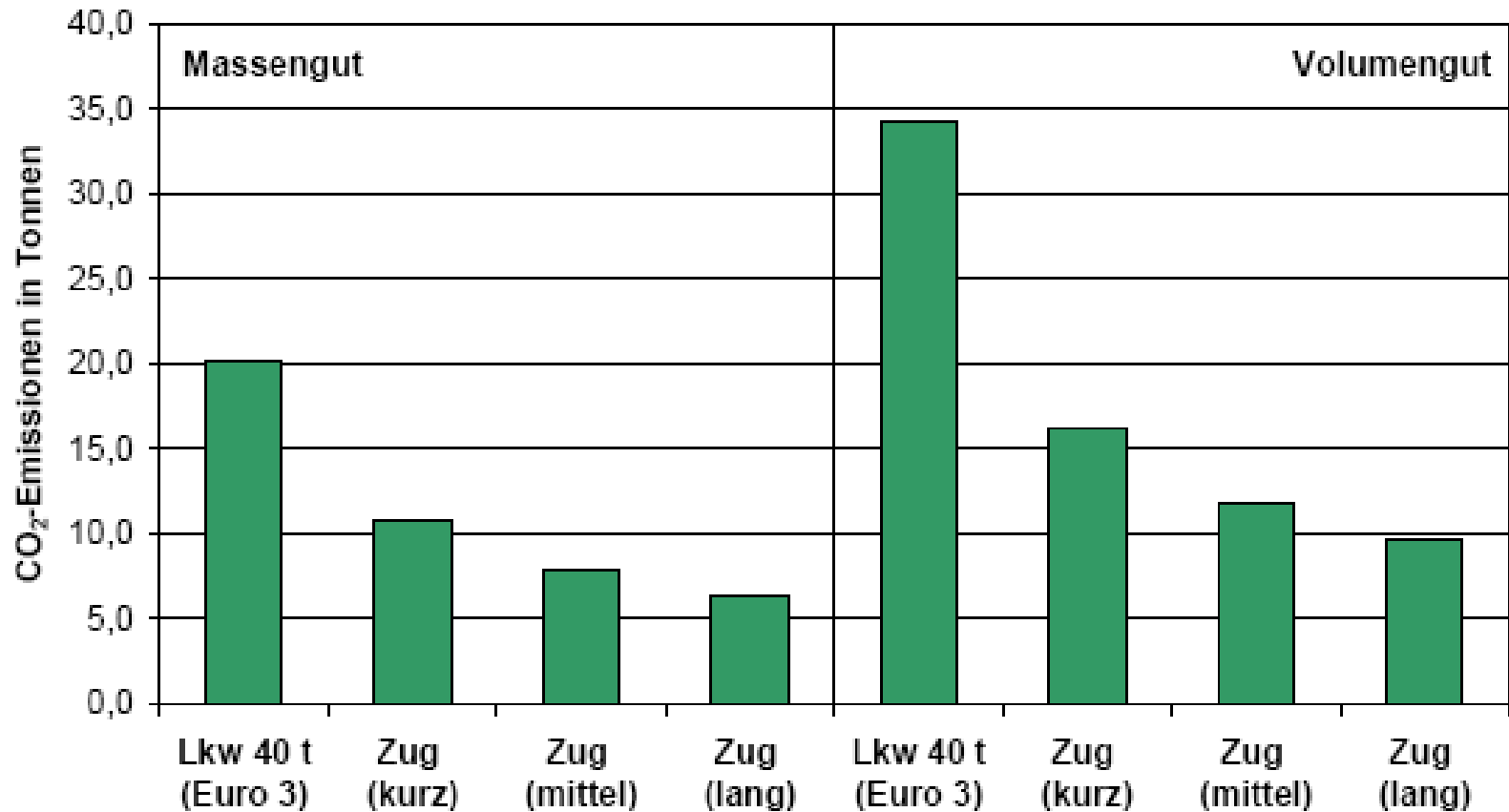
# Umweltwirkungen des Güterverkehrs

	CO <sub>2</sub> -Emissionen		NO <sub>x</sub> -Emissionen		Partikel-Emissionen		Jahres- fahrleistung
	g/km	g/tkm	g/km	g/tkm	g/km	g/tkm	
LNfz ≤ 3,5 t zGG	278,4	x	1,109	x	0,088	x	<b>40%</b>
Nfz > 3,5 t zGG	741,2	104,4	7,227	1,018	0,156	0,022	
Solo-Lkw > 3,5–7,5 t zGG	342,7	384,0	3,479	3,899	0,108	0,121	<b>10%</b>
Solo-Lkw > 7,5 t–12 t zGG	483,4	325,0	4,926	3,312	0,116	0,078	<b>2%</b>
Solo-Lkw > 12 t zGG	750,1	229,0	7,912	2,415	0,189	0,058	<b>8%</b>
Last-/Sattelzüge	844,9	88,6	8,083	0,847	0,163	0,017	<b>41%</b>
<b>Nfz insgesamt</b>	<b>557,0</b>	<b>x</b>	<b>4,792</b>	<b>x</b>	<b>0,129</b>	<b>x</b>	<b>100%</b>
	<i>– Index: Last-/Sattelzüge = 1000 –</i>						
LNfz ≤ 3,5 t zGG	33	x	14	x	54	x	
Nfz > 3,5 t zGG	88	118	89	120	96	129	
Solo-Lkw > 3,5–7,5 t zGG	41	433	43	460	66	707	
Solo-Lkw > 7,5 t–12 t zGG	57	367	61	391	71	455	
Solo-Lkw > 12 t zGG	89	259	98	285	116	336	
Last-/Sattelzüge	100	100	100	100	100	100	
<b>Nfz insgesamt</b>	<b>66</b>	<b>x</b>	<b>59</b>	<b>x</b>	<b>79</b>	<b>x</b>	

Quelle: TREMOD 2007, eigene Darstellung.

# CO<sub>2</sub>-Emissionen des Schienengüterverkehrs

## CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Strecke Hamburg - Berlin



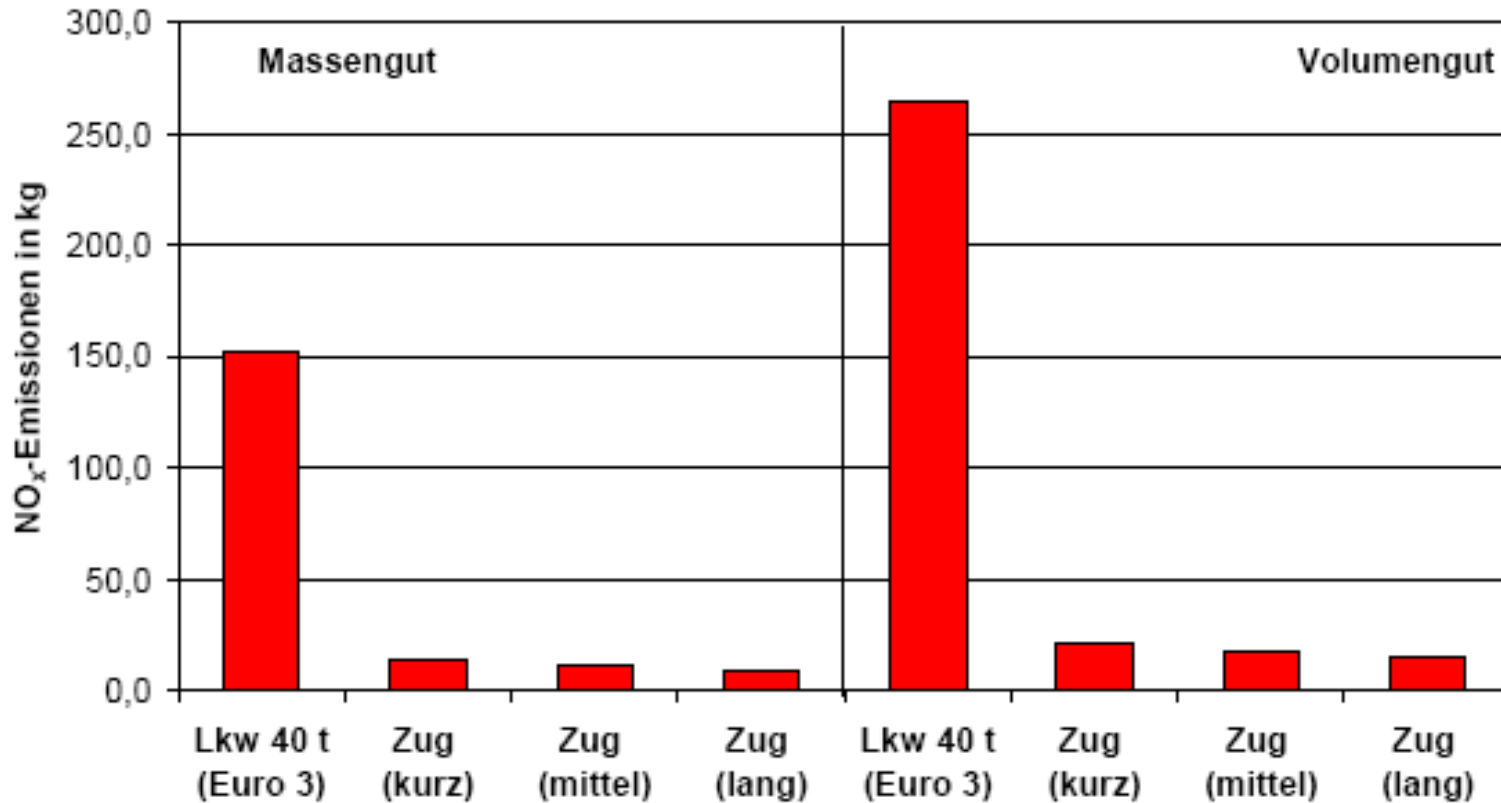
Entfernung Hamburg–Berlin: mit Lkw: 312 km, mit Bahn 314 km plus 5 km Lkw

Alle Vergleiche- auch in den nachfolgenden Abbildungen – berechnet mit Bezug auf 1.000t transportiertes Gut;  
Quelle: Schmied et al. 2007, S.11



# NOx-Emissionen des Schienengüterverkehrs

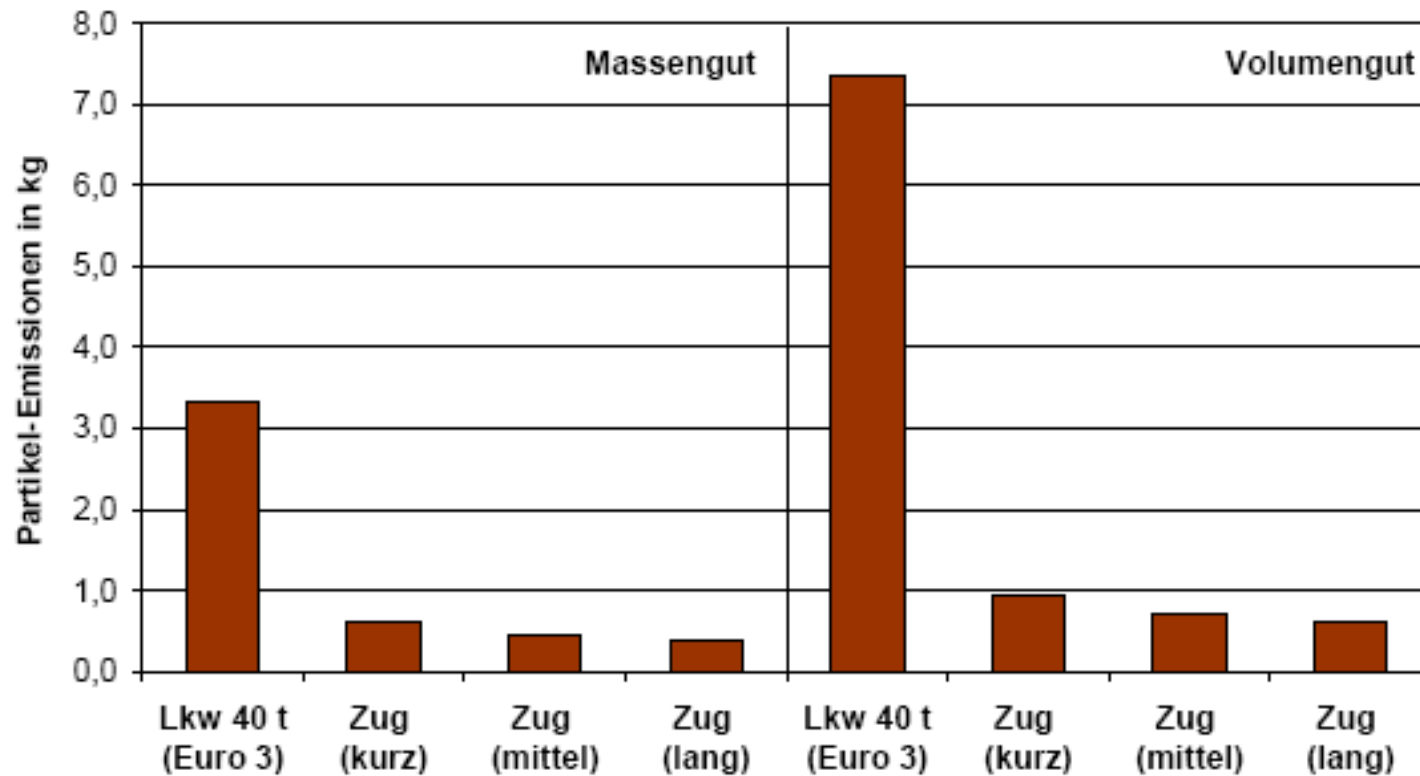
NO<sub>x</sub>-Emissionen für die Strecke Hamburg - Berlin



Entfernung Hamburg–Berlin: mit Lkw: 312 km, mit Bahn 314 km plus 5 km Lkw

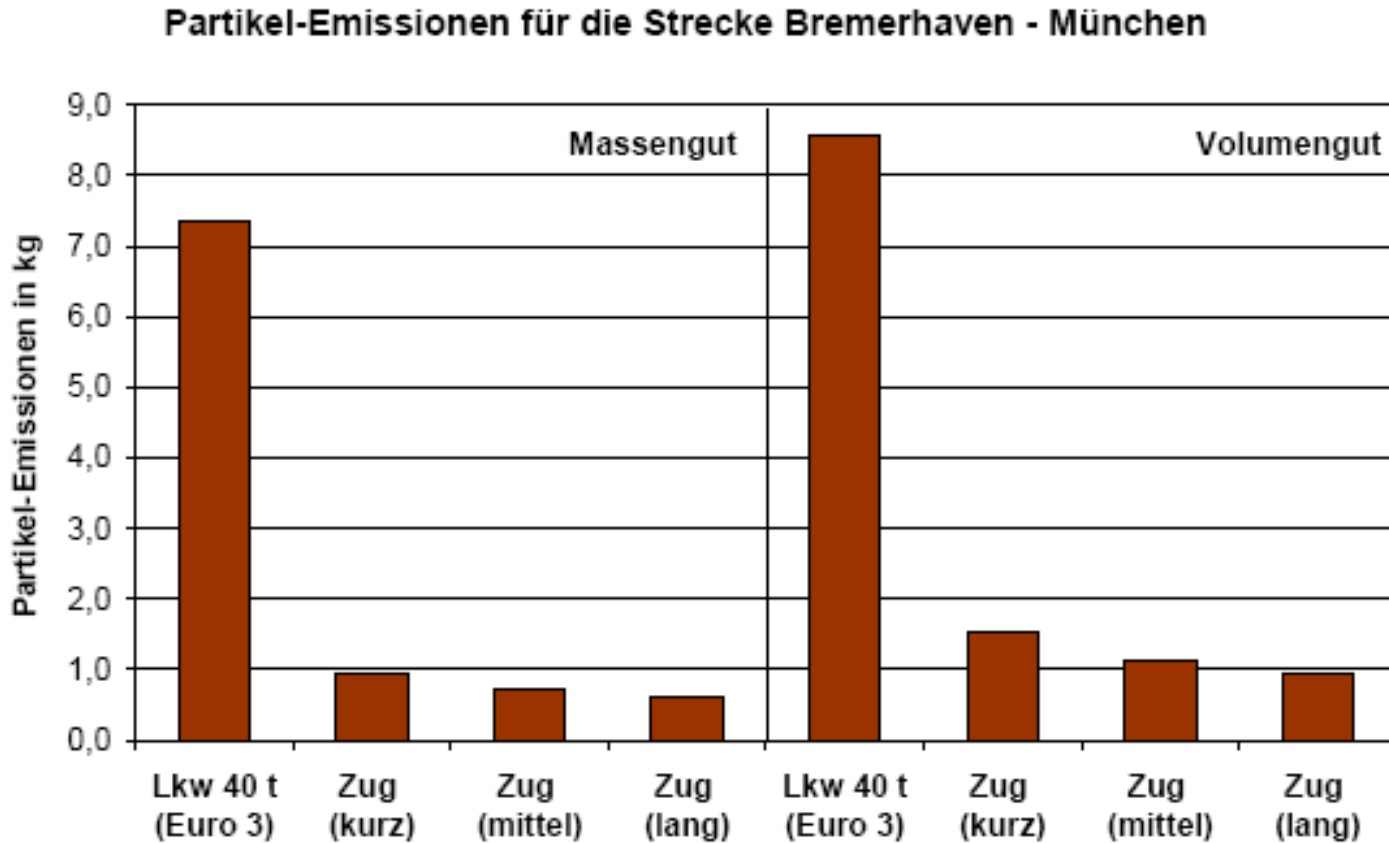
# Partikel-Emissionen des Schienengüterverkehrs

Partikel-Emissionen für die Strecke Hamburg - Berlin



Entfernung Hamburg–Berlin: mit Lkw: 312 km, mit Bahn 314 km plus 5 km Lkw

# Partikel-Emissionen des Schienengüterverkehrs



Entfernung Bremerhaven–München: mit Lkw 803 km, mit Bahn 865 km plus 6 km Lkw

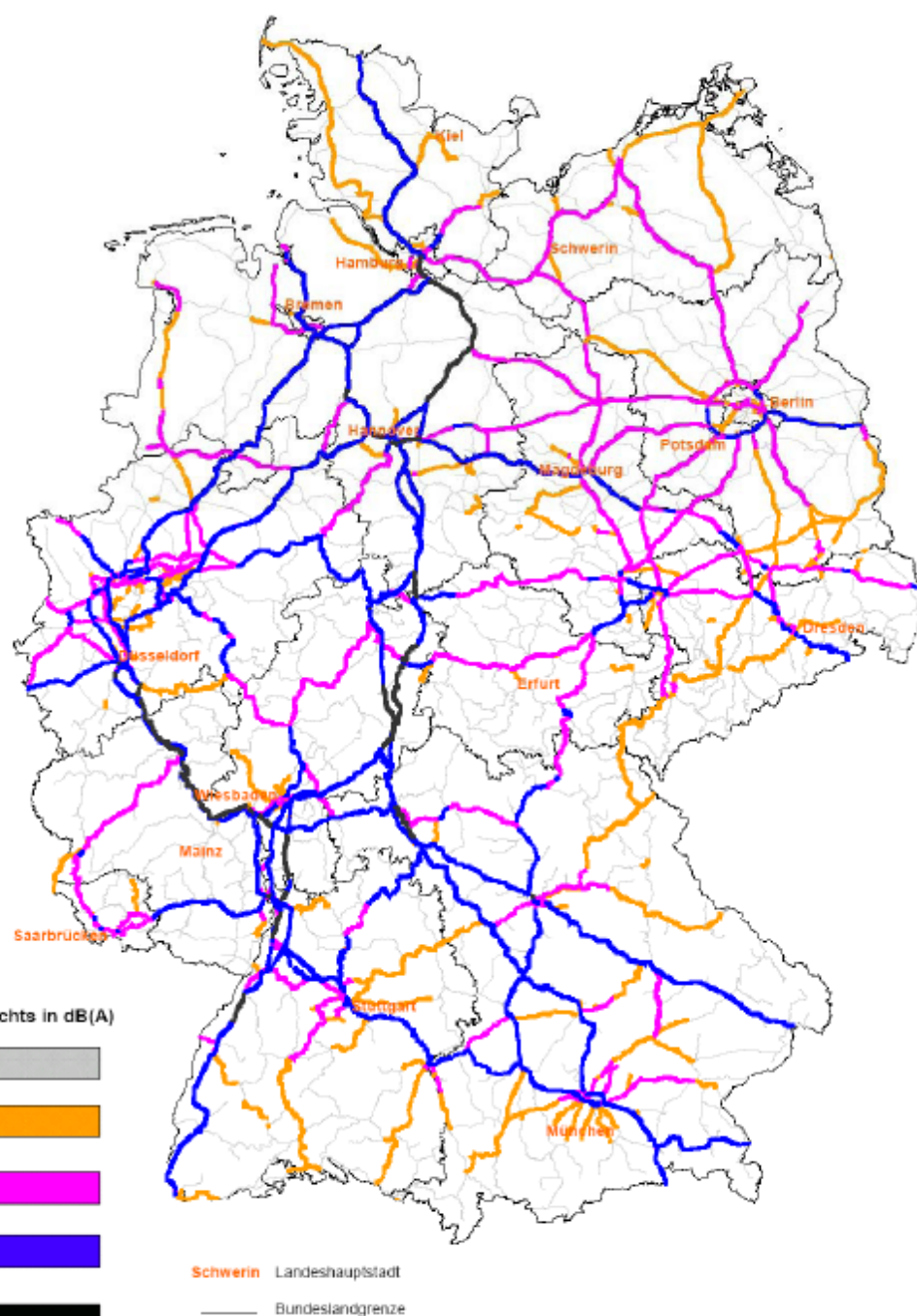
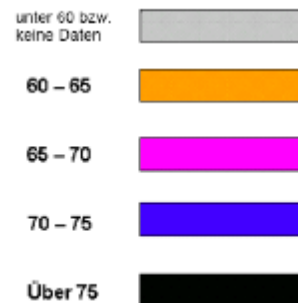
# Lärm-Emissionen auf den Strecken des Schienengüterverkehrs

**Abbildung:  
Strecken nach Emissionsklassen  
nachts im Jahr 2002**

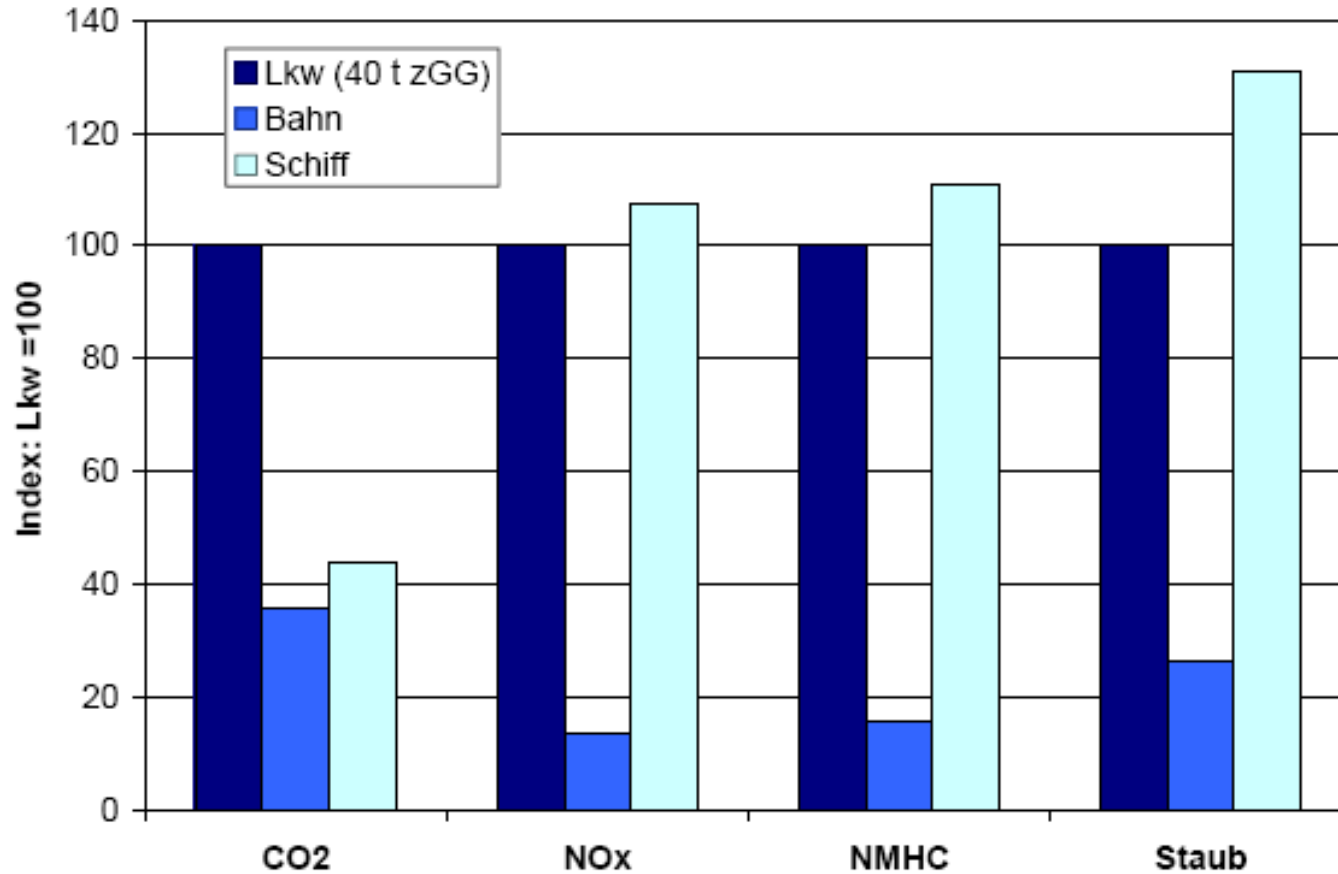
**Auf 15.000km des rund 34.000km  
langen Netzes der DB nächtlicher  
Emissionspegel >60 dB(A), auf 10%  
>70 dB(A)**

**Höherer Lärmpegel von Güterzügen  
im Vergleich zu Lkw aus  
Konstruktionsgründen (Bremsklötze  
der Waggons)**

Emissionen 2002 nachts in dB(A)



# CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoff-Emissionen des Binnenschiffverkehrs

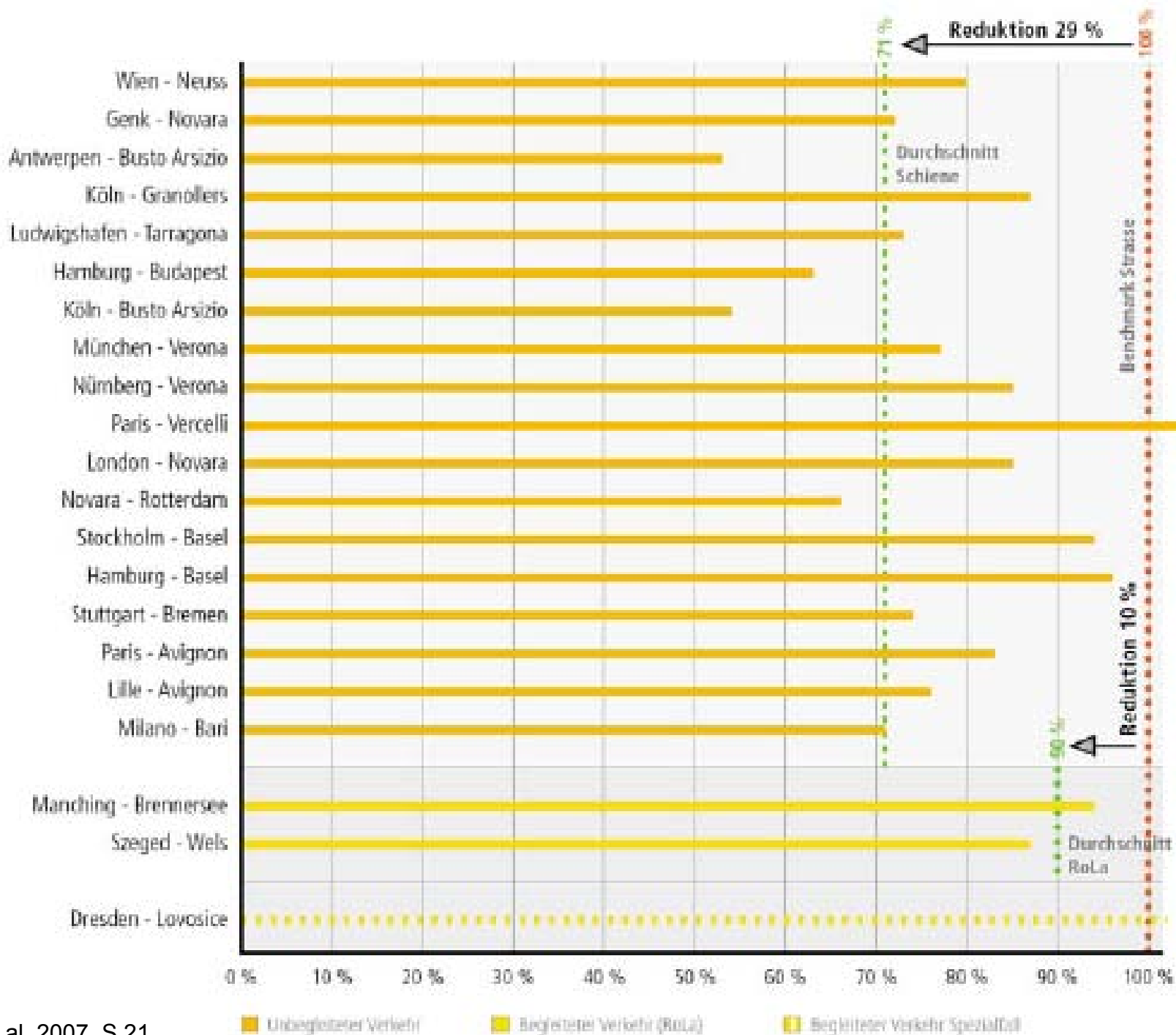


CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoff-Emissionen beim Transport auf drei ausgewählten Strecken bei durchschnittlichem Auslastungsgrad für das Jahr 2002 [Golisch et al. 2005]

# Umweltwirkungen der Binnenschifffahrt

- CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoffbelastung höher als bei der Bahn ⇒ EU-Richtlinie 97/68: verbindliche Abgasgrenzwerte für alle neuen Motoren ab 2009
- Geringe Lärmbelastung: Zielpegel von 45 dB(A) nachts und 51 dB(A) tags werden nur selten überschritten
- Erhebliche Auswirkungen auf Flora und Fauna: vor allem „indirekte Folgen“ bzgl. Verlust an natürlichen morphologischen Eigenschaften der Gewässer, Verlust an Biodiversität, Zerschneidung terrestrischer Lebensräume durch künstliche Wasserwege

# Reduktionspotenziale beim Energieverbrauch durch Nutzung des Kombinierten Verkehrs



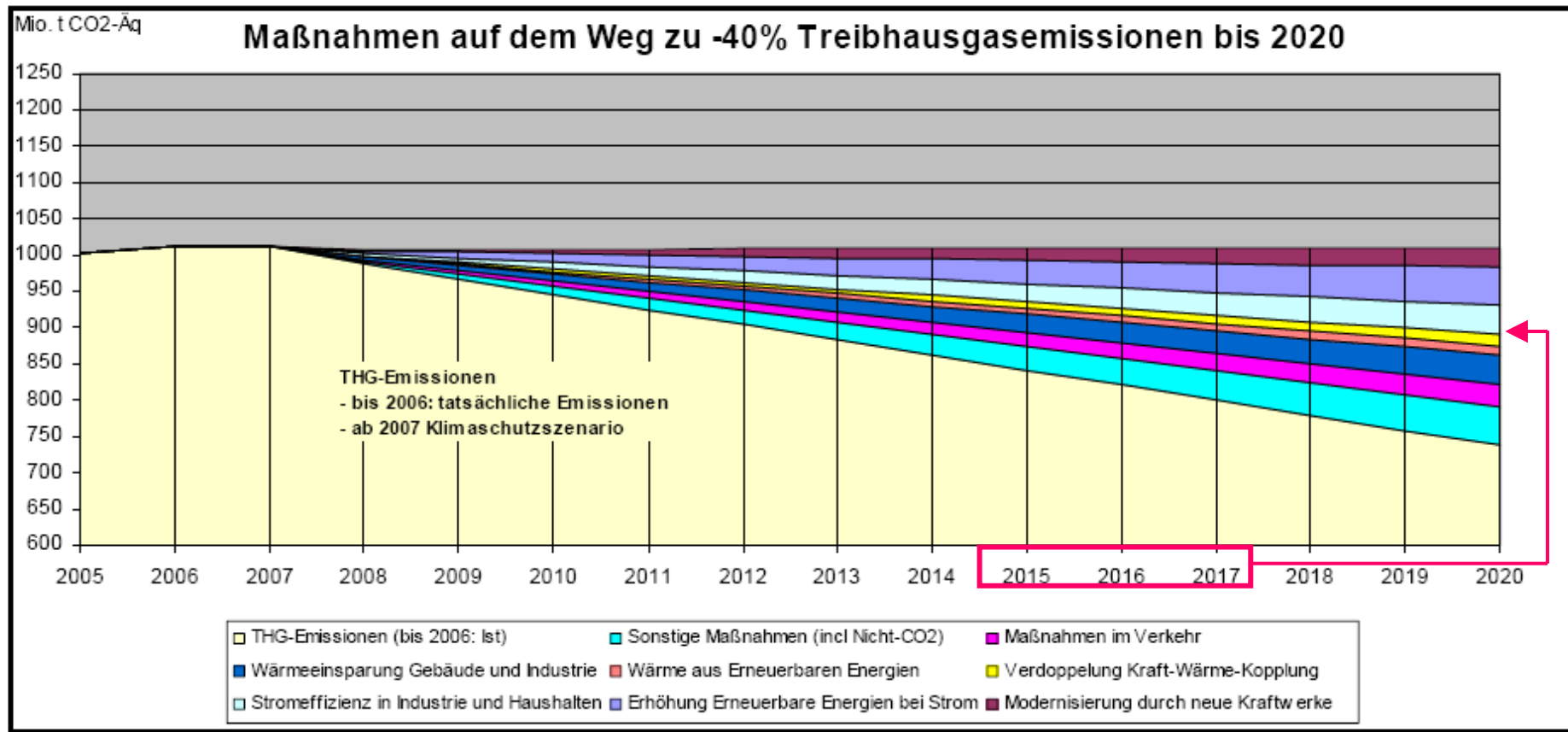
# Umweltwirkungen des Güterverkehrs im Vergleich

## Fazit:

- Grundsätzlich deutlich weniger Luftschadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Bahn gegenüber Lkw (Euro 3-Variante), u.a. durch hohen Anteil von Atomkraft und Wasserkraft am Strommix der DB
- Hoher Anteil der Nfz an der Verursachung von Lärm: Beispielsrechnung des TÜV Nord für eine städtische Hauptverkehrsstraße mit 4 Fahrstreifen und Tempo 50 ergibt einen Anteil von 27% am nächtlichen Lärm-Mittelungspegel bei einem Anteil von 6% an der Fahrleistung
- Hohe Lärmemissionen des Schienengüterverkehrs
- Binnenschiffverkehr mit spezifischen indirekten Auswirkungen



# Ziel des Bundes für den Verkehrssektor: 30 Mio. t weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2020



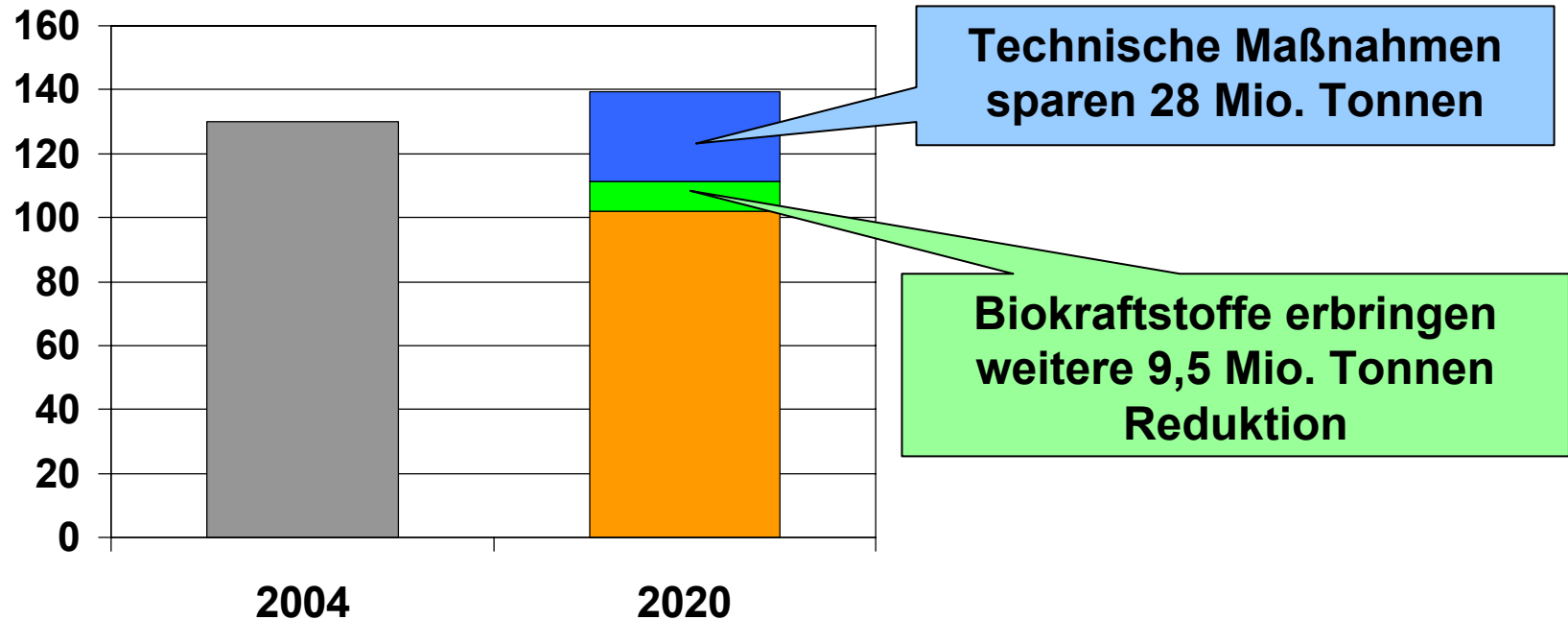
Ist-Situation: Treibhausgasemissionen: 1990: 1.228 Mio. t CO<sub>2e</sub>

2006: ca. 1.007 Mio. t

Ziel 2020 (-40% gg. 1990): 737 Mio. t

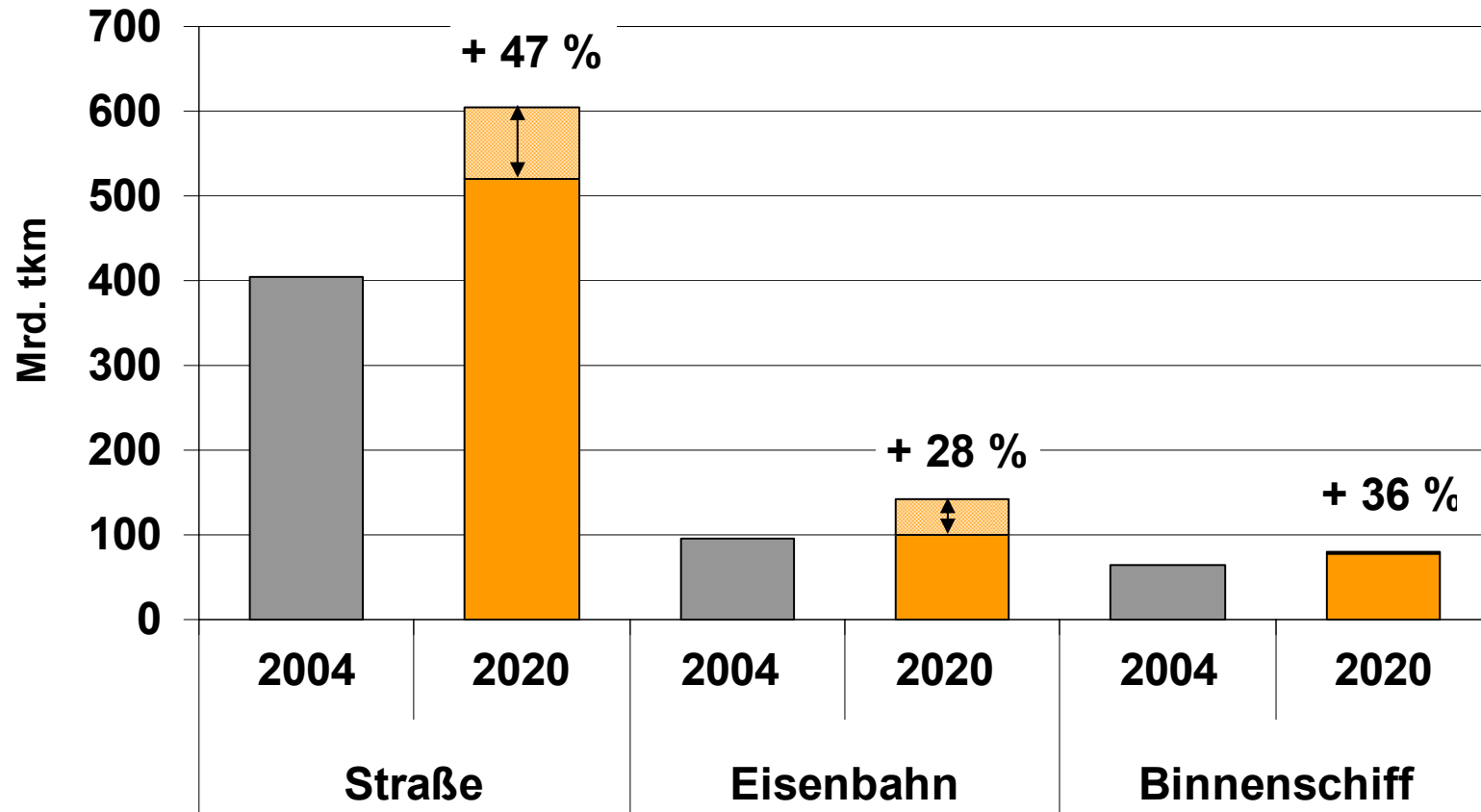
# Deutliche Potenziale bei den Pkw-Emissionen

Mio. t CO<sub>2</sub>

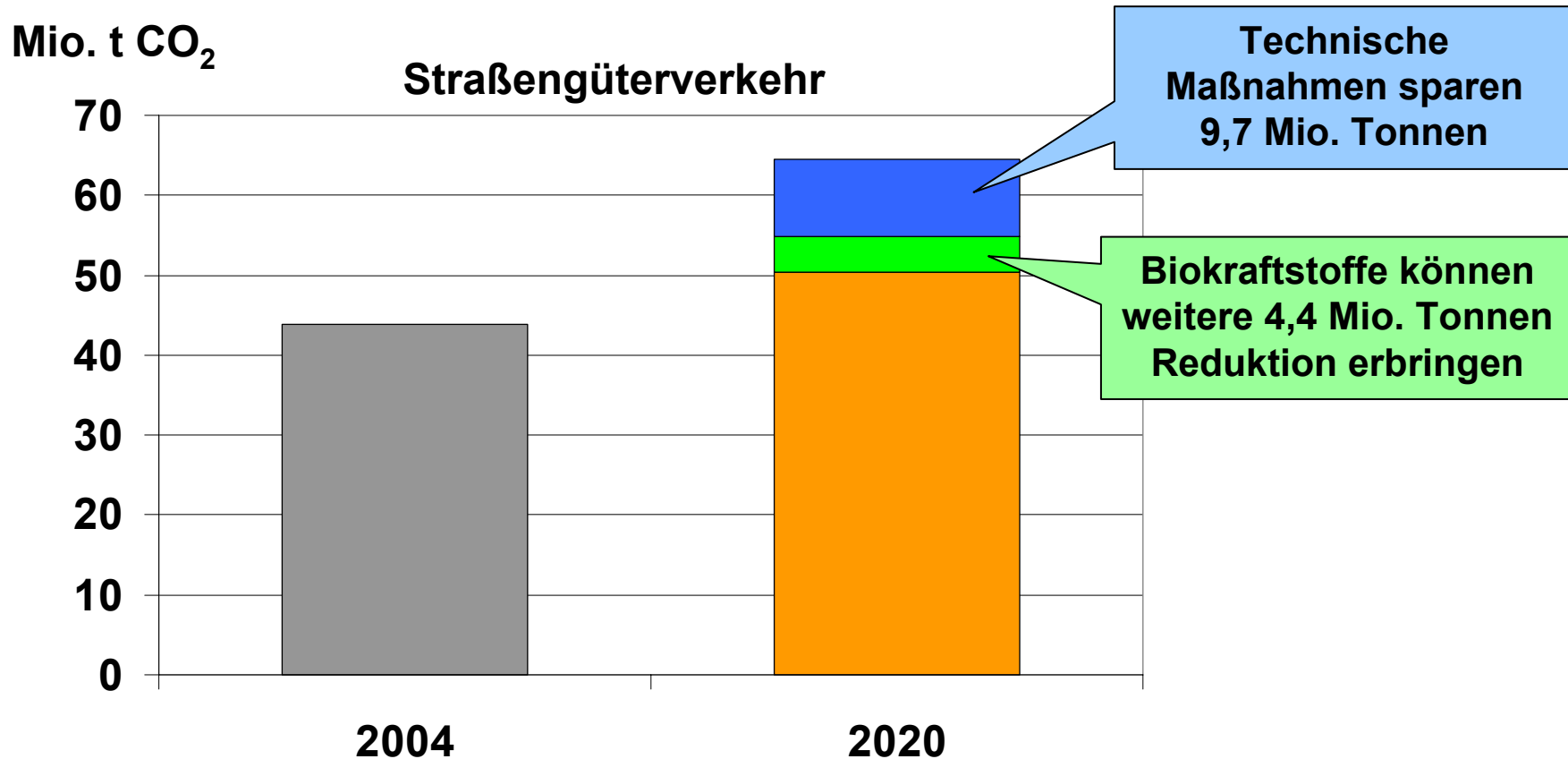


**Aber: Technische Effizienzsteigerungen um 20% führen zu höheren Pkw-Preisen, z.B. rund 1.200 Euro in der Kompaktklasse**

# Starkes Wachstum im Güterverkehr

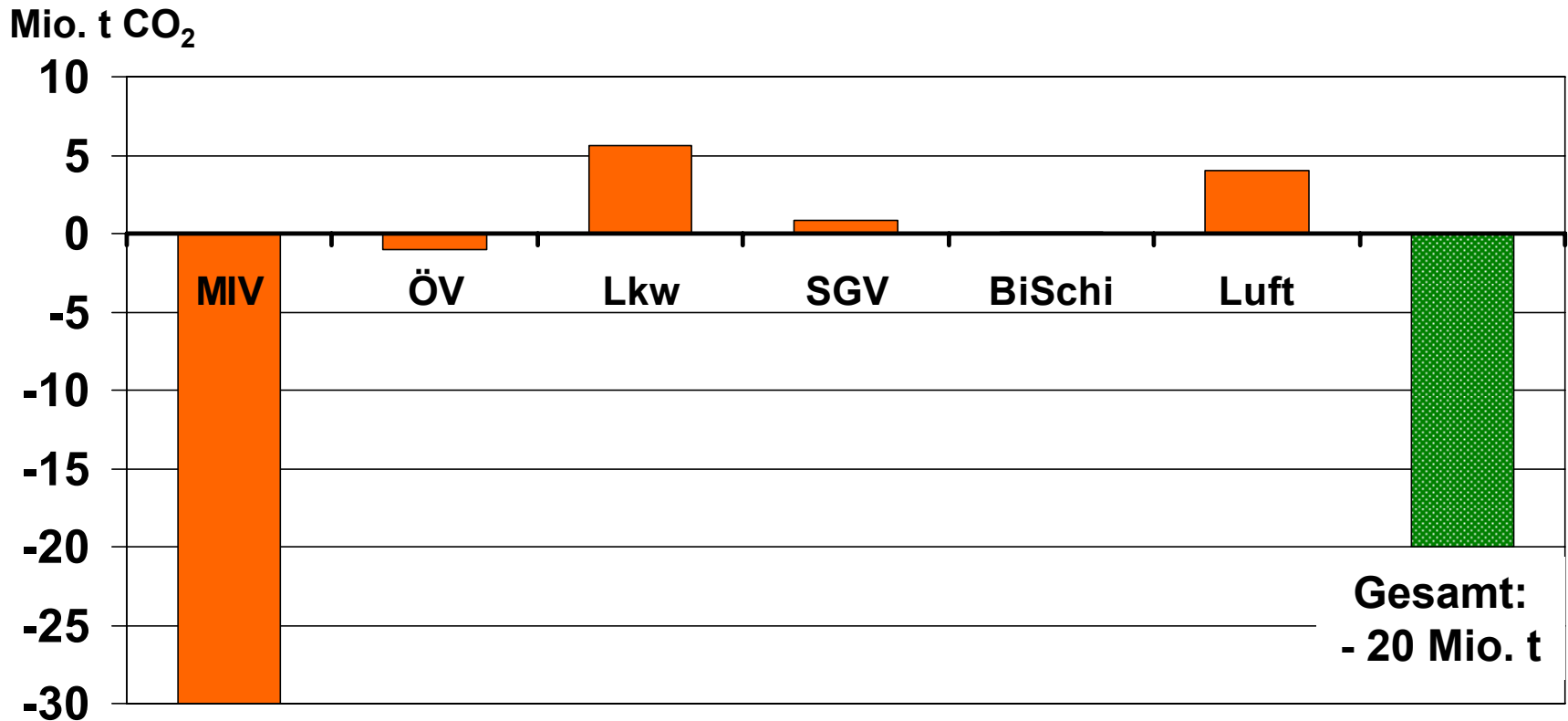


# Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Güterverkehr erscheint unvermeidbar

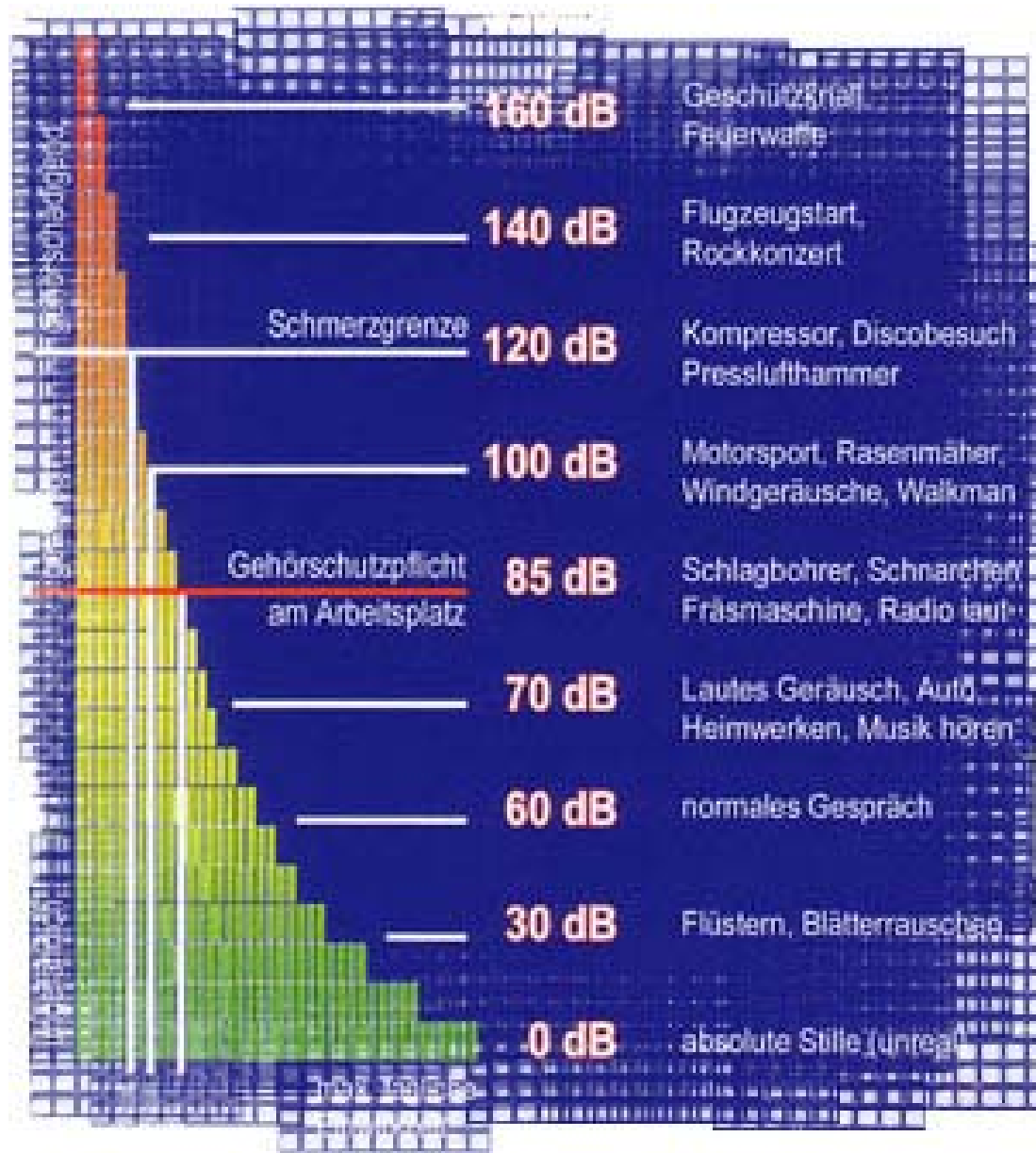


Quelle: Eigene Berechnungen; PROGTRANS; Die Energie- und Emissionsbilanz des Verkehrs, 2006.

# Perspektive bis 2020: Minus 20 Mio. t CO<sub>2</sub>



# Zur Erläuterung: Was bedeuten x Dezibel(A)?



Quelle:  
<http://www.lärmkarte.de/>