

Umwelt und Verkehr

Ökonomie und Ökologie, Externe Effekte

Prof. Dr.-Ing. Udo Becker, 29.06.2011

Umwelt und Verkehr: Übersicht über Block B

Thema	Wirkungen?	Kosten?	Betroffenheiten?
B1 Fläche, Boden, H ₂ O	Systeme	Life support	alle Generationen
B2 Energie	keine (echt?)	teurer, knapp	künftige Generationen
B3 Lärm	Gesundheit Gesundheit	Krankheit Kassenbeiträge	Anwohner Arbeitnehmer
B4 CO, HC, NO _x , PM	Gesundheit Böden	Kassenbeiträge Unnutzbar	Arbeitnehmer künftige Generationen
B5 Andere Emissionen	Gesundheit Tod	Kassenbeiträge Leid, Verluste	Arbeitnehmer Familie, Firma
B6 Trop. und strat. O ₃	Sommersmog Ozonschutz	Kassenbeiträge überall	Arbeitnehmer künftige Generationen
B7 Kohlendioxid/Klima	Klima ??? ...	überall ??? ...	alle Ärmere, Schwächere ...



Was folgt daraus?

Die Vorteile des Handelns heute haben: Die heute Lebenden

Die Kosten/Nachteile tragen: andere Menschen, andere Räume (Länder), andere Zeiten (Generationen): Polarisierung

„Man darf/soll sich bereichern, zahlt ja die Allgemeinheit“ (Bankenkrise!)

Aber das ist nicht nur unfair, unethisch, unmoralisch: Sondern dumm.

Langfristig/dynamisch verlieren alle mehr als einige gewinnen.

Dazu muss man weiterdenken – intelligent. DIE Aufgabe für Sie!

Ökonomisch und sozial gibt es nur eine rationale Lösung:

Marktwirtschaft verlangt zwingend Zuordnung **aller** Nutzen und Kosten.

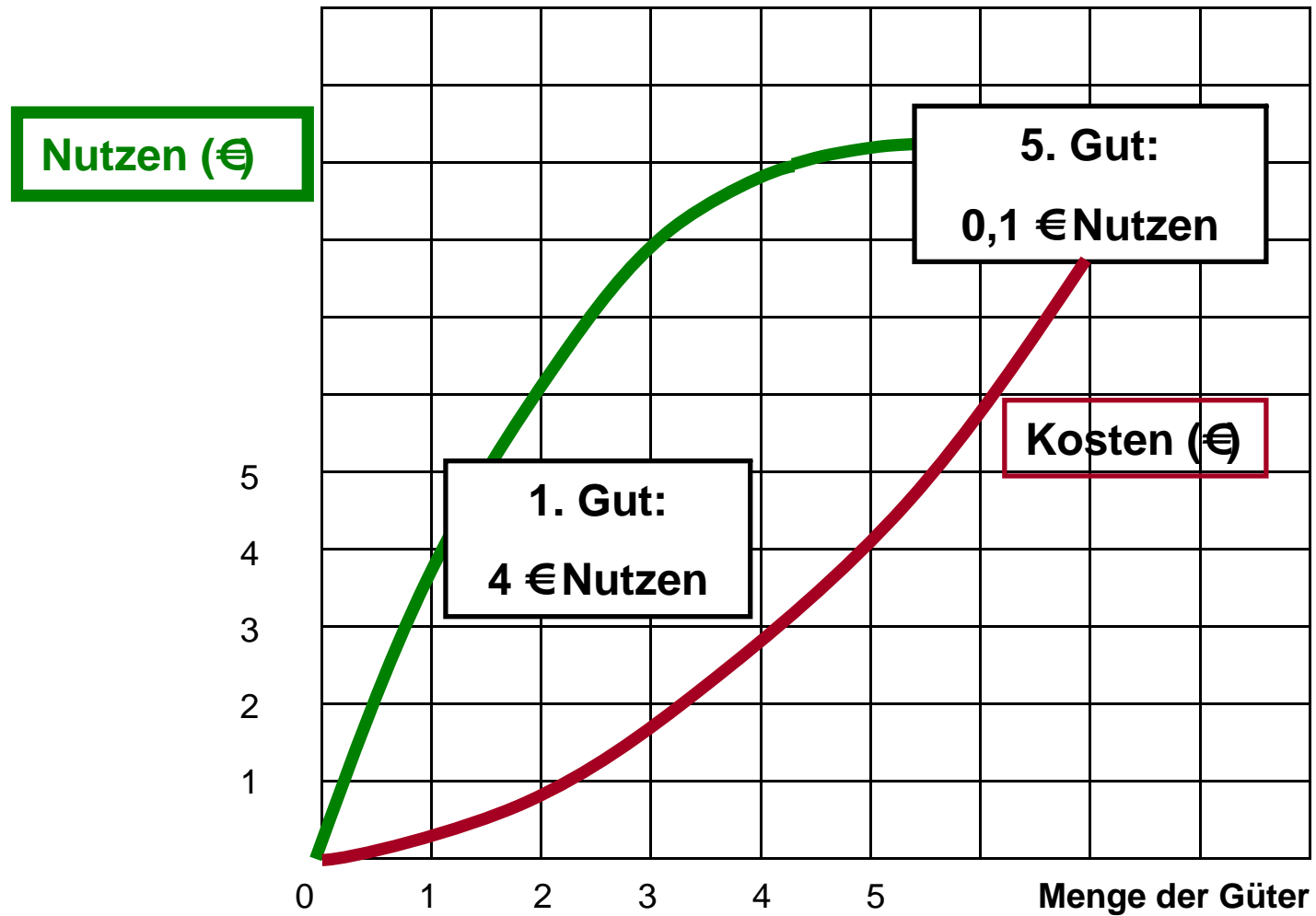
Marktwirtschaft gilt überall: Und das ist Kostenwahrheit, Transparenz

Gerade Ökologen müssen ökonomisch argumentieren!

„Kostenwahrheit“ ist kein Zustand, sondern ein ewiger Prozess!



Sinkender Grenznutzen (z.B. Gossen 1854)



Privatisierung und Externalisierung

A. Vorteile meines Handelns für mich allein sichern: **Privatisieren**

B. Nachteile meines Handelns auf andere verlagern: **Externalisieren**

B 1. Auf andere Menschen/Gesellschaften: Lärm, Abgase, Steuern

B 2. Auf andere Räume: Ausfallstraße, NO_x, O₃,
Bohrinsel, Schreddermüll

B 3. Auf andere Zeiten: CO₂, O₃, Schreddermüll, Pt

Jede Externalisierung auf andere Menschen, Räume und Zeiten
entkoppelt Ursache und Wirkung, verzerrt Entscheidungen: Ineffizienz.

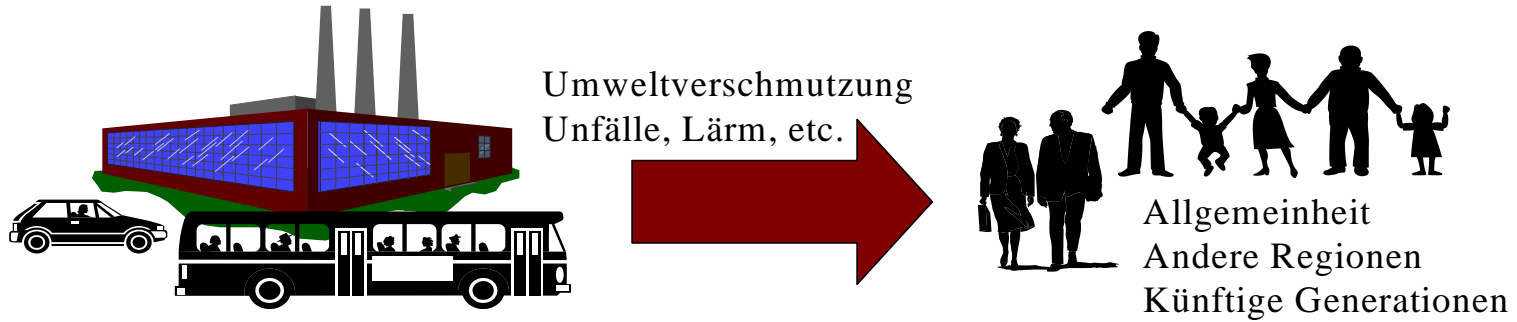
Ökonomisch ist das pure Vergeudung.



Was tun? Na, internalisieren ...



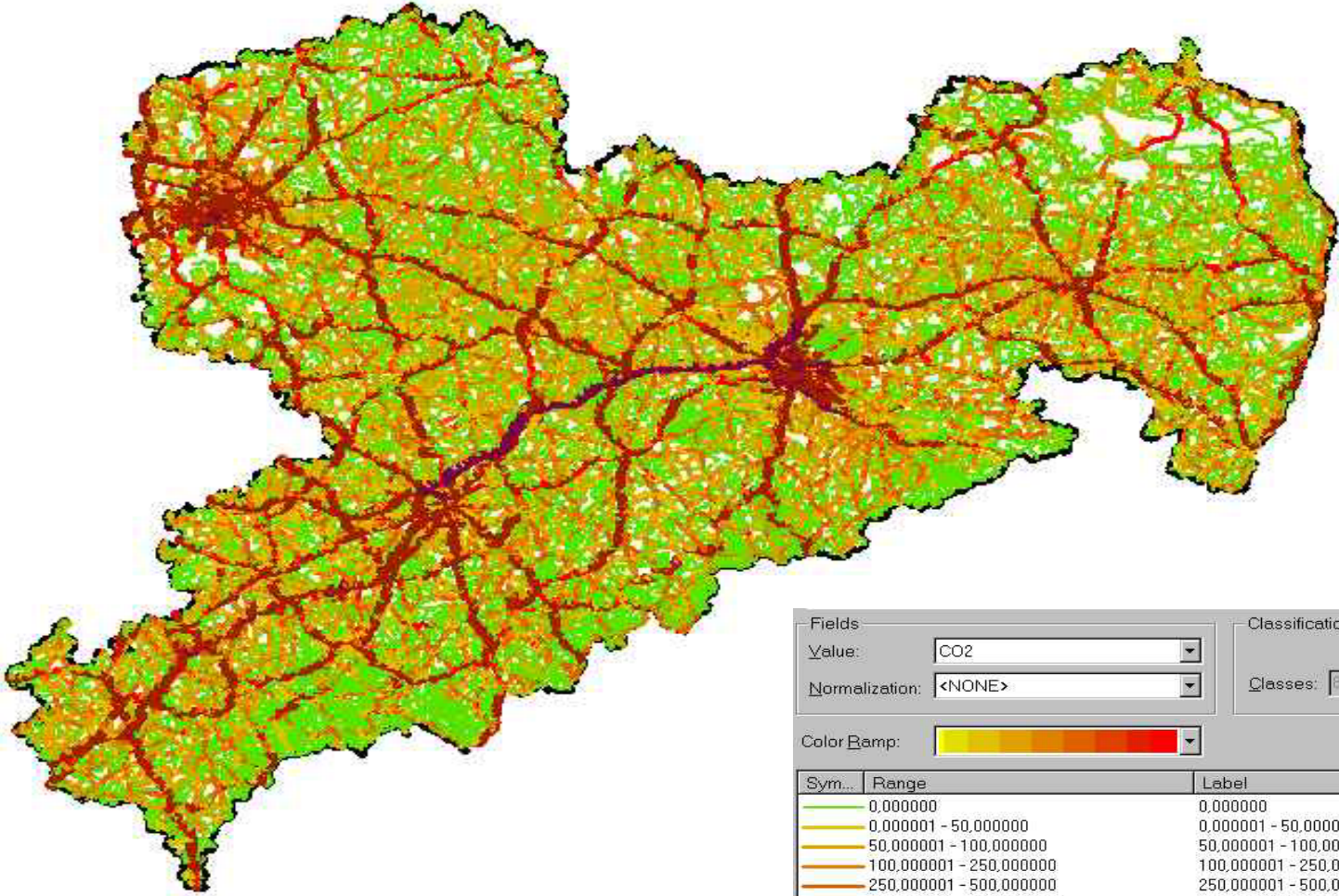
Das Problem: Gesellschaftliche Kosten



Die Lösung: Verursachergerechte Anlastung



Emissionskataster Sachsen: CO₂ Straße



Fields:
Value: CO2
Normalization: <NONE>

Classification: Manual
Classes: 8
Classify...

Color Ramp:

Sym...	Range	Label
	0,000000	0,000000
	0,000001 - 50,000000	0,000001 - 50,000000
	50,000001 - 100,000000	50,000001 - 100,000000
	100,000001 - 250,000000	100,000001 - 250,000000
	250,000001 - 500,000000	250,000001 - 500,000000
	500,000001 - 1000,000000	500,000001 - 1000,000000
	1000,000001 - 2500,000000	1000,000001 - 2500,000000
	2500,000001 - 5000,000000	2500,000001 - 5000,000000

CO₂-Emissionen (g/km) Straßenverkehr streckenfein

Totale externe Kosten des Verkehrs in Sachsen

Kennt man die Fahrzeuge und Verkehrsmengen,
dann kann man die absoluten Emissionen/Verbräuche/Schäden bestimmen

Nun muss man mit den Kosten je kg CO₂, Partikel etc. multiplizieren.
Diese Kosten kennt man nie exakt, denn sie fallen i.a. in der Zukunft an.
Aber diese Kosten sind nicht Null: Man kann die Bandbreite bestimmen.

Beispiel (2001):

Kosten einer Tonne CO₂ 135 € (Senkung um 25%)

Kosten eines im Verkehr getöteten Menschen: 1,5 Mio € (gesamt)

usw.



Verfahren zur Berechnung der externen Kosten

Datenbasis: sächsisches Verkehrs - Emissionskataster des Lehrstuhls

Für alle Verkehrsträger:

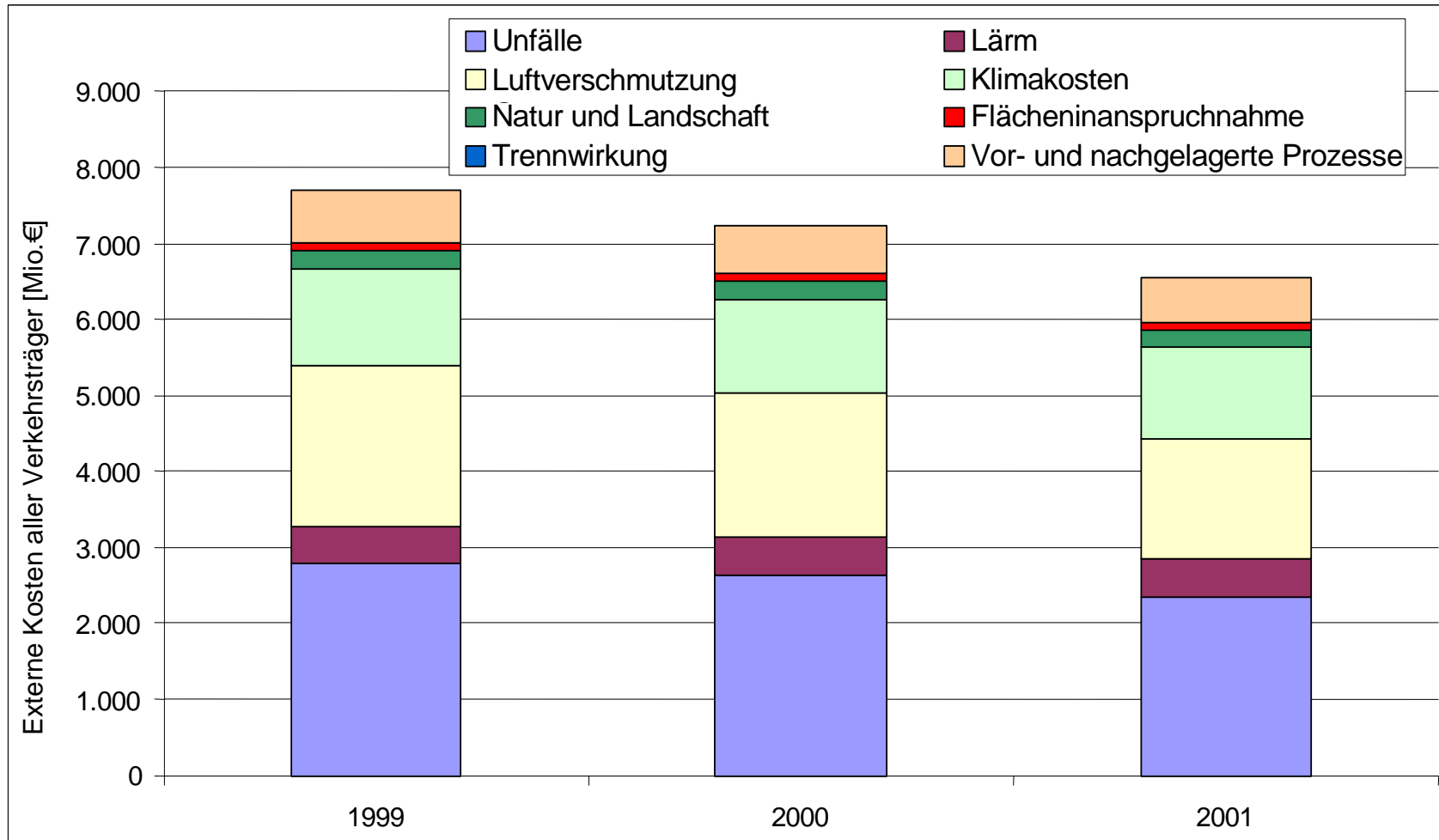
Jährlich: Fahrleistungen, Fahrmuster, Verbräuche, Abgas.

Straße: Bestände, Jahresfahrleistungen, 314793 Streckenabschnitte,
Korrektur über die Daten der Dauer- und Einzelzählstellen.

Unfälle	Heilung, Ausfall, Leid, - Haftpflicht: 1,5 Mio. €/Tod
Abgase	PM10, VOC, NOx (Gesundheit, Gebäude, Vegetation)
Lärm	Gesundheit/Zahlungsbereitschaften
Klima	unendlich/Vermeidungskosten: negativ / 135€/t CO₂
Landschaft	Entsiegelung, Biotopherstellung, B/W - Verschmutzung
Trennwirkung	Zeitverluste Fußgänger
Flächen	Nutzungsverdrängungen, Rad und Fuß und
Vorher/nachher	Energie der Kraftstoff-, Auto-, Infrastrukturproduktion



Externe Kosten aller Verkehrsträger in Sachsen



Totale externe Kosten des Verkehrs in Sachsen

2001

[Mio. € für 2001]	Straßen- verkehr	Schienen- verkehr	Flug- verkehr (1)	Binnen- schifffahrt	Alle Verkehrsträger
Unfälle	2.349	0	<1	0	2.349
Lärm	400	102	2	n.b.	504
Luftverschmutzung	1.508	61	<1	3	1.572
Klimakosten	1.149	42	15	3	1.210
Natur und Landschaft	198	29	10	n.b.	237
Flächeninanspruchnahme	98	n.b.	n.b.	n.b.	98
Trennwirkung	1	1	n.b.	n.b.	2
Vor- und nachgelagerte Prozesse	534	41	2	1	579
Summe	6.237	276	29	7	6.550

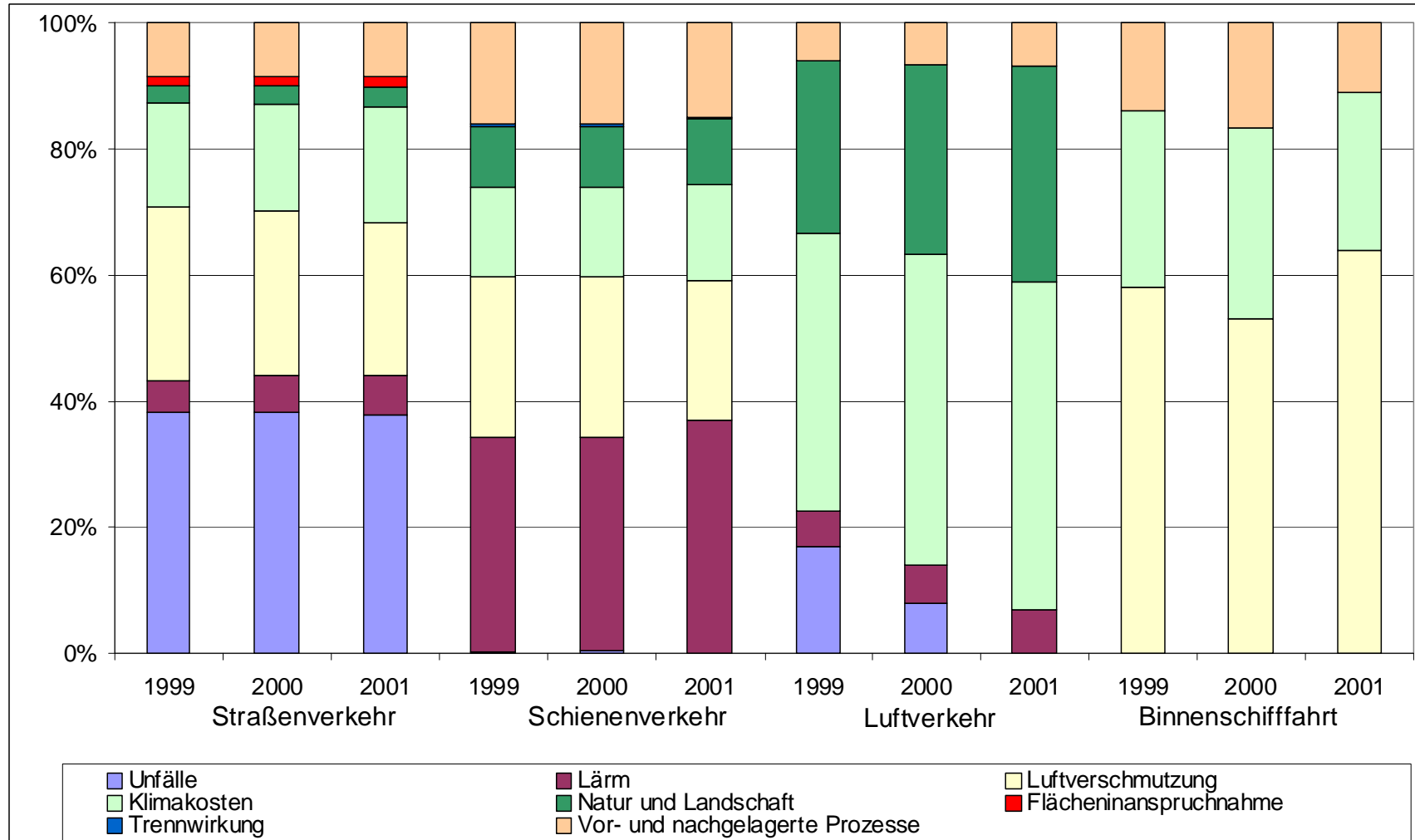
(1) Luft nur bis 1000 Meter Flughöhe (leider)

Das sind fast exakt 1500 € pro Kopf und Jahr.
4-köpfige Familie, 10 Jahre: 60 000 €.

Straße 1430 €; Schiene: 63 € pro Kopf und Jahr. DER ÖV-Vorteil ...



Anteile der Kostenkomponenten



Eine andere Quelle: INFRAS

EXTERNE KOSTEN DES VERKEHRS IN DEUTSCHLAND AUFDATIERUNG 2005



Schlussbericht
Zürich, März 2007

Christoph Schreyer INFRAS
Markus Maibach INFRAS
Daniel Sutter INFRAS
Claus Doll ISI
Peter Bickel IER

<http://www.infras.ch/d/projekte/displayprojectitem.php?id=2409> (Abruf 21.6.2011)



INFRAS-Studie

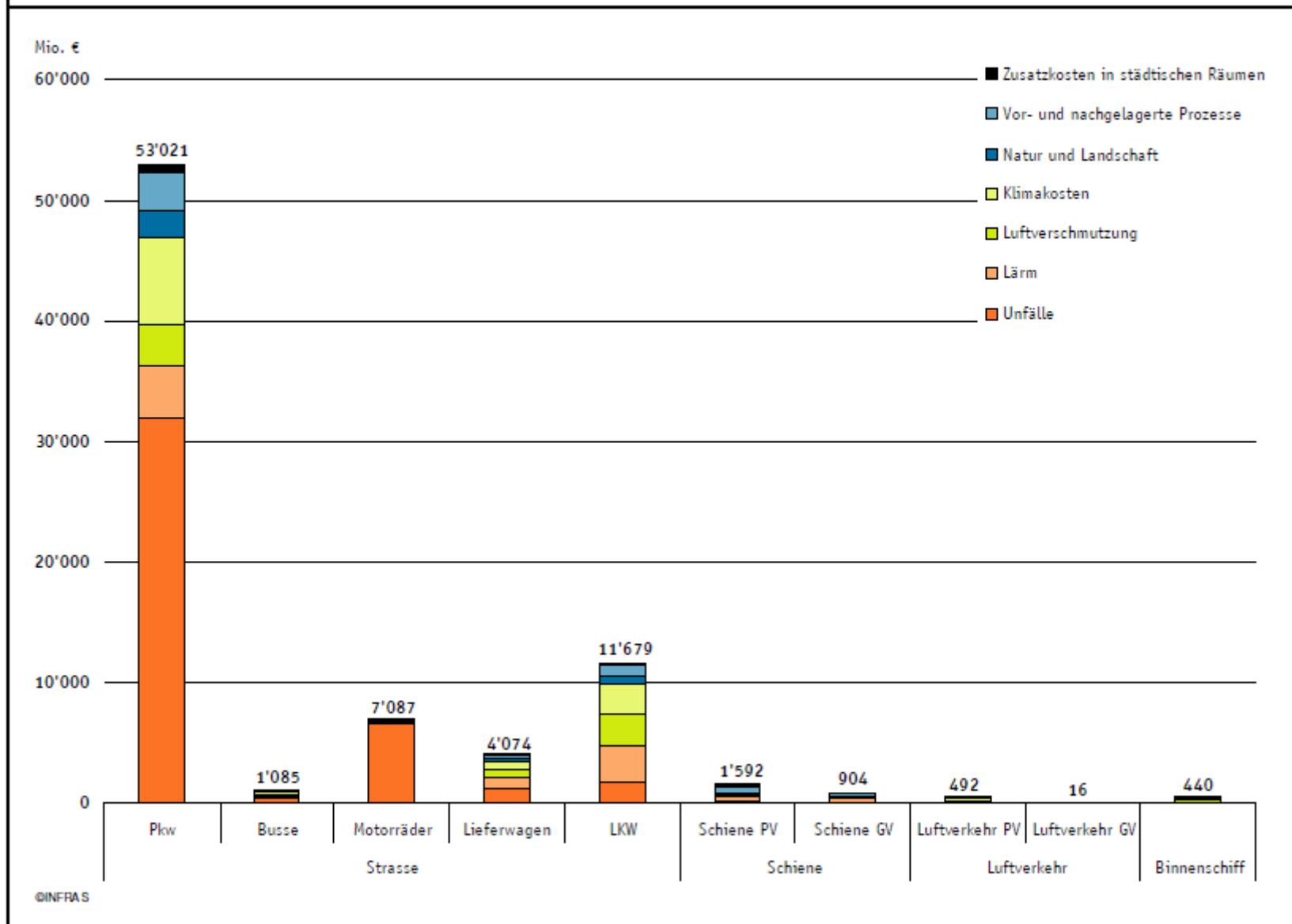
Gesamtkosten 2005 nach Kostenkategorie und Verkehrsträger														
in Mio. €/Jahr			Strasse						Schiene		Luftverkehr		Binnenschifffahrt	
	Total	%	Pkw	Busse	Motorräder	Lieferwagen	LKW	Personenverkehr	Güterverkehr	Personenverkehr	Güterverkehr	Personenverkehr	Güterverkehr	Güterverkehr
Unfälle	41'766	52.0	31'040	402	6'514	1'247	1'600	30'756	2'927	69	5	7	1	n.a.
Lärm	9'693	12.1	4'372	76	277	927	3'007	4'726	4'014	513	315	121	4	0
Luftverschmutzung	7'694	9.6	3'385	283	72	648	2'677	3'740	3'324	196	182	16	1	235
Klimakosten	11'229	14.0	7'370	208	110	635	2'416	7'688	3'050	59	41	245	8	138
Natur und Landschaft	3'173	3.9	2'140	37	30	201	634	2'207	835	29	8	57	2	36
Vor- und nachgelagerte Prozesse	5'445	6.8	3'093	62	68	301	1'052	3'222	1'352	503	289	45	1	31
Zusatzkosten in städtischen Räumen	1'309	1.7	822	16	16	116	133	854	250	222	64	0	0	0
Total	80'390	100	53'021	1'085	7'087	4'074	11'679	61'193	15'753	1'592	904	492	16	440
Anteil am Total	100%		66.0%	1.3%	8.8%	5.1%	14.5%	76.1%	19.6%	2.0%	1.1%	0.6%	0.0%	0.5%

Tabelle S-1 Gesamtkosten 2005

<http://www.infras.ch/d/projekte/displayprojectitem.php?id=2409> (Abruf 21.6.2011)



EXTERNE KOSTEN DES VERKEHRS IN DEUTSCHLAND 2005



Figur S-1 Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland in Mio. € pro Jahr

INFRAS-Studie

Durchschnittskosten 2005 nach Kostenkategorie und Verkehrsträger														
	Strasse				Schiene	Luft- verkehr	Total	Strasse			Schiene	Luft- verkehr	Binnen- schiff	Total
	Pkw	Busse	Motorräder	Total Strasse Personen- verkehr	Personen- verkehr	Personen- verkehr	Personen- verkehr	Liefer- wagen	LKW	Total Strasse Güter- verkehr	Güter- verkehr	Güter- verkehr	Güter- verkehr	Güter- verkehr
Einheit	€/1'000 Pkm	€/1'000 Pkm	€/1'000 Pkm	€/1'000 Pkm	€/1'000 Pkm	€/1'000 Pkm	€/1'000 Pkm	€/1'000 tkm	€/1'000 tkm	€/1'000 tkm	€/1'000 tkm	€/1'000 tkm	€/1'000 tkm	€/1'000 tkm
Unfälle	37.0	5.8	354.9	40.9	0.9	0.7	37.6	97.5	4.3	7.2	0.1	16.2	0.0	5.2
Lärm	5.1	1.1	15.1	5.0	6.8	12.8	5.2	72.5	7.9	9.9	3.3	81.8	0.0	7.7
Luftverschmutzung	3.9	4.1	3.9	3.9	2.6	1.7	3.8	50.6	6.8	8.2	1.9	12.1	3.7	6.6
Klimakosten	8.6	3.0	6.0	8.1	0.8	25.8	7.7	49.6	6.2	7.5	0.4	187.8	2.2	5.7
Natur und Landschaft	2.5	0.5	1.6	2.3	0.4	6.0	2.2	15.7	1.6	2.1	0.1	38.5	0.6	1.6
Vor- und nachgelagerte Prozesse	3.6	0.9	3.7	3.4	6.7	4.8	3.7	23.5	2.7	3.3	3.0	31.9	0.5	3.0
Zusatzkosten in städtischen Räumen	1.0	0.2	0.9	0.9	3.0	0.0	1.0	9.1	0.3	0.6	0.7	0.0	0.0	0.6
Total	61.6	15.6	386.1	64.5	21.2	51.8	61.3	318.5	29.8	38.9	9.5	368.3	6.9	30.3

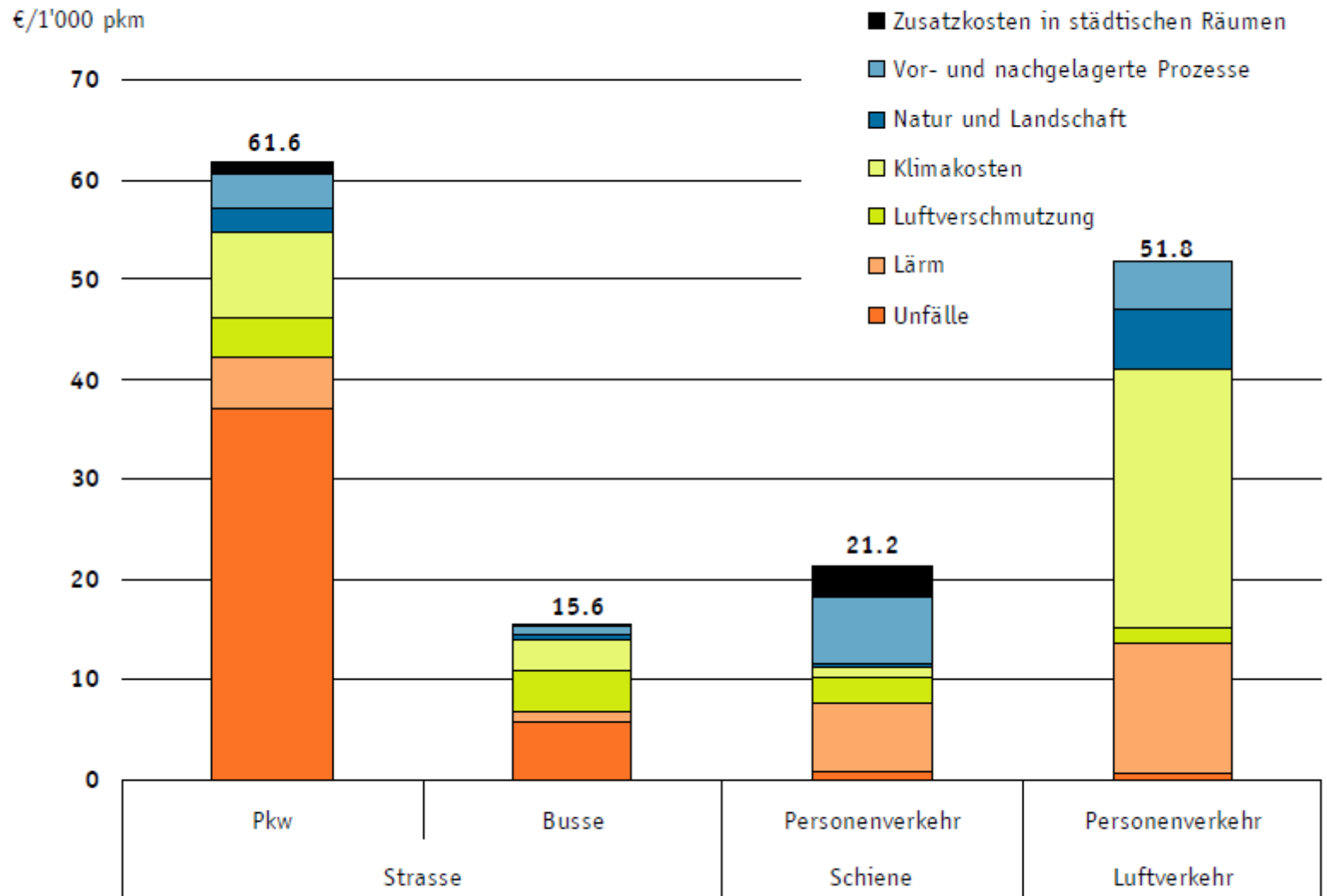
Tabelle S-2 Durchschnittskosten 2005 in € pro 1'000 Pkm bzw. 1'000 tkm.

<http://www.infras.ch/d/projekte/displayprojectitem.php?id=2409> (Abruf 21.6.2011)



DURCHSCHNITTSKOSTEN PERSONENVERKEHR

€/1'000 PKM



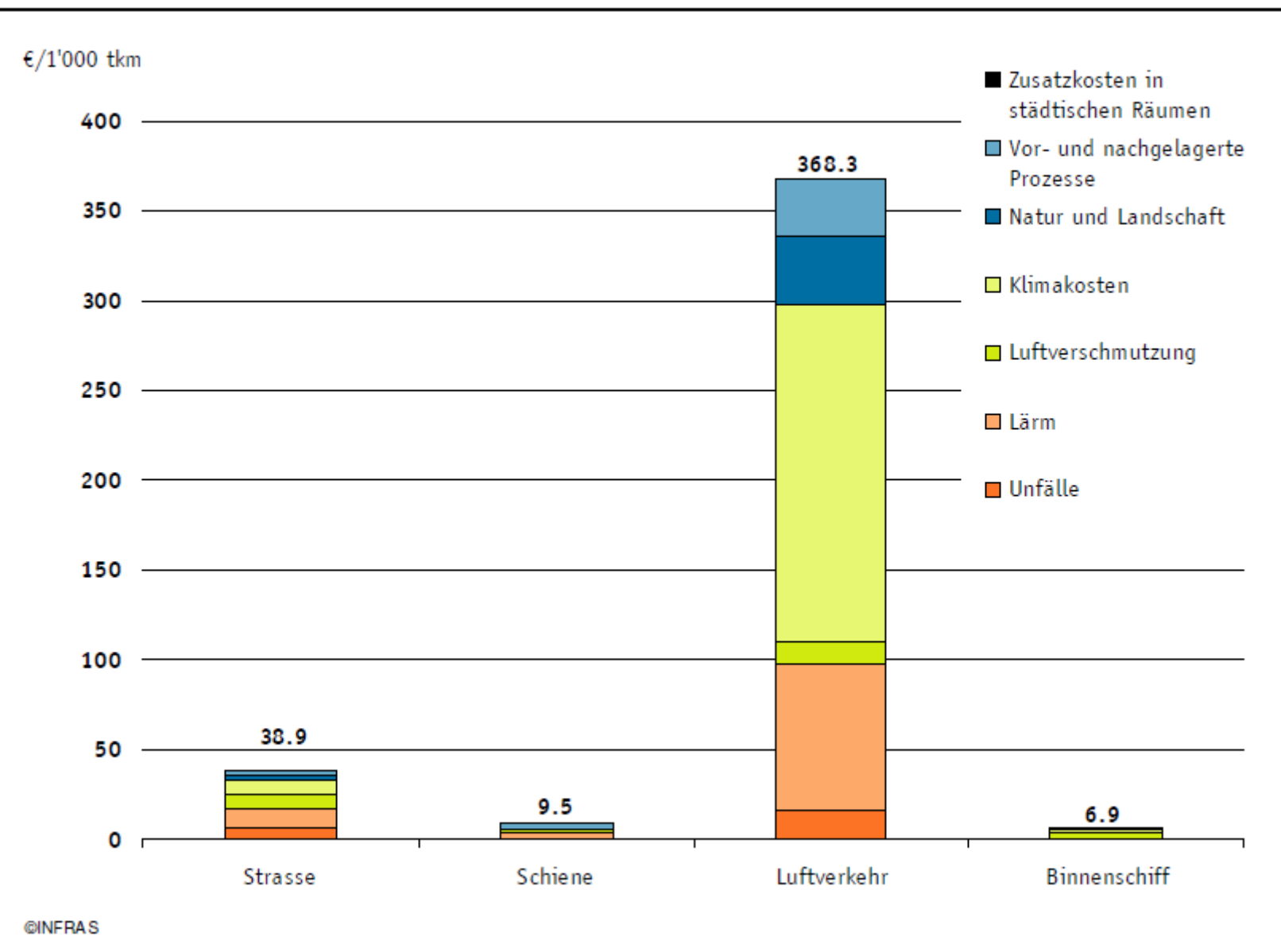
©INFRAS

Figur S-2



DURCHSCHNITTSKOSTEN GÜTERVERKEHR

€/1'000 TKM



Figur S-3

Studien zu externen Effekten

M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter (INFRAS)

H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten (CE Delft)

C. Doll (Fraunhofer Gesellschaft – ISI)

B. Pawlowska, M. Bak (University of Gdansk)

Handbook on estimation of external costs in the transport sector

Produced within the study „Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport“ (IMPACT), version 1.1

http://ec.europa.eu/transport/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf

Gerike, R.; Seidel, T.; Becker, U. (TU Dresden, Verkehrsökologie / -psychologie):
Auswirkungen einer **Internalisierung externer Kosten des Verkehrs** in
Sachsen – Endbericht, im Auftrag des Freistaates Sachsen vertreten durch das
Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG), Dresden, November
2004 und Juni 2005

Siehe auch: Graduiertenkolleg DIKE

<http://tu-dresden.de/vkw/dike>



... bezahlen für das, was heute nichts kostet!

... Da müsste ich ja was von bezahlen ...

... dann würde das ja teurer für mich ...

... oder ich müsste mich umstellen ...

... aber ich kann mich doch gar nicht umstellen ...

... zunächst sieht es ja so aus, als würde man (statisch) verlieren ...



Widerstände



... deshalb werden Verteidigungspositionen aufgebaut:

- Externe Effekte gibt es nicht / sind nicht messbar (und deshalb Null)
- müssen mit den externen Nutzen verrechnet werden
- müssen von der Allgemeinheit getragen werden, denn die profitiert ja
- würden unsere Gesellschaft verändern, das geht aber nicht

(Literatur: VDA, Institut der Dt. Wirtschaft, ADAC, BDI, DIHK, u.v.m.)

... bei dynamischer System-Betrachtung kann das nicht stimmen:

- wer Schäden vermeidet, handelt ökologisch und spart allen Geld
- wer Schäden vermeidet, handelt effizient und hilft der Wirtschaft
- wer Schäden vermeidet, handelt sozial, denn unter nicht vermiedenen Schäden leiden Schwächere mehr
- wer die richtigen Signale sendet und Ausweichoptionen offen hält, schafft Innovation, hilft den Firmen, schafft echte, marktfähige Jobs.



Bezahlen Straßennutzer nicht schon genug Steuern?

Wichtige Frage – aber falsch gestellt:

1. Steuern: Zahlung an die Allgemeinheit ohne Gegenleistung
Nonaffektationsprinzip: Für Kosten der Gesellschaft
2. Andere Abgaben, Umlagen, Beiträge, Gebühren: Zweckgebunden.
Sie bekommen eine Gegenleistung

Lohnsteuer:	STEUER
LKW-Maut:	Benutzungsgebühr
Mineralölsteuer:	STEUER
Tabaksteuer:	STEUER
Anliegerbeiträge:	Beitrag
Müllgebühr:	Gebühr

Ja, der Verkehr bezahlt Steuern – gut und richtig so.
Seine sonstigen Kosten muss er aber in jedem Fall auch bezahlen!



Ganz typische Argumente

Allen Verkehrsteilnehmern müssen alle Kosten angelastet werden!

1. Na, diese Kosten kennt niemand genau - also sind sie Null.
2. Es gibt zwar externe Kosten, aber die Nutzen sind zig-mal größer.
3. Den Leuten geht es gerade so schlecht, da kann man nichts tun!
4. Techniker machen sicher mal große Fortschritte, also warten wir!
5. Wenn wir lange genug warten, gehen die Kosten von alleine weg.
6. Dabei müssen alle mitmachen – solange aber auch nur einer nicht mitmacht, machen wir auch nicht mit.
7.

Alles verständlich – wie kommt man da raus? Rückkopplungen, Dynamik!

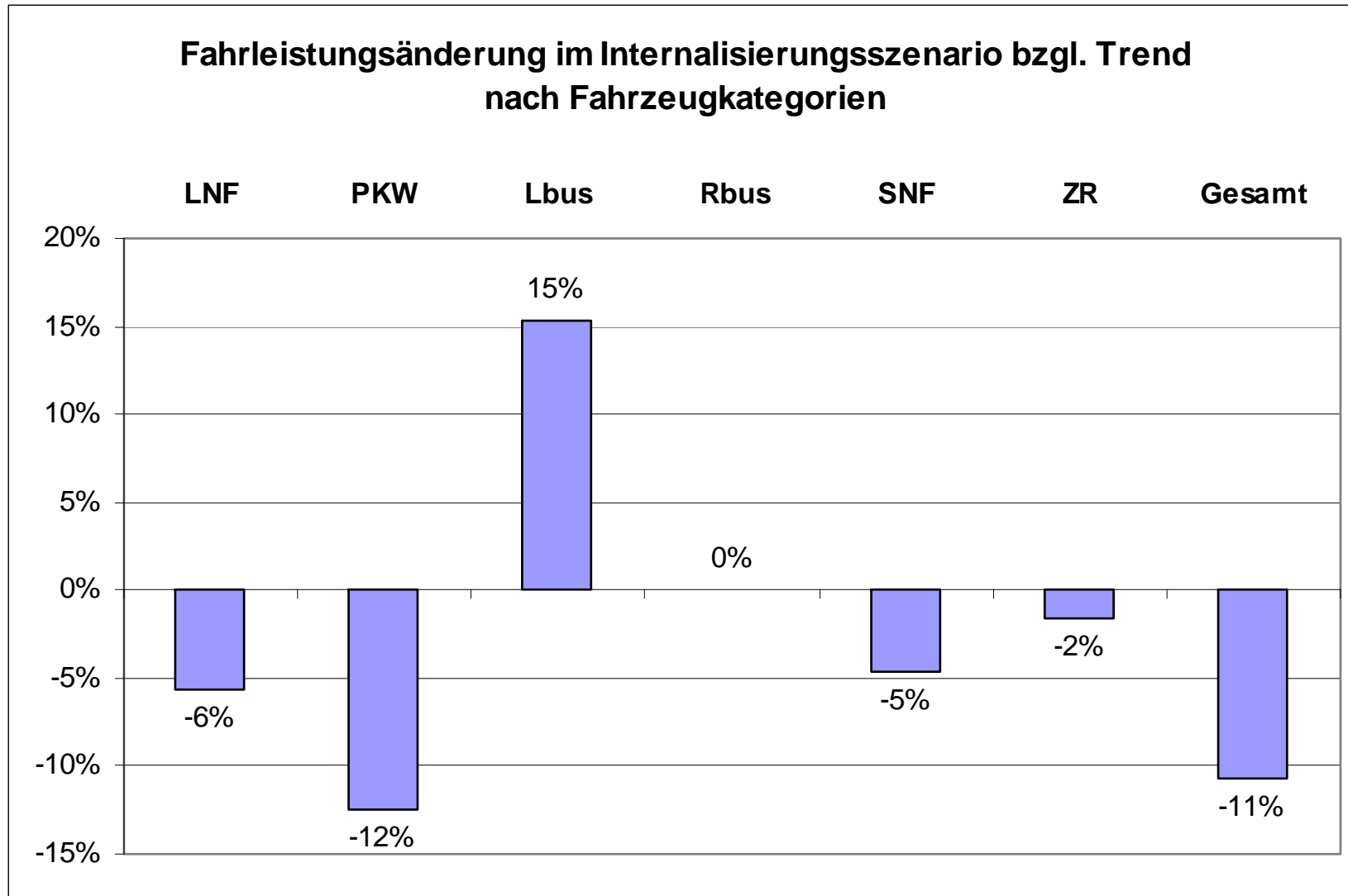


Push-and-Pull: Paket „Internalisierungsszenario“

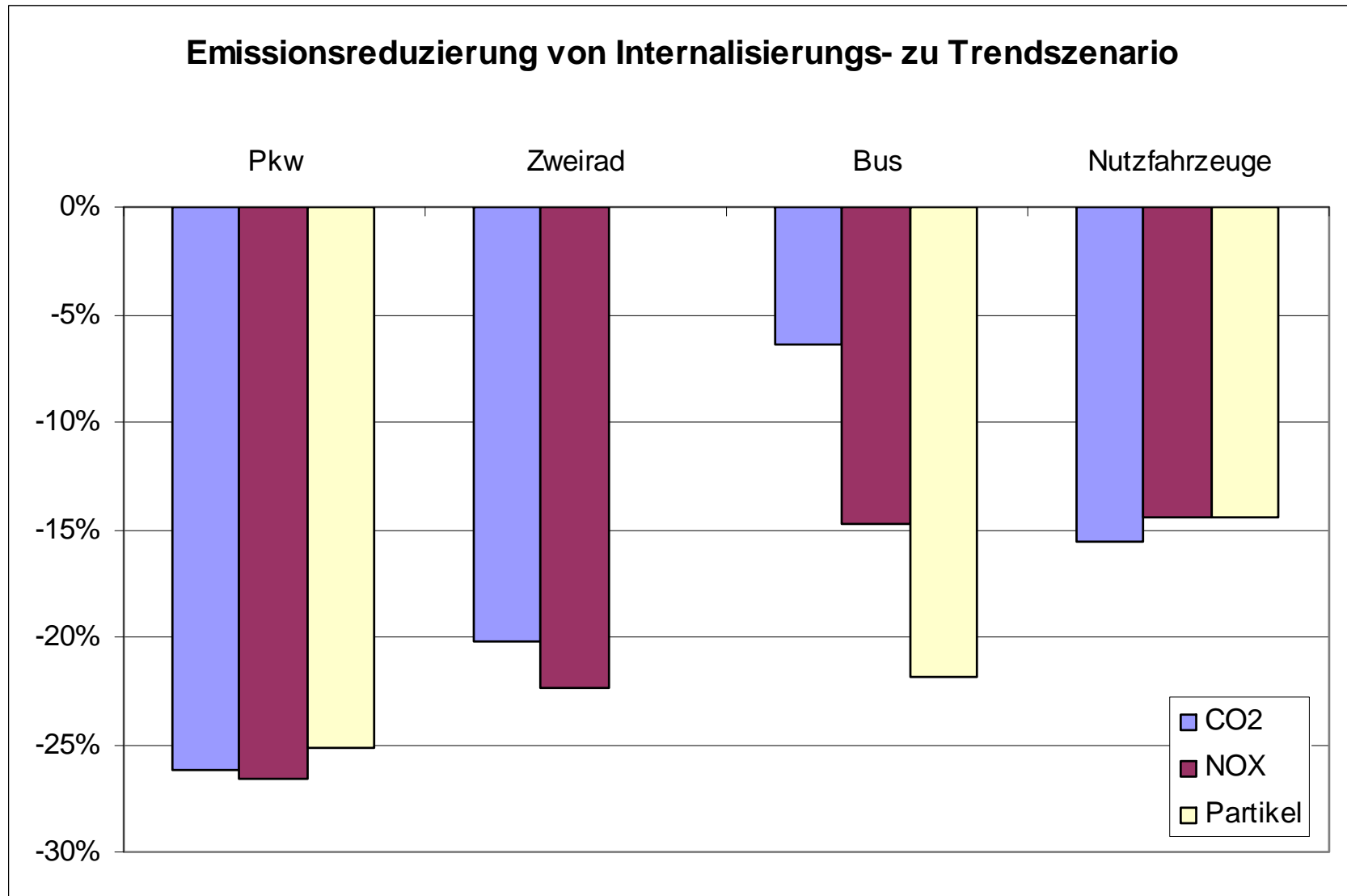
Vignette für die Innenstadt	Einfahrt Innenstadt: EURO 1,70
Parkraumbewirtschaftung	In Städten und auf grüner Wiese: 1,- € / h.
Einfahrtbeschränkung, Fußgängerzonen bessere Umweltstandards für Busse und Bahnen Radverkehrsförderung Car Sharing Fahrverbote für Umweltsünder	Mehr Fußgängerzonen Bessere Standards Mehr Radwege, Schilder, Stellplätze Stellplätze, Kooperation ÖV Einfahrverbot ohne Plakette
Förderung verkehrsarmer Siedlungsstrukturen	Bauvorhaben nur mit ÖPNV-Anschluss.
CO2-Abgabe	Benzin plus 0,32 €/l, Diesel plus 0,36 €/l
Fahrausbildung zu Kraftstoffsparender Fahrweise	Ausbildung, Aufklärung, ÖV
Förderung regenerativer Energien	Biodieselförderung (in Segmenten)
Erweiterung der Haftpflicht	Beitrag nach Punkten
Tempolimits	BAB: 120 km/h, Wohngebiet: 30 km/h
Fahrausbildung	„Begleitetes Fahren“, „Führerschein mit 17“
verstärkte Sicherheitsvorschriften und -kontrollen	Promille-Grenze auf 0,0 ‰ gesenkt



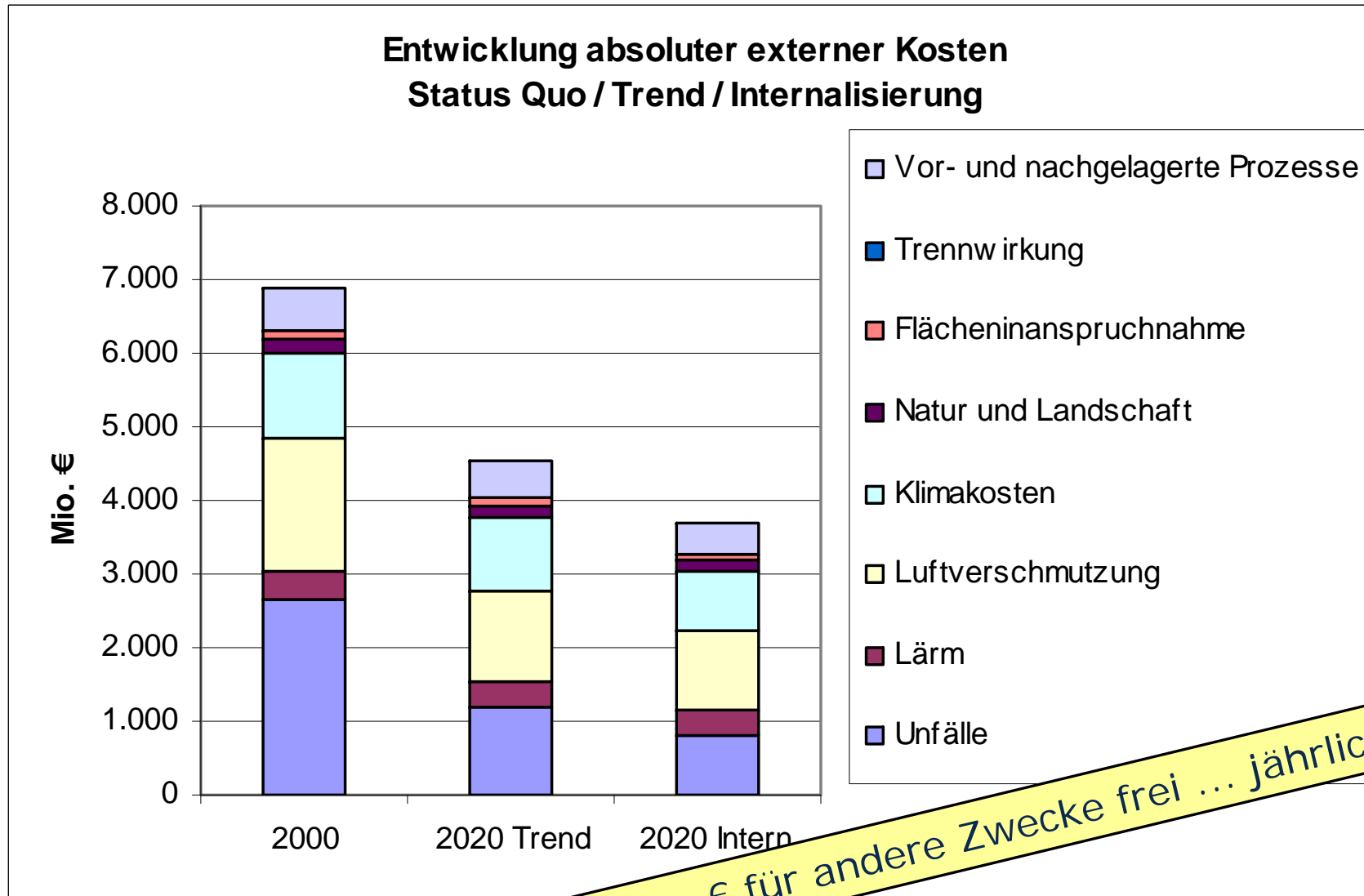
Auswirkungen (Mobilität unverändert!)



Auswirkungen (Mobilität unverändert)



Auswirkungen (Mobilität unverändert)



Systemeffekte: dynamisch

Internalisieren	sanft, angekündigt, stetig viele Wege zur Vermeidung offen lassen	Prozess
Direkt danach: (statisch)	Flug sehr viel teurer Auto viel teurer Bahn etwas teurer Rad und Fuß nicht teurer	Protest
Etwas später: (dynamisch)	Flug sehr viel teurer Auto viel teurer (aber kaum Staus) Bahn billiger als heute (dichter, besser ausgelastet) Rad und Fuß nicht teurer (viel attraktiver)	Geht ja doch.
Ganz allmählich:	Konsum, Arbeit in der Nähe, lebendige Städte, mehr Arbeit hier, mehr Freizeit hier gesünder, sicherer, billiger, sozialer	Geht ja gut!
Preise:	kein böses Ausbeuterinstrument, sondern Grundinformation	
Effizient?	Nicht zuviel, nicht zuwenig: Bestes Verhältnis.	
Preise zu hoch/tief?	Ineffizient, unsozial, unökologisch	
Bestes Verhältnis?	Bedürfnisgerechte Mobilität mit möglichst wenig Verkehr.	



Was ist also nun zu tun?

Kosten internalisieren! Ganz konkret, in jedem Einzelfall, laufend.

Vorschlag zum Grundgesetz:

Jeder Handelnde muss die Folgen seines Handelns auf andere Menschen, andere Räume und andere Zeiten mit berücksichtigen und Schäden daraus verhindern oder ausgleichen – so genau das gerade geht. Dies wird jedes Jahr überprüft.

Eigentumsrechte müssen definiert werden (kann nur die Gesellschaft)
Kostensätze müssen definiert werden (kann nur die Gesellschaft)

Solange Kanzlerin, Bundestag, Gewerkschaften, Universitäten, Firmen, StuRa, unsere Gesellschaft: WIR das nicht tun, sind wir unintelligent.

Dieser Prozess liegt vor uns. Weltweit. Wissenschaft kann helfen.

Aber handeln muss **IHRE Generation** – das ist **IHRE Hauptaufgabe**.



Fazit: Externe Effekte, externe Kosten

Ein ewiges Dilemma: Nutzer gegen Betroffene, Egoismus oder Altruismus
Keine Angst machen: Wir garantieren Mobilität + Umstiegsoptionen
Es muss ökologisch sein: Externalisieren schadet allen, muss aufhören!
Es muss ökonomisch sein: Pure Un-Ökonomie, Vergeudung, Ineffizienz
Es muss sozial sein: Gerade für Schwächere ist das ungerecht! Unsozial!
Alle sparen Geld, wenn Verkehr spezifisch teurer (näher, innovativ...) wird
Dann sinken Schäden, Steuern, Lohnnebenkosten, Gesundheitskosten usw.
Das vermeidet Unglück, aber vor allem wird es Spaß und Freude bringen
Schicken Sie mir Gründe, warum das nicht gehen soll: Wo liegt der Haken?

Die Integration vergessener Wirkungen ins System entscheidet.

Wer beginnt? Womit? Welche Schritttchen? Gegen den fatalen Trend? Wo?
Wer beginnt, hat es am schwersten - und profitiert am meisten.

Ein Ergebnis dieser Vorlesungsreihe

Der Umgang mit **externen Effekten**,

also v.a. mit den Kosten, die auf
andere Menschen,
andere Länder,
andere Generationen
verlagert werden,

wird über **Ihre berufliche Arbeitswelt**

und also über **die künftige (Verkehrs-) Welt** entscheiden.

