



Werte und Kosten Monetäre Bewertung von Lärm

Prof. Dr. Kerstin Giering
HS Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld



Inhalt

- Lärmquellen / Lärmorte
- Erfassung von Lärm
- Lärmwirkungen
- Monetäre Bewertung von Lärm
 - Immobilienwertverluste
 - Gesundheitskosten
- Beispiel Stuttgart
- Ausblick / Fazit



Lärmquellen / Lärmorte



Lärmquelle Motorsense

Schallleistungspegel:
ca. 108dB(A)

Schalldruckpegel (1m):
ca. 97dB(A)



Lärmquelle Laubsauger

Schallleistungspegel:
ca. 105dB(A)

Schalldruckpegel (1m):
ca. 96dB(A)



Lärmquelle Verkehr



Ab ca. 30km/h
dominiert bei Pkw das
Rollgeräusch!



Lärmquelle Verkehr



Pegelerhöhung durch
Mehrfachreflexionen, Straßenschluchten



Lärmquelle Verkehr



Bundesautobahn 1951



Bundesautobahn heute



Lärmquelle Verkehr



Lärmquelle Verkehr



London Heathrow



Frankfurt



Lärmquelle Freizeitspaß



...und Klein

...für Groß...



Lärmschutz und Landschaft



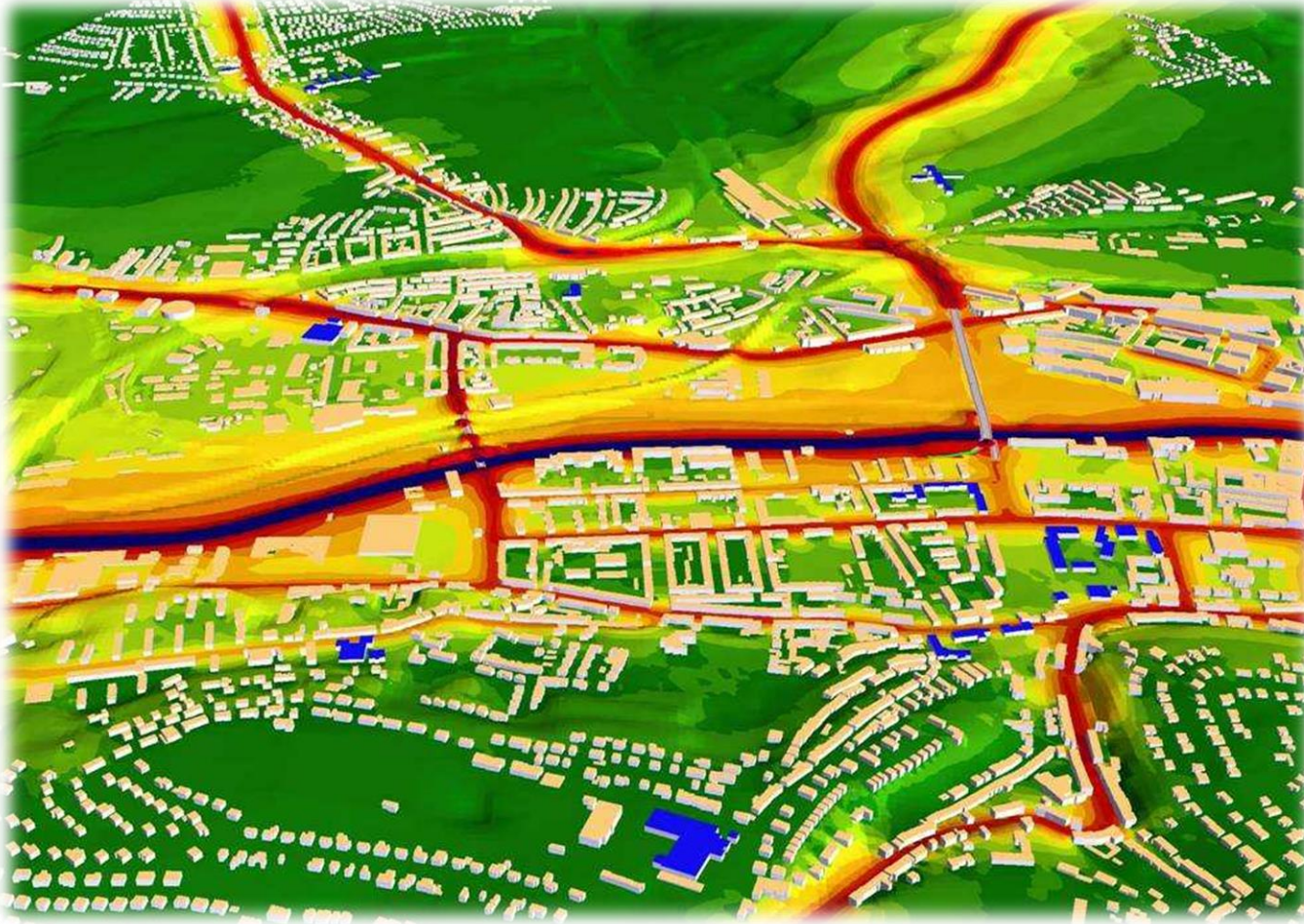
Lärm und Stadtbild



Erfassung von Lärm

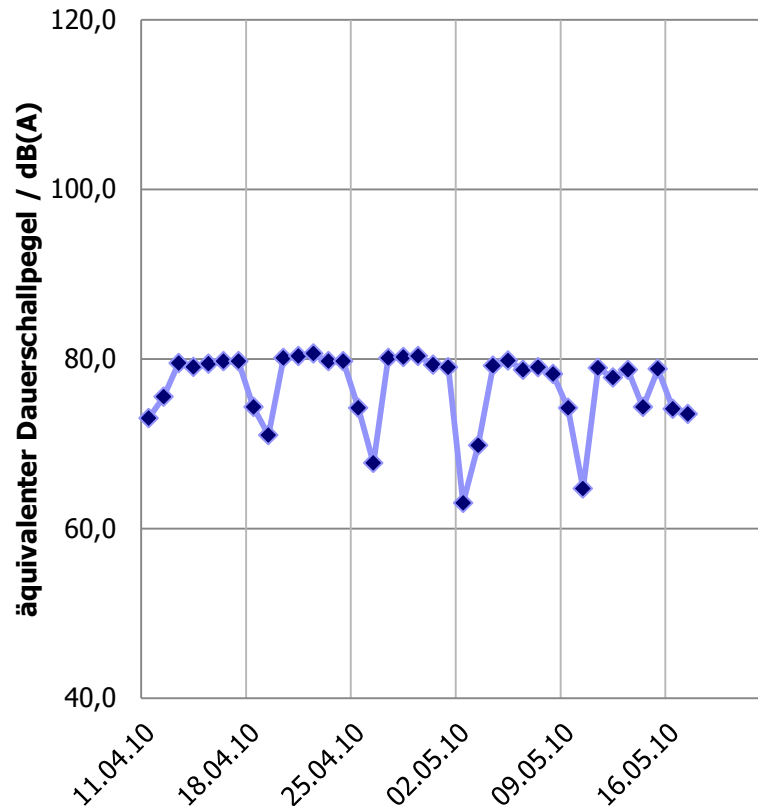


Erfassung von Lärm

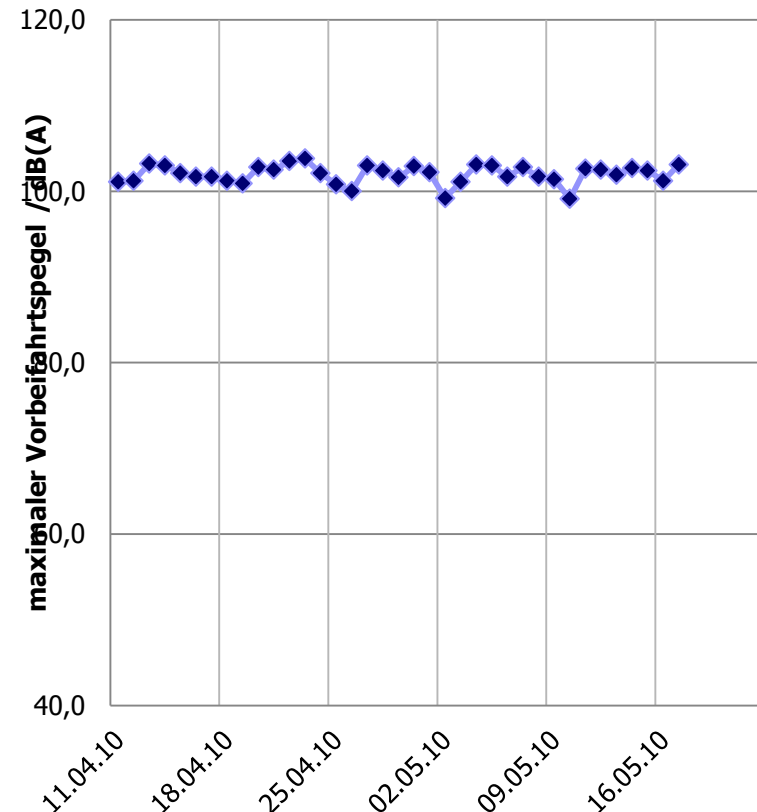


Erfassung von Lärm - Monitoring

Pegelzeitverlauf von L_{Aeq} in der Nacht



Pegelzeitverlauf von L_{max} in der Nacht



Quelle: HLUG

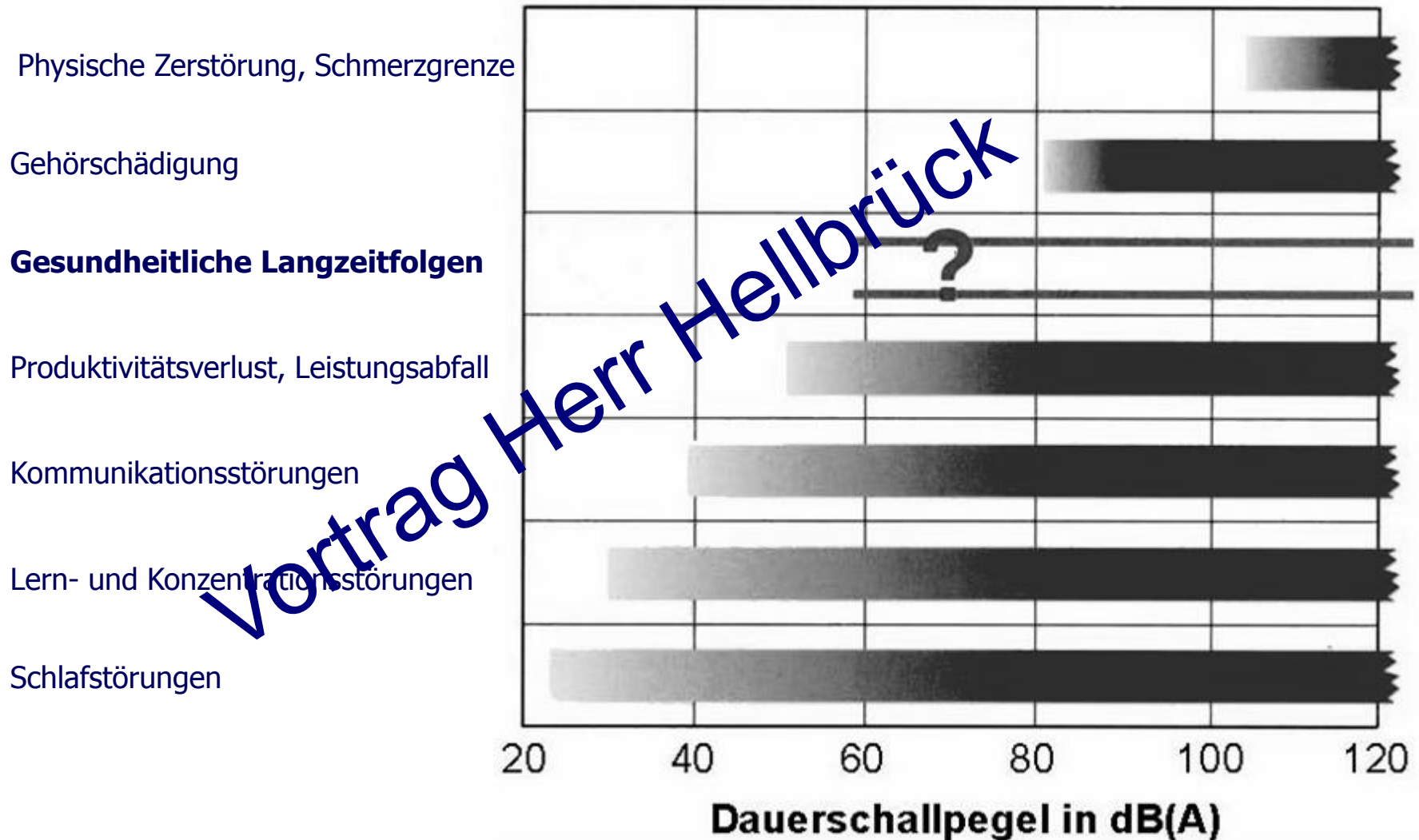
Schienenverkehrslärm im Mittelrheintal, Assmannshausen (Hessen)



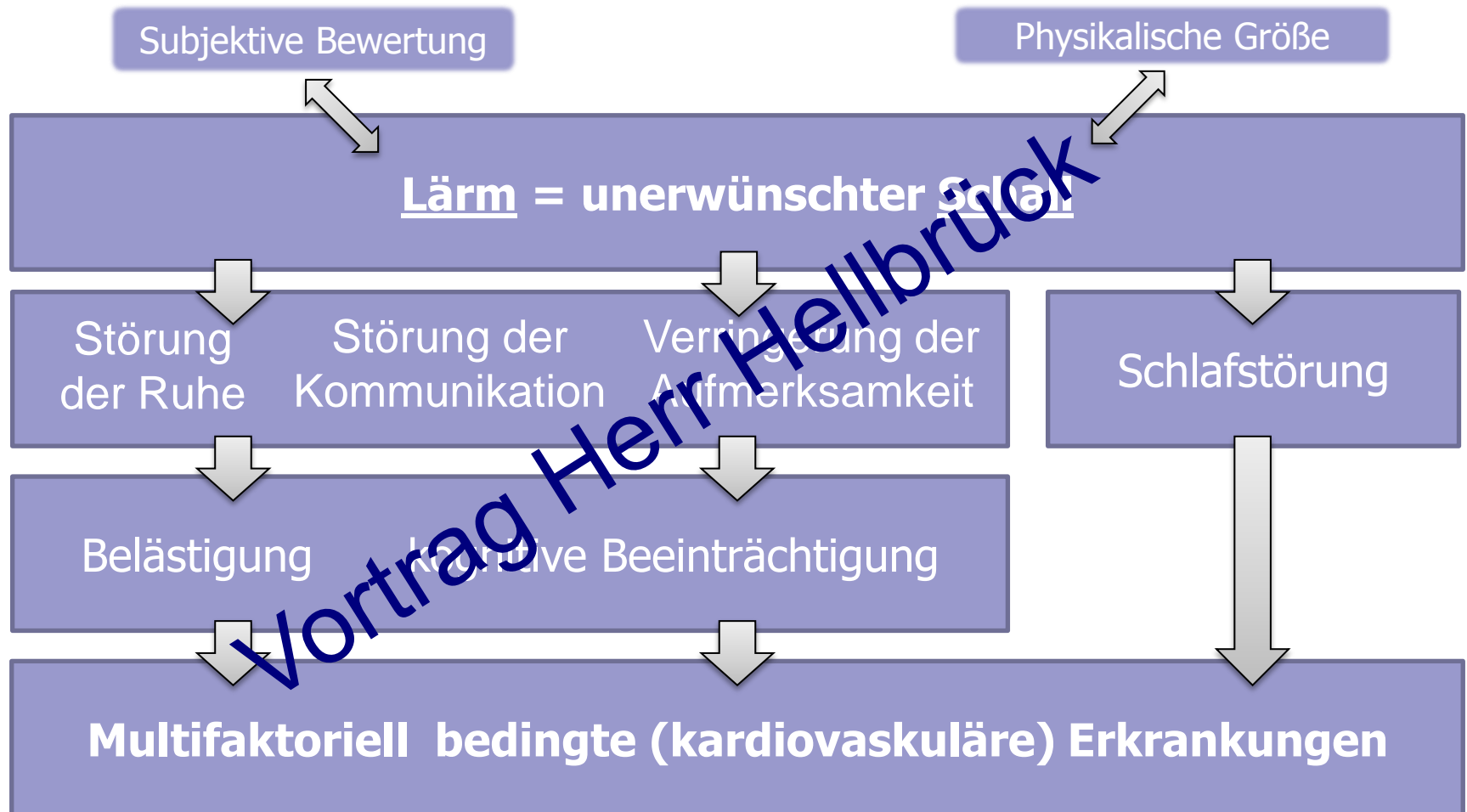
Lärmwirkungen



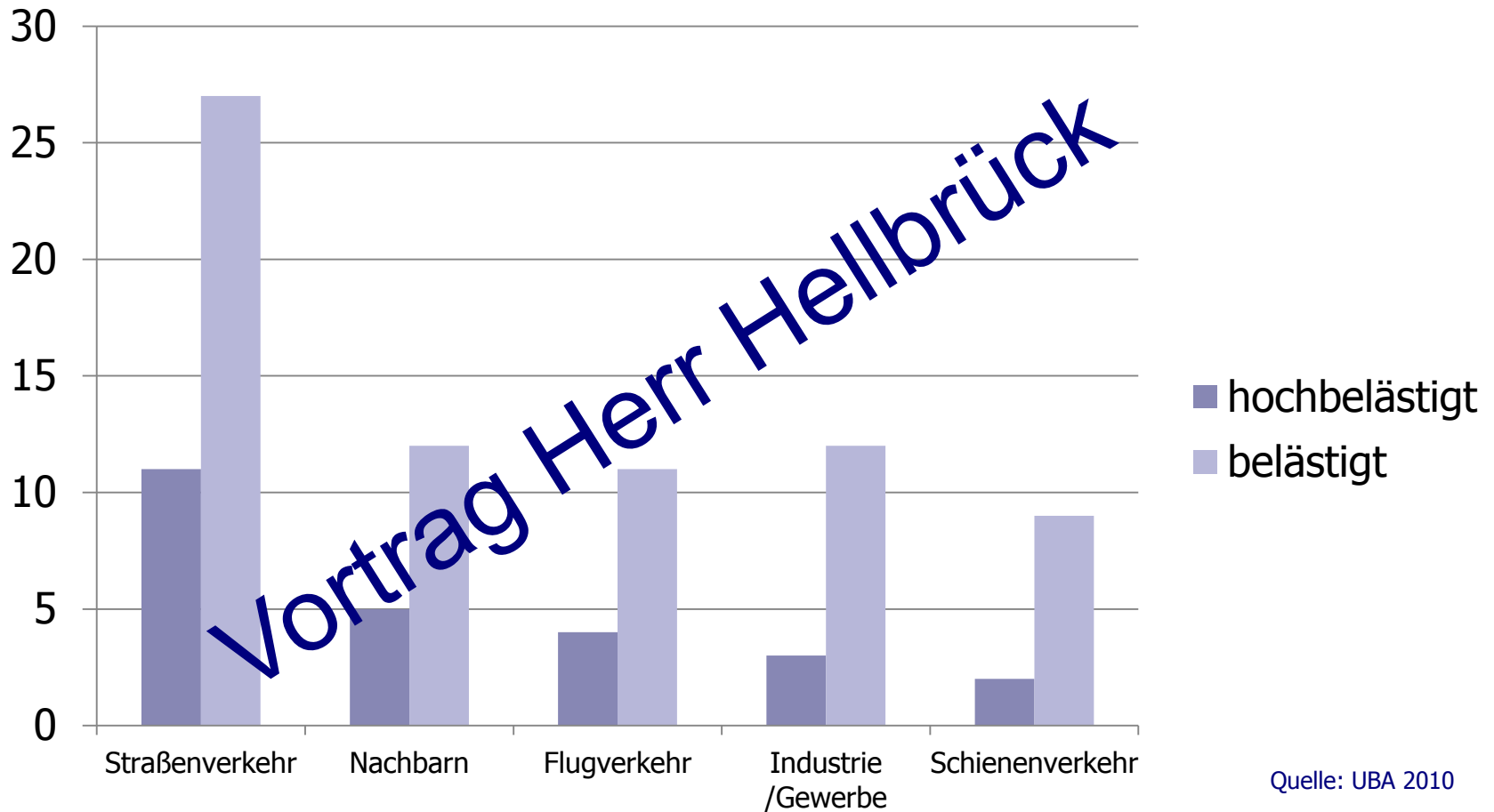
Lärmwirkungen



Lärmwirkungen (extraaural)



Lärmbelästigung in Deutschland



Monetäre Bewertung von Lärm



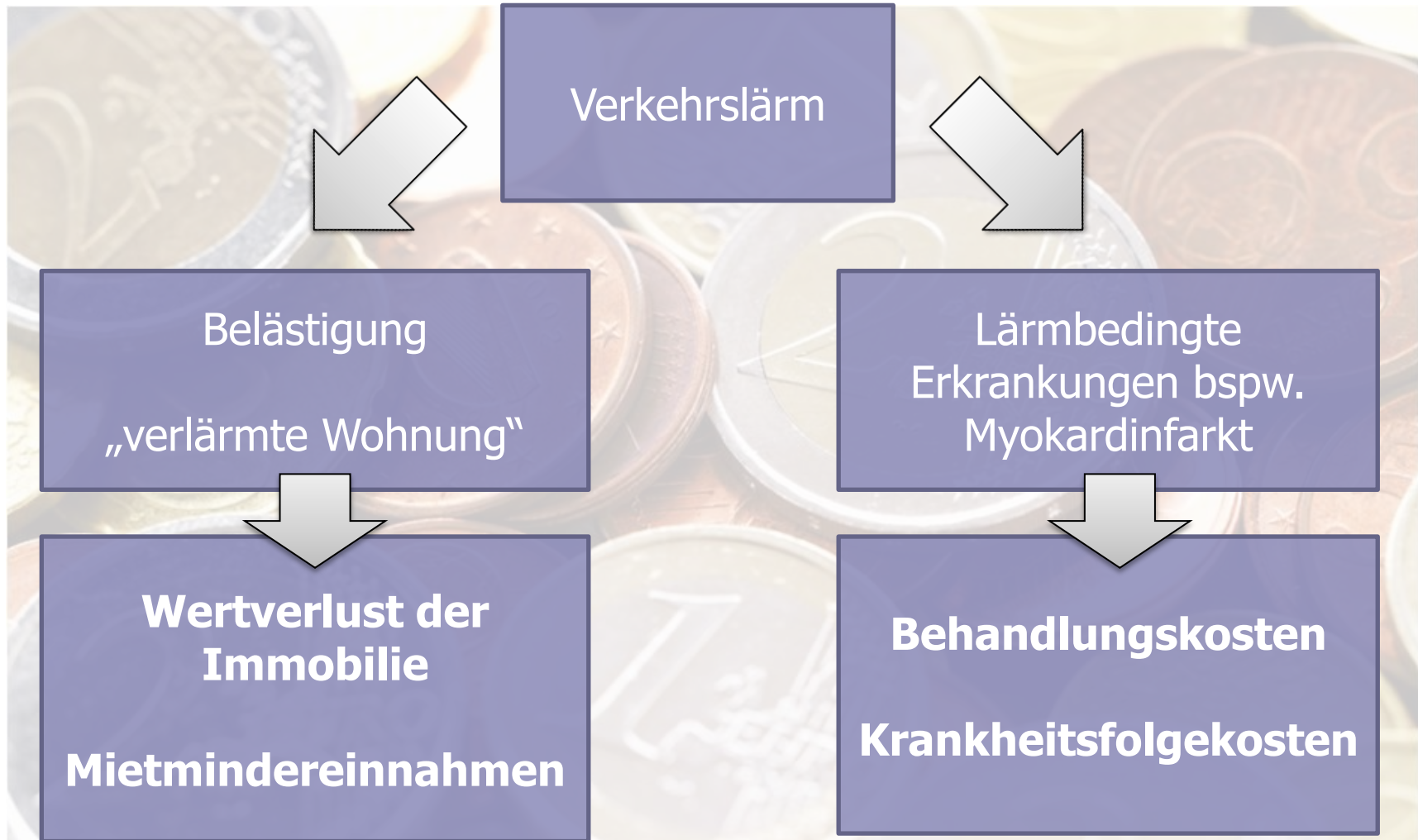
Motivation

- Verursacherprinzip: Anlasten externalisierter Kosten
- Transparenz
- Nutzen – Schadensabwägungen (Welchen Schaden fügt uns Lärm / Verkehr / Mobilität zu? Welchen Segen versprechen sie?)
- Ökonomisierung aller Lebensbereiche: Es muss sich rechnen
- Lärm als Größe für Ökonomen wahrnehmbar machen
- Bill Clinton: „It's the economy, stupid!“

- Ethische Aspekte werden hier nicht betrachtet: Kant: “Im Reiche der Zwecke hat alles entweder einen Preis oder eine Würde.”

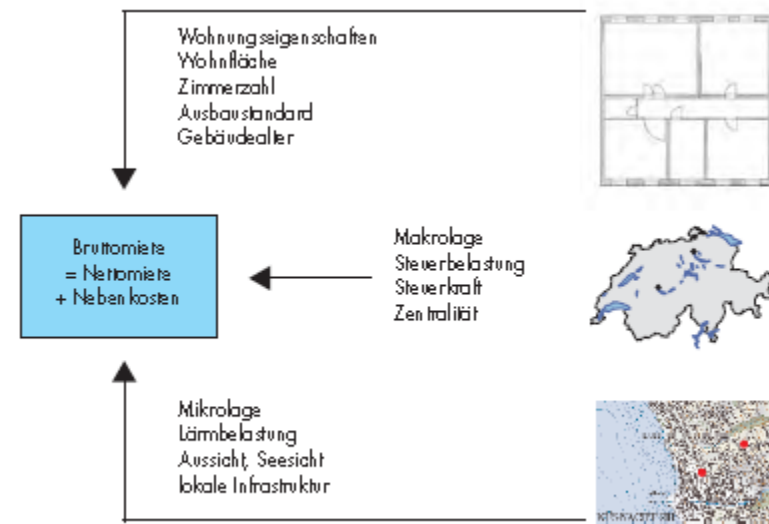


Monetarisierung von Straßenverkehrslärm



Wertverlust von Immobilien

- Im wesentlichen zwei verschiedene Herangehensweisen: Willingness-to-pay (WTP) und Hedonic Pricing
- WTP
 - Zahlungsbereitschaft für ruhiges Wohnen
 - Probleme: Keine unverzerrten Angaben, Schilderung fiktiver Situationen
- Hedonic Pricing
 - Preis einer Immobilie hängt von verschiedenen Parametern ab, durch multifaktorielle Regressionsanalyse lässt sich der Einfluss einzelner Parameter (Lärm) isolieren
 - Problem: viele Parameter, Wirkungszusammenhänge im Detail unbekannt



Quelle: Zürcher Kantonalbank



Wertverlust von Immobilien

- Verschiedene europäische (und außereuropäische) Studien
- Ermittlung des prozentualen Wertverlusts (Immobilienwert, Mietmindereinnahmen) pro Jahr pro Haushalt bei einer Pegelzunahme um 1dB
- Ab ca. 50-55dB(A) tags
- In der Literatur angegebene Werte schwanken:
0,08-2,22%
- Hier: 0,9% Wertverlust pro Haushalt und Jahr bei einer Zunahme des Pegels um 1 dB (ab Pegel >55 dB(A) tags)
- Wert hängt stark vom „Onset“ ab (50 oder 55dB(A))



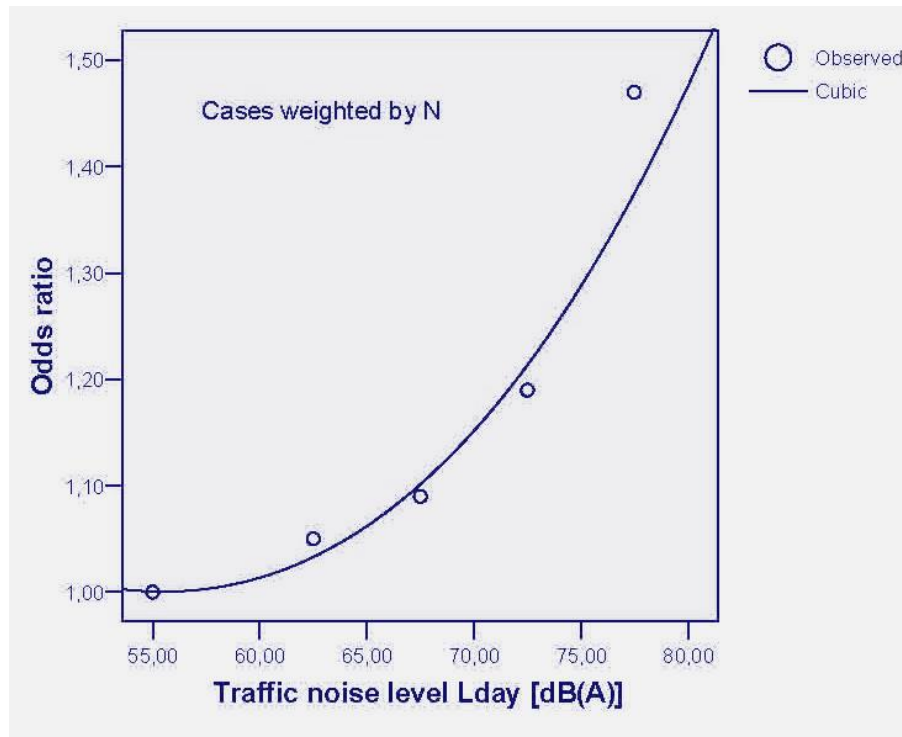
Lärmbedingte Erkrankungen

- Zunahme des Herzinfarkttrisikos
- Erhöhung des Blutdrucks
- Weitere Erkrankungsrisiken (insbesondere bei Fluglärmstudien, z.B. erhöhter Medikamentengebrauch, Atemwegserkrankungen)



Myokardinfarkt

- Babisch (UBA) 2006: Metaanalyse verschiedener Studien zur Zunahme des Myokardinfarkttrisikos mit steigendem Außenpegel des Straßenverkehrslärms tags
- Zunahme des Risikos bereits ab 60 dB(A)



Parameter Kosten Myokardinfarkt

- Quellen: Robert-Koch-Institut, UNITE-Projekt (UNIfication of accounts and marginal costs for Transport Efficiency)
- Kostensätze

Beschreibung	Wert
Direkte Gesundheitskosten (z.B. Krankenhausaufenthalt, Arzt, Medikamente)	1.200.000.000 Euro (1,2 Mrd. Euro)
Verlorene Erwerbstätigkeitsjahre (z.B. durch vorzeitige Invalidisierung)	48.000 Jahre
Kostensatz Erwerbstätigkeit pro Tag	117 Euro
Verlorene Lebensjahre (durch vorzeitigen Tod)	578.000 Jahre
Kostensatz für ein Lebensjahr	94.400 Euro



Sonstige Daten

- Gesamtbevölkerung Deutschland: 82.060.000
- Durchschnittliche monatliche Nettokaltmiete: 410 € (2006)
- Aufzinsfaktor: 2% p.a.
- Haushaltsgröße: 2,08



Lärmbelastung Straßenverkehr

- Lärmbelastungsmodell des Umweltbundesamtes 2000

Pegelklasse L_T [dB(A)]	Anteil Betroffener an der Gesamtbevölkerung [%]	Anzahl Betroffener Einwohner
55-60	18	14.770.000
60-65	15,3	12.555.000
65-70	9	7.385.000
70-75	5,1	4.185.000
>75	1,5	1.231.000



Immobilienwertverlust, Mietmindereinnahmen

- Durch Straßenverkehrslärm
- In Deutschland, pro Jahr

Pegelklasse L_T [dB(A)]	Kosten [€]
55-60	834.072.000
60-65	2.126.884.000
65-70	2.085.181.000
70-75	1.654.243.000
>75	625.554.000
Alle	7.325.934.000 (~7,3 Mrd.)



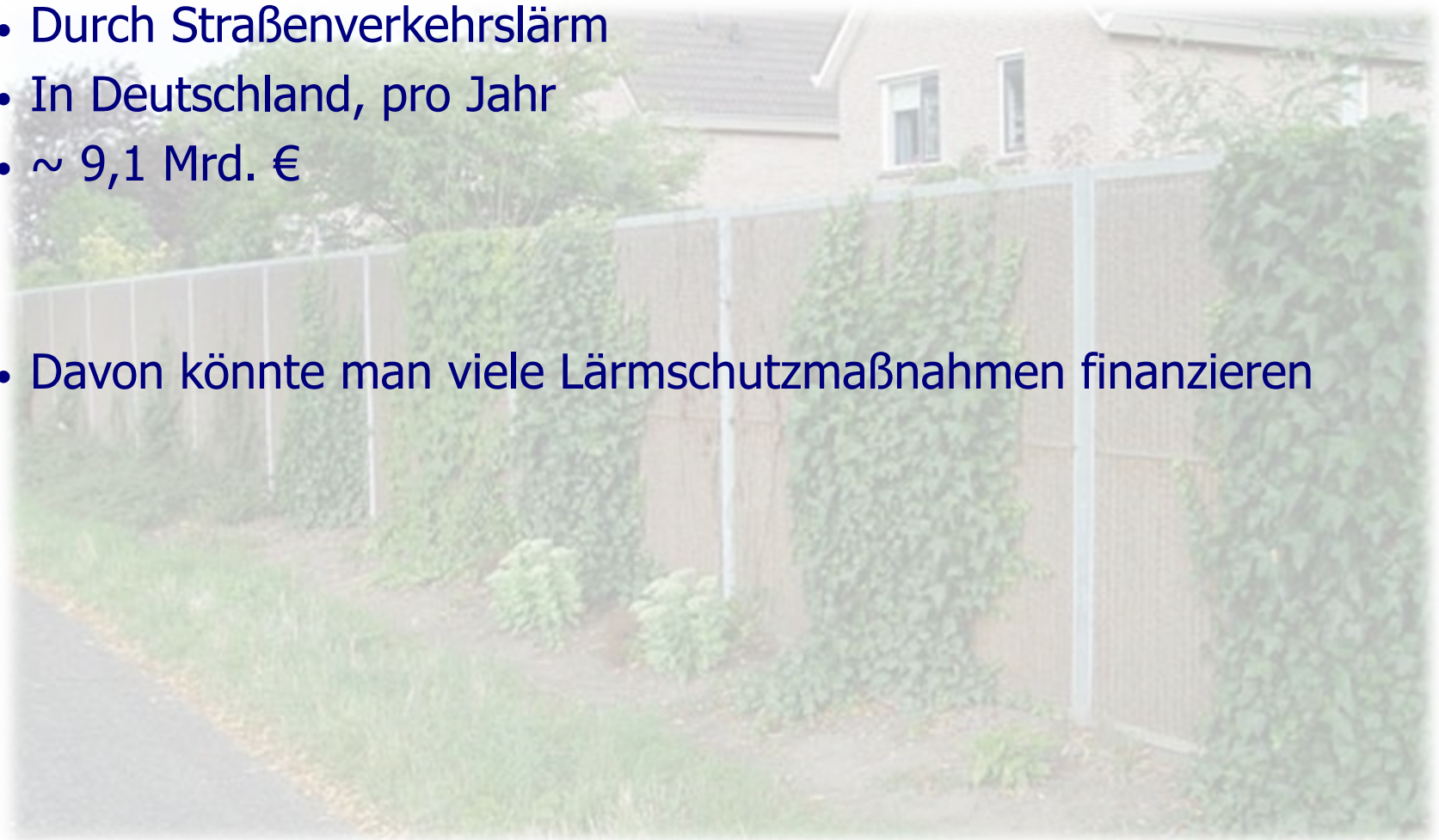
Kosten Myokardinfarkt

- Durch Straßenverkehrslärm
- In Deutschland, pro Jahr
- 1.792.000.000 € (~ 1,8 Mrd. €)



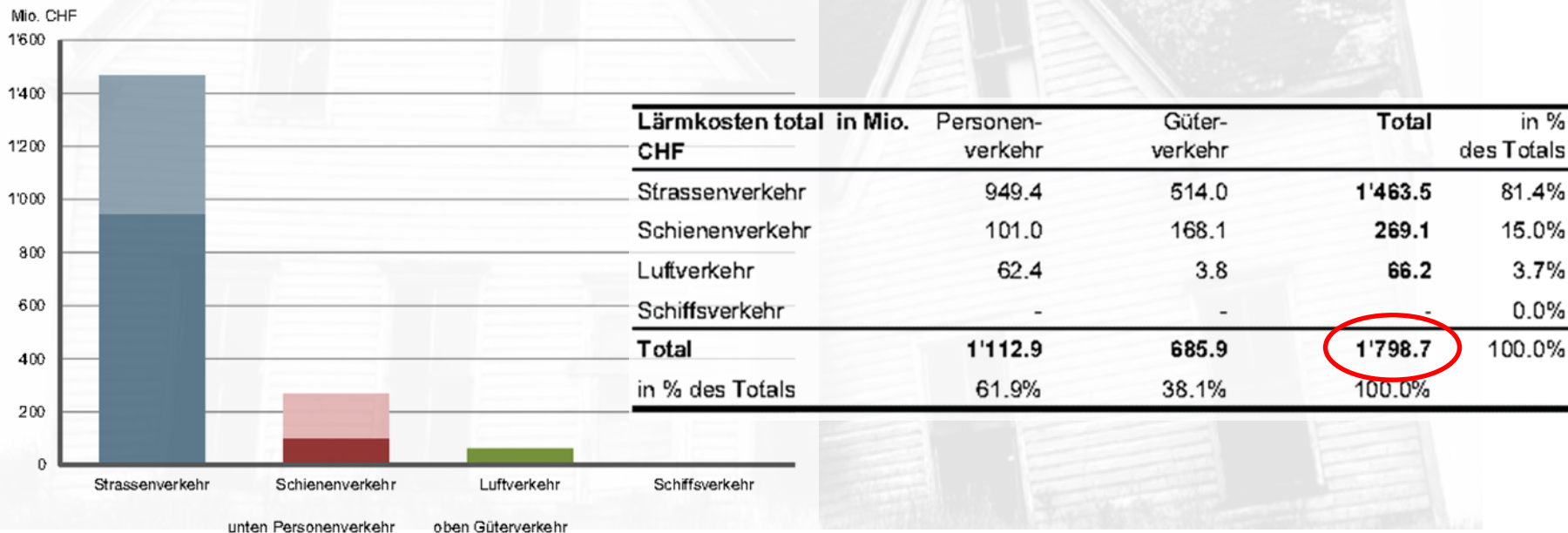
Gesamtkosten

- Durch Straßenverkehrslärm
 - In Deutschland, pro Jahr
 - ~ 9,1 Mrd. €
-
- Davon könnte man viele Lärmschutzmaßnahmen finanzieren



Neuere Studien, Beispiele

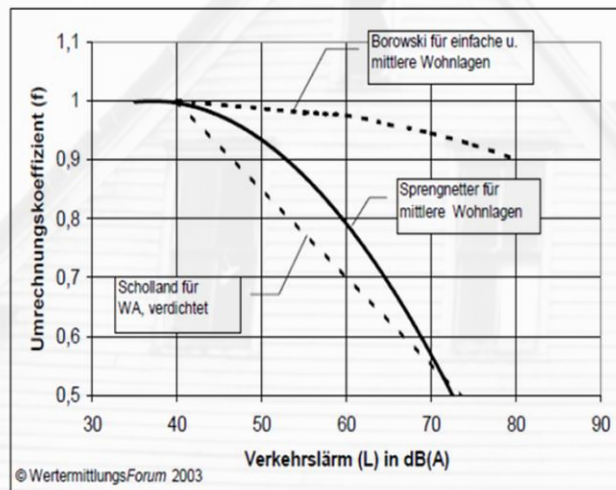
- Mietpreise: „Wie Lage und Umweltqualität die Schweizer Mieten bestimmen“ (2011), Gesamtschweiz
 - ab 50dB(A), Schiene: 0,26%, Straße: 0,19%, Flug: 0,11%
 - deutlich höher bei Eigenheimen (Straße: 0,59%, Schiene: 0,47%)
- Externe Effekte des Verkehrs , Schweiz 2010 (Ecoplan/INFRAS), Berücksichtigung von Mietminderung und Gesundheitskosten



Neuere Studien, Beispiele

Untersuchungen zu innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen (BMVBS 2013)

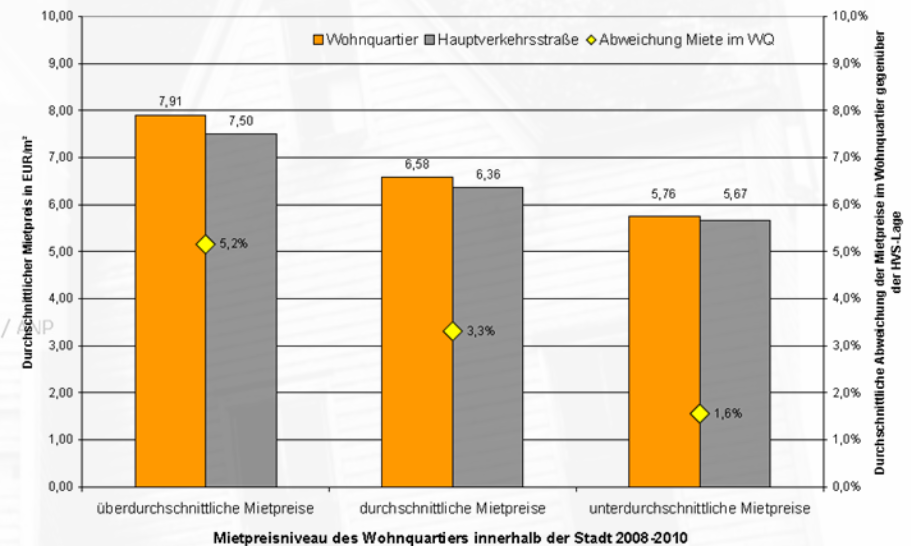
Abbildung 26: Abhängigkeit des Bodenwerts für Wohnbauflächen von der Verkehrslärmbelastung



Quelle: WertermittlungsForum 2003

empirica / ANP

Abbildung 31: Preisabweichung an HVS differenziert nach lokaler Preislage



Quelle: eigene Darstellung, Datenbasis: empirica-Preisdatenbank (Basis: IDN Immodaten GmbH) empirica / ANP



Neuere Studien, Beispiele

- Brandt (2011): Preise von Eigentumswohnungen in Hamburg sinken um ca. 0,23% bei Pegelerhöhung (Straße) um 1 dB(A)
- Caesperlein (2011): Untersuchungen in Stuttgart-Süd (Straßentunnel in Heschlach)
 - Hinweise darauf, dass Preisabschläge heute höher ausfallen als in den 80-iger Jahren (höhere Sensibilisierung)
 - Nachweis der starken Aufwertung der Immobilien im „Zentrum“ (bspw. Möhringer Straße) nach Tunnelfertigstellung: ca. 17% Zunahme der Medianpreise der Wohnungen (Pegel von ca. 75 auf 55dB(A))
 - NSDI vor Tunnelbau: 0,3, nach Tunnelbau: 0,6



Im Vergleich: Kostensätze LAI (neu)

- Nur Gesundheitskosten, keine Mietpreisminderungen

L _{DEN} dB(A)	Lärmschadenskosten € pro Anwohner / Jahr		
	Straßenverkehr	Schienenverkehr	Luftverkehr
> 55 ≤ 60	71	20	110
> 60 ≤ 65	121	71	188
> 65 ≤ 70	171	121	266
> 70 ≤ 75	272	221	394
> 75	363	312	513



Im Vergleich: Kostensätze EU („IMPACT“)

Table 28: Illustrative marginal noise costs for the EU*, € per 1000 vkm

Mode	Time of day	Traffic type	Urban	Suburban	Rural
Car	Day	Dense	8.8	0.5	0.1
		Thin	21.4	1.4	0.2
	Night	Dense	16.1	0.9	0.1
		Thin	38.9	2.5	0.4
Motorcycle	Day	Dense	17.7	1.1	0.1
		Thin	42.7	2.7	0.4
	Night	Dense	32.1	1.9	0.2
		Thin	77.9	5.1	0.6
Bus	Day	Dense	44.0	2.4	0.4
		Thin	107.0	6.8	0.8
	Night	Dense	80.3	4.5	0.7
		Thin	194.7	12.7	1.5
LCV	Day	Dense	44.0	2.4	0.4
		Thin	107.0	6.8	0.8
	Night	Dense	80.3	4.5	0.7
		Thin	194.7	12.7	1.5
HGV	Day	Dense	81.0	4.5	0.7
		Thin	196.6	12.7	1.5
	Night	Dense	147.8	8.3	1.3
		Thin	358.2	23.1	2.6
Passenger train	Day	Dense	273.4	12.1	15.0
		Thin	540.2	23.8	29.7
	Night		901.6	39.8	49.6
Freight train	Day	Dense	484.8	23.9	29.9
		Thin	1,169.6	46.3	57.8
	Night		1,977.6	78.3	97.7

Source: Values from CE Delft et al. (2011), updated to price level of 2010.

Update of the Handbook on External Costs of Transport 2014

Methode der Grenzkosten
Berücksichtigung von Mieten und
Gesundheit

Fahrleistung 2013 in Deutschland
Pkw: 615,3 Mrd. Km
Lkw: 64,3 Mrd. km

(Statista 2015)



Im Vergleich: Kosten

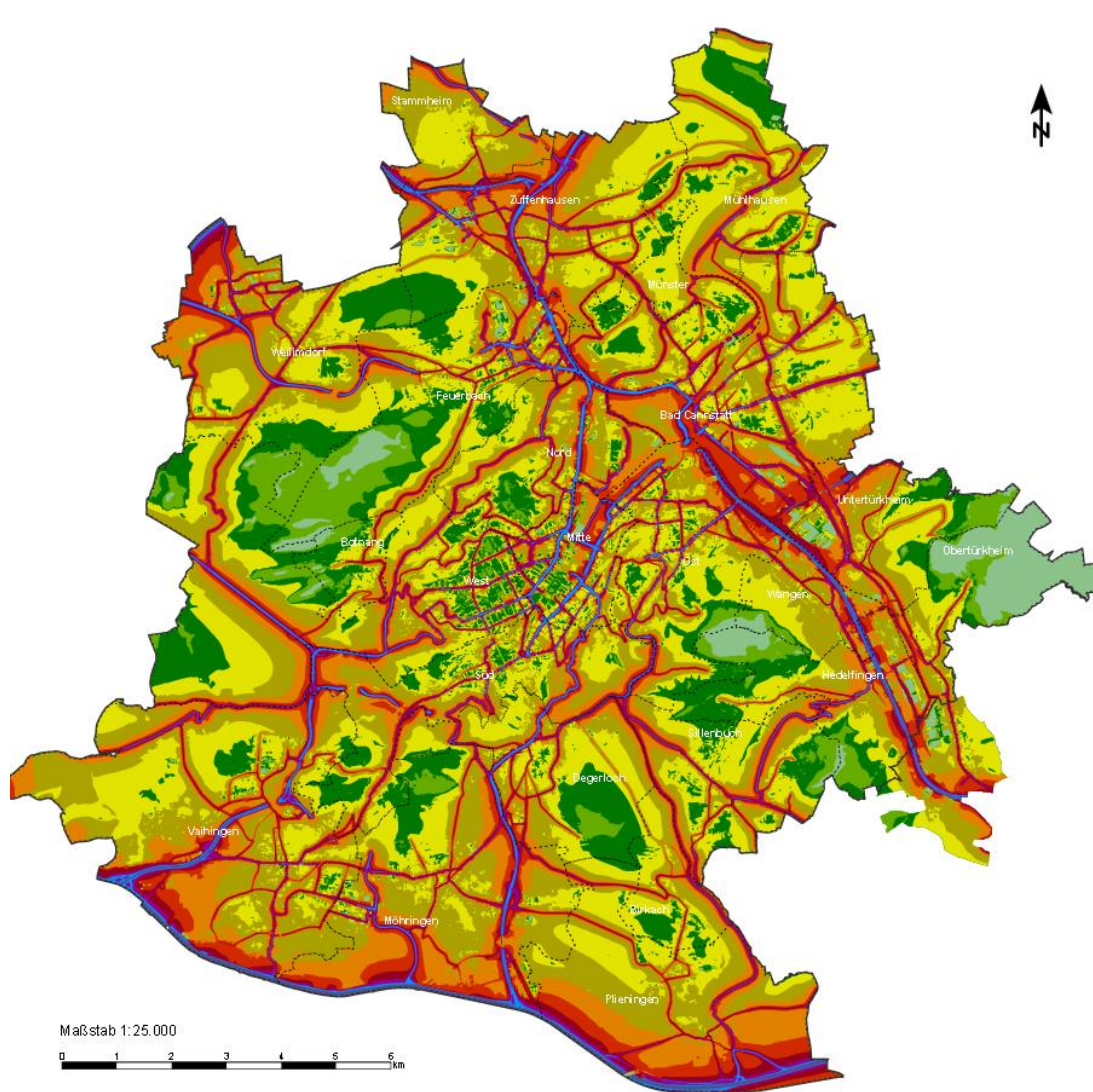
- EU-Position Paper
 - 25 € pro dB, Haushalt und Jahr
 - 6,7 Mrd. € (nur Immobilien)
- INFRAS 2007, Aufdatierung 2005, Lärmkosten in Deutschland
 - 8,7 Mrd. € (Immobilien und Gesundheit)
- LAI-Hinweise zur Aktionsplanung (alt)
 - Mittlerer Mietverlust: 20 € je dB(A) >50 dB(A) pro Einwohner und Jahr (350 € mittlere Miete pro Person)
 - 5,4 Mrd. € (nur Immobilien)



Beispiel Stuttgart



Beispiel Stuttgart 2012, Straße



Beispiel Stuttgart

- Einwohnerzahl: 604.300
- Betroffenheiten nach SLK 2012

L_{DEN} [dB(A)]	
> 50 - 55	95 600
> 55 - 60	46 300
> 60 - 65	29 300
> 65 - 70	19 700
> 70 - 75	10 300
> 75	1 600

- Lärmkosten Immobilien: 19.500.000 € p.a.
- Lärmkosten Gesundheit: 4.500.000 € p.a.
- Lärmkosten gesamt: 24.000.000 € p.a.
- Bei einer generellen Senkung des Pegels um 1dB: Lärmkosten sinken um 3.354.000 €



Grenzen des Modells

- Aktualität und Einheitlichkeit der Studien zum Immobilienwertverlust, klare Trennung nach Verkehrsträgern
- Begrenzte lokale Aussagekraft der Daten
- Nur wenige Studien zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Schienenverkehrslärms



Ausblick / Fazit



Ausblick / Fazit

- Viele kleine Schritte erforderlich (weiter wie bisher)
 - Begrenzung der Emissionen (Reifen, Antriebsgeräusche, Elektromobilität im innerstädtischen Bereich, Umrüstung von Güterwagen, neue Generation von Triebwerken etc.)
 - Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeiten (Tempolimit auf Autobahnen, 30 km/h im innerstädtischen Bereich)
 - Einsatz lärmindernder Fahrbahnbeläge (auch innerorts)
 - Verkehrsberuhigte Zonen
 - Förderung Fahrrad- und Fußgängerverkehr, ÖPNV
 - Lärmarme Fahrweise
 - ...
- Aber auch ein generelles Umdenken!



Ausblick / Fazit

- Lärmproblematik kann nicht unabhängig von Mobilitätskonzept und Wirtschaftsordnung gedacht werden
 - Welches Ausmaß von Mobilität wollen wir haben
 - Welchem Ausmaß von Beschleunigung wollen wir uns aussetzen
- Lärmmanagement (vgl. EU/2002/49: management of noise) erforderlich
 - In welcher Lärmumgebung wollen wir leben – Soundscape, Diskurs
 - Aktive Einbeziehung der Bürger in verkehrs- und städteplanerische Vorhaben (Partizipation)
- Zukunftsmanagement erforderlich
 - Wie sollen unsere Städte / Landschaften (Welt) aussehen
 - Keine Angst der Behörden / Politik vor den Ansprüchen der Bürger – für wen sind Wirtschaft und Politik da?
 - Bürger als zoon politikon (Gemeinschaft vs. Individualisierung, Verantwortung vs. kollektive Verantwortungslosigkeit)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Soweit nicht anders angegeben, stammen die Abbildungen aus der Bildersuche von google.com.

