



Erkenntnisse zur Wirkung des Bahnlärms

Geräuschminderung an der Quelle – Ein Beitrag zur leisen Zukunft der Bahn
Veranstaltung des Forschungsverbunds Leiser Verkehr, 24.11.2011, Berlin

Dirk Schreckenberg

Uwe Müller



ZEUS GmbH
Zentrum für
angewandte Psychologie,
Umwelt- und Sozialforschung
58093 Hagen



Deutsches Zentrum für
für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin
Abt. Flugphysiologie
51147 Köln



1. Exkurs: Umweltimage der Bahn
2. Lärmwirkungen im Überblick
3. Bahnlärm und "Schienenbonus"
4. Wirkung nächtlichen Bahnlärms
5. Mit Verkehrslärm verknüpfte Erkrankungsrisiken
6. Bedeutung nicht-akustischer Faktoren für die Minimierung negativer Lärmwirkungen
7. Fazit

Umweltaspekte der Bahn aus Fahrgastsicht

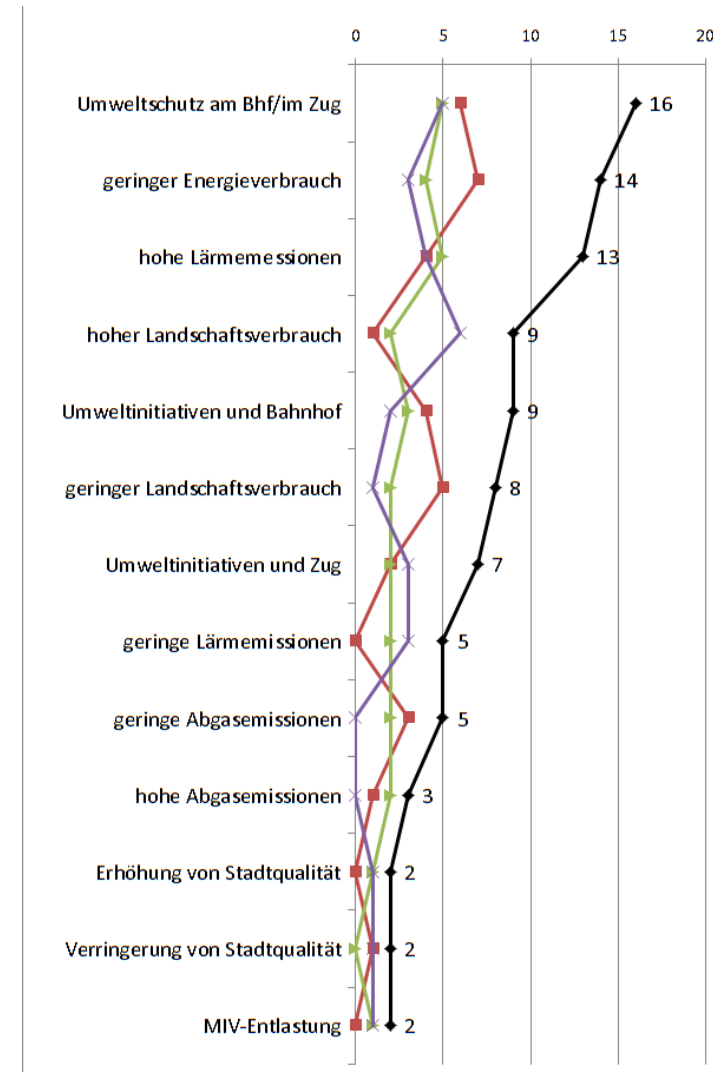
Ergebnisse einer Fokusgruppendifkussion mit (Nicht-) Kunden der DB

Was verbinden Sie mit den Stichworten
"Umwelt" und "Bahn"/"Bahnfahren"?

Welche Umweltaspekte, welche
Umwelleistungen der DB sind Ihnen
bekannt?

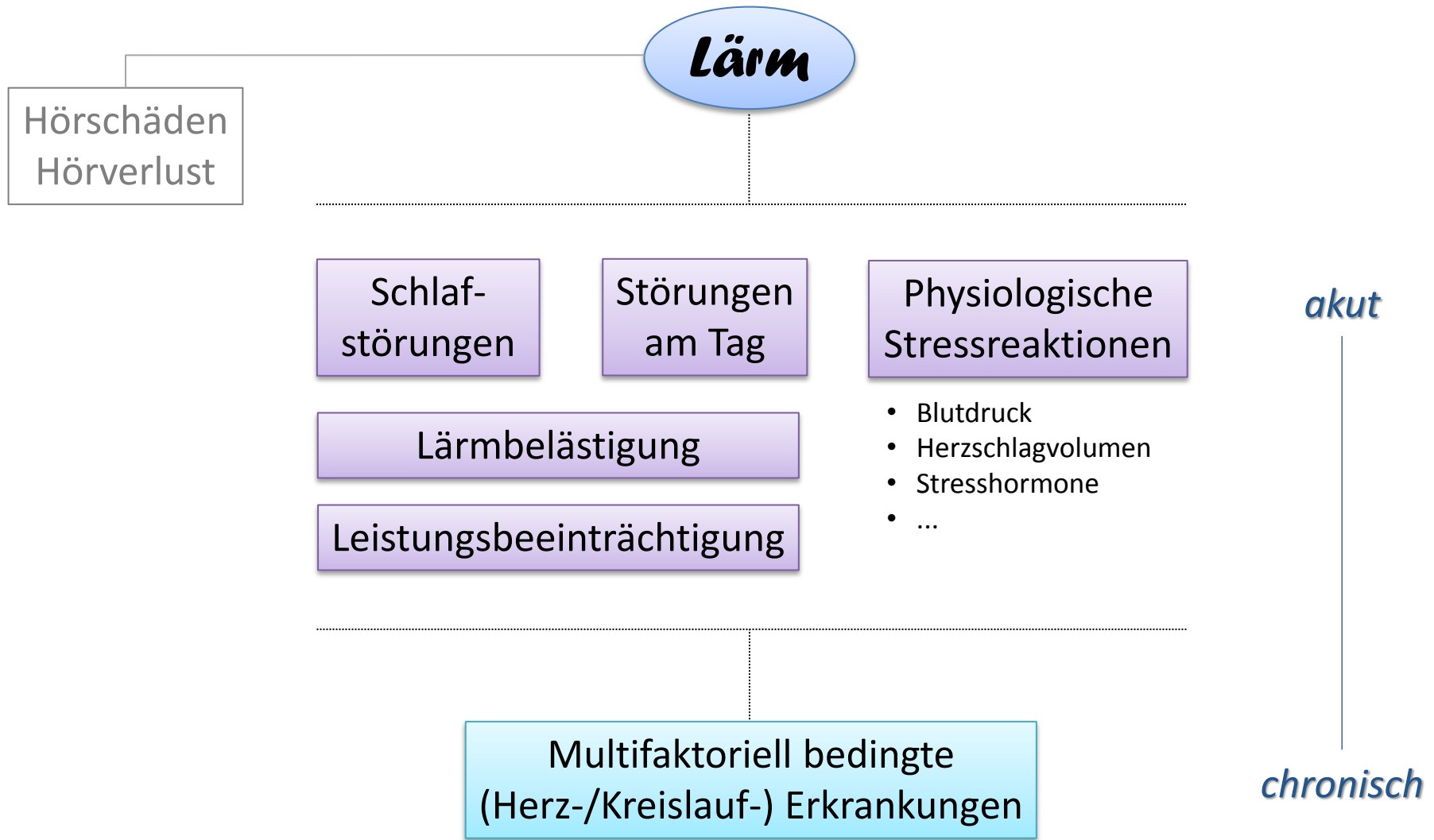
0. "Die Bahn ist umweltfreundlich"

1. Umweltschutz am Bhf/ im Zug (z.B. Mülltrennung)	16 + 0 -
2. Energieverbrauch	14 + 0 -
3. Landschaftsverbrauch	8 + 9 -
4. Lärmemissionen	5 + 13 -



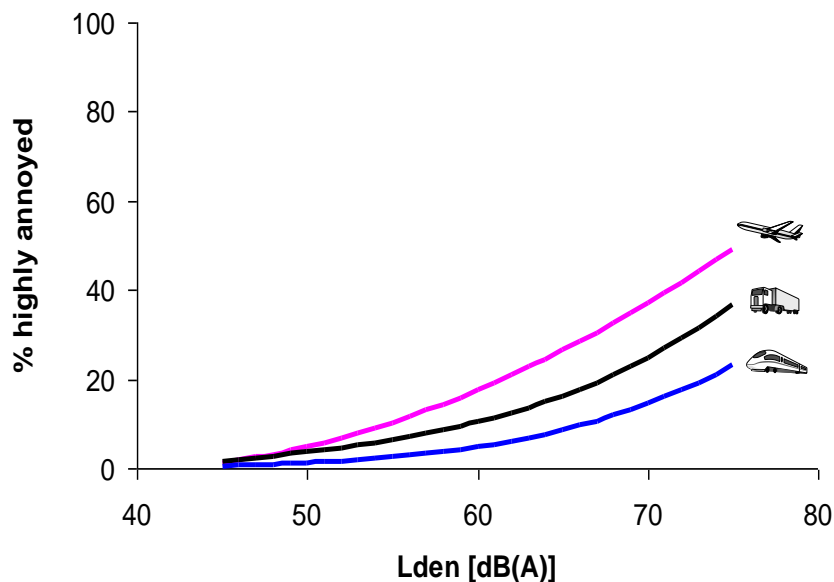
"Der Bahnlärm ist
der **schwarze Fleck**
auf der **grünen Weste**
der Deutschen Bahn"

Zitat eines Akustikers der Deutschen Bahn AG



Expositions-Wirkungsbeziehung für den %-Anteil hoher Lärmbelastigung bzw. Schlafstörungen

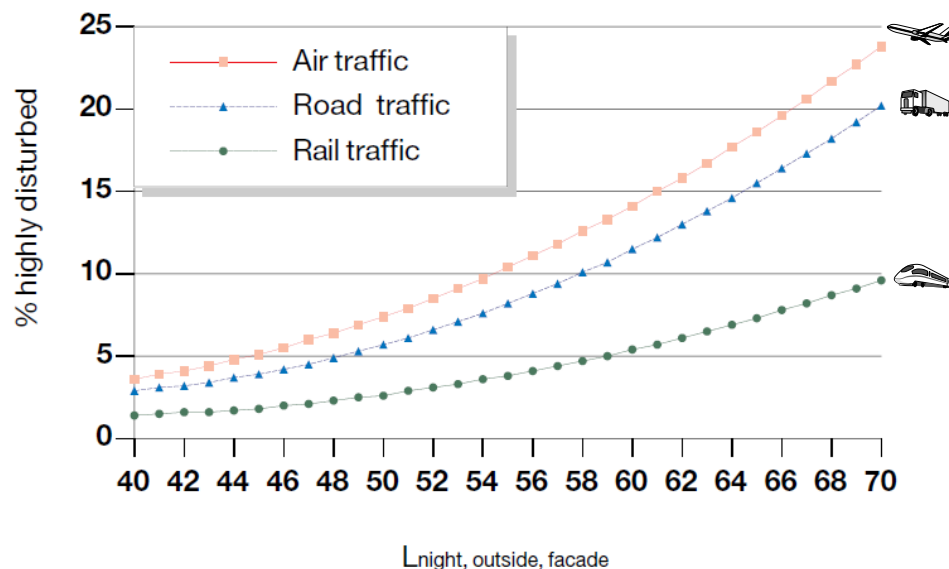
Lärmbelastigung



Quelle:

Miedema & Oudshoorn, 2001
EU-Positionspapier zur Verkehrslärmbelastigung
EC/WG2 – Dose/Effect (2002).

Berichtete Schlafstörungen

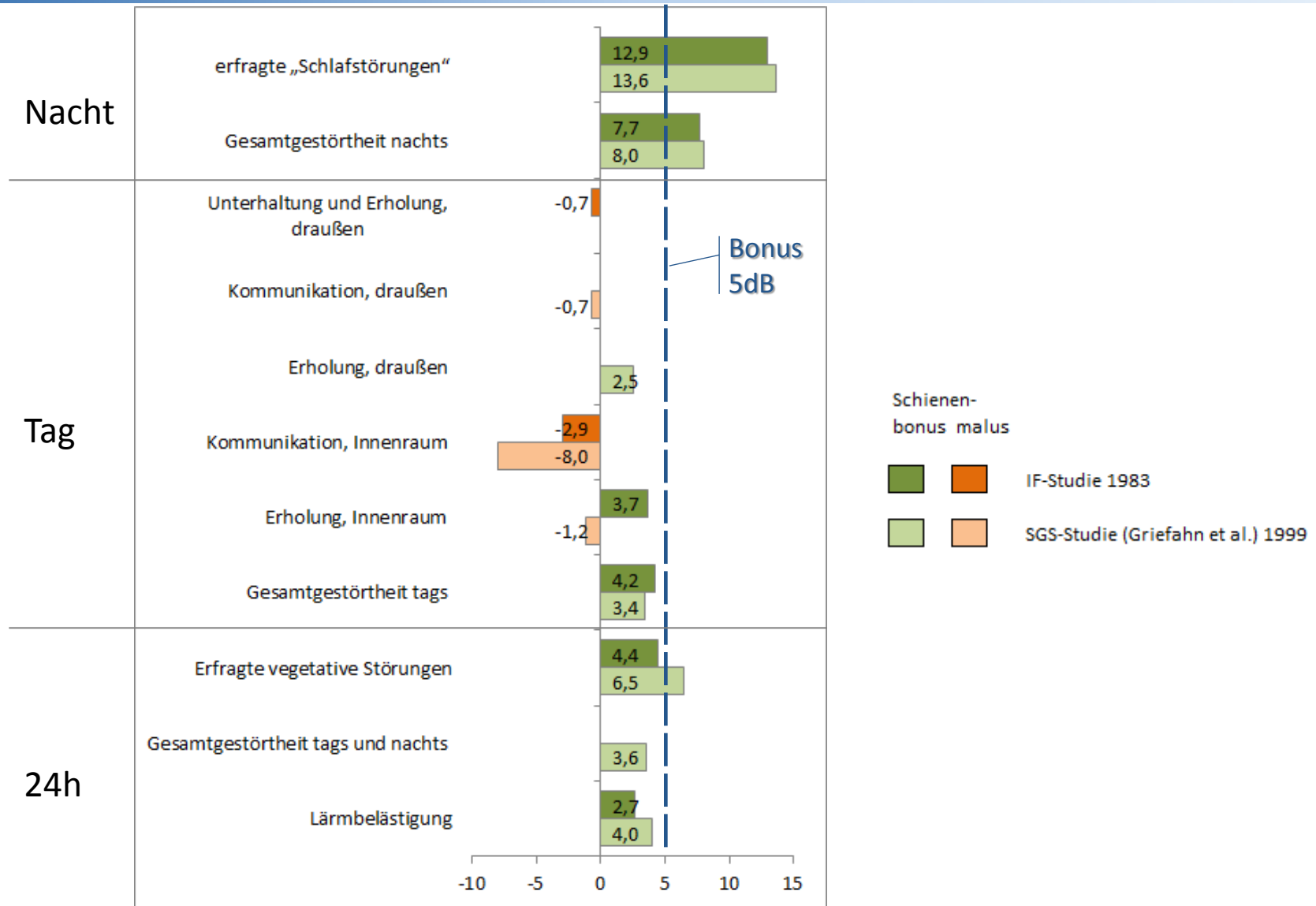


Quelle:

WHO (2009). Night Noise Guidelines for Europe.
Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.

Forschungsergebnisse zum Schienenbonus

– Lästigkeitsunterschiede IF-Studie und SGS-Studie

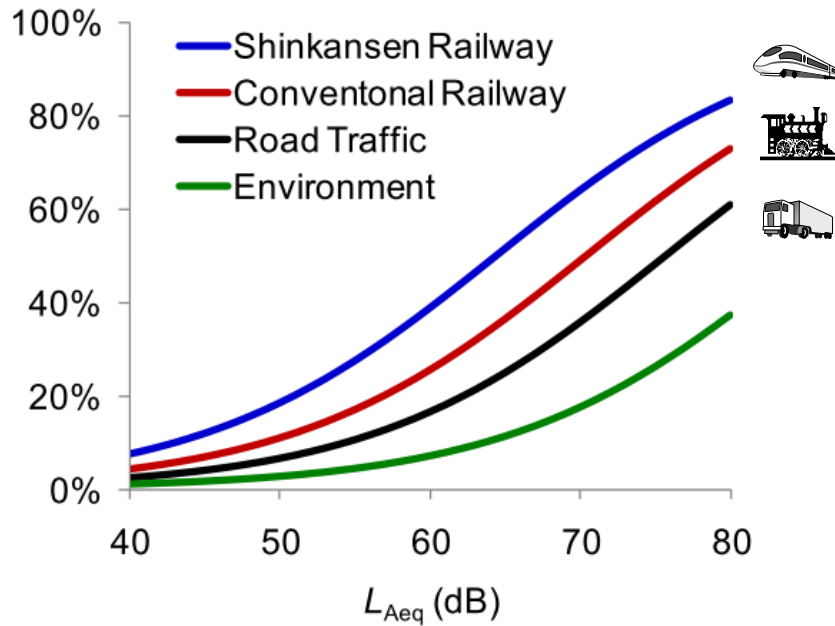


- **Verkehrliche Rahmenbedingungen:**
 - Zunahme des Verkehrs
 - Zunahme des Güterverkehrsanteils
 - Privatisierung der Bahn
 - Globalisierung und Internationalisierung des Güterverkehrs
 - Extreme Belastungen durch Verkehrsbündelung (z.B. Rheintal)
- **Kulturelle, situative Rahmenbedingungen**
 - Lärmwirkung kann in außereuropäischen Kulturen anders sein
- **Forschungsmethoden zur Wirkungserfassung**
 - Bonus bezieht sich auf Mittelungspegel
(Beschreibung der Lärmbelastung über einen Zeitraum)
nicht unbedingt auf andere Geräuschmaße
(z.B. Maximalpegel eines Einzelereignisses)
 - Physiologische Messverfahren können andere Wirkungsunterschiede zwischen Bahn- und Straßenverkehrslärm aufzeigen

Neue Belästigungsvergleiche Schiene vs. Straße

Japan, Alpental, Tags/Abends (NRW)

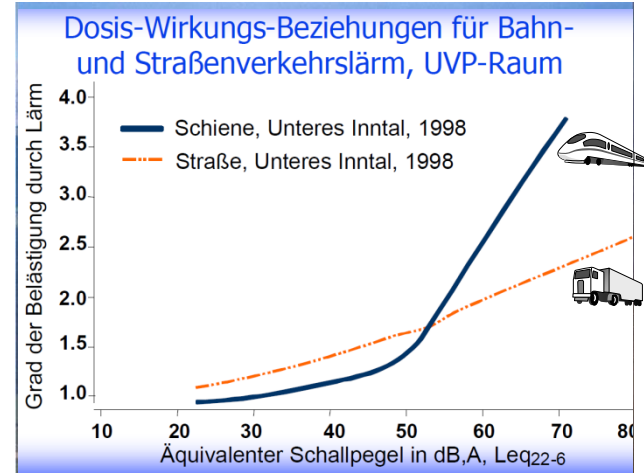
Japan



Yokoshima et al. 2011

Alpen, Inntal

Koffler & Lercher 1999



Vergleich

"Schienenbonus" tags vs. abends

(NRW)

Schreckenberg, Möhler, Liepert, 2010

Bezugszeitraum	Werte (ΔL , KI) bei L_{Aeq} in Höhe von ...			
		50 dB	60 dB	70 dB
Tag: 6-18h	ΔL	11,8 ***	10,8 *	8,9
	KI-	5,0	2,4	-3,5
	KI+	18,6	19,6	21,3
Abend: 18-22h	ΔL	2,8	-3,4	-7,3 **
	KI-	-0,2	-8,8	-12,0
	KI+	5,8	+2,0	-2,6

Meta-Analyse von Labor-Schlafstudien des DLR und IfADo zu lärmbedingten Aufwachreaktionen

IfADo Leiser Verkehr - Schlafstudie

24 Personen à 13 Nächte

wöchentliche Permutation von

- Schienen-
- Straßen-
- Flugverkehrsgeräuschen

DLR-AirRoRa-Studie

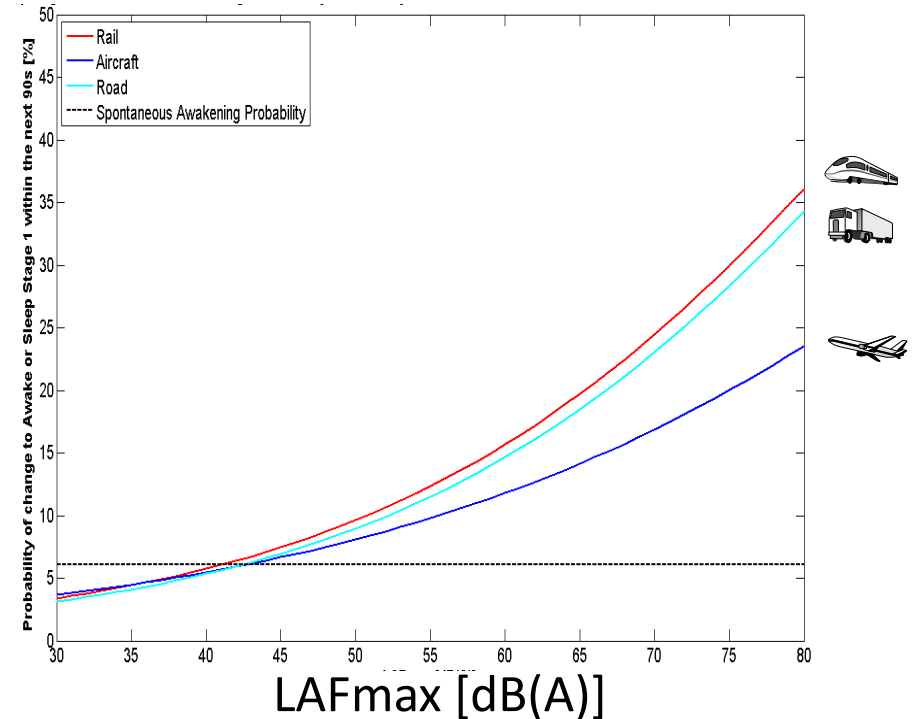
72 Personen à 11 Nächte

Geräusche einzeln und kombiniert

- NO (kein Lärm)
- Ai, Ro, Ra
- RoRo, AiRo, AiRa, RoRa
- AiRoRa



Aufwachwahrscheinlichkeit (Polysomnographie)



Bildquelle: DLR, Inst. f. Luft-/Raumfahrtmedizin, Abt. Flugphysiologie

Design, Stichprobe

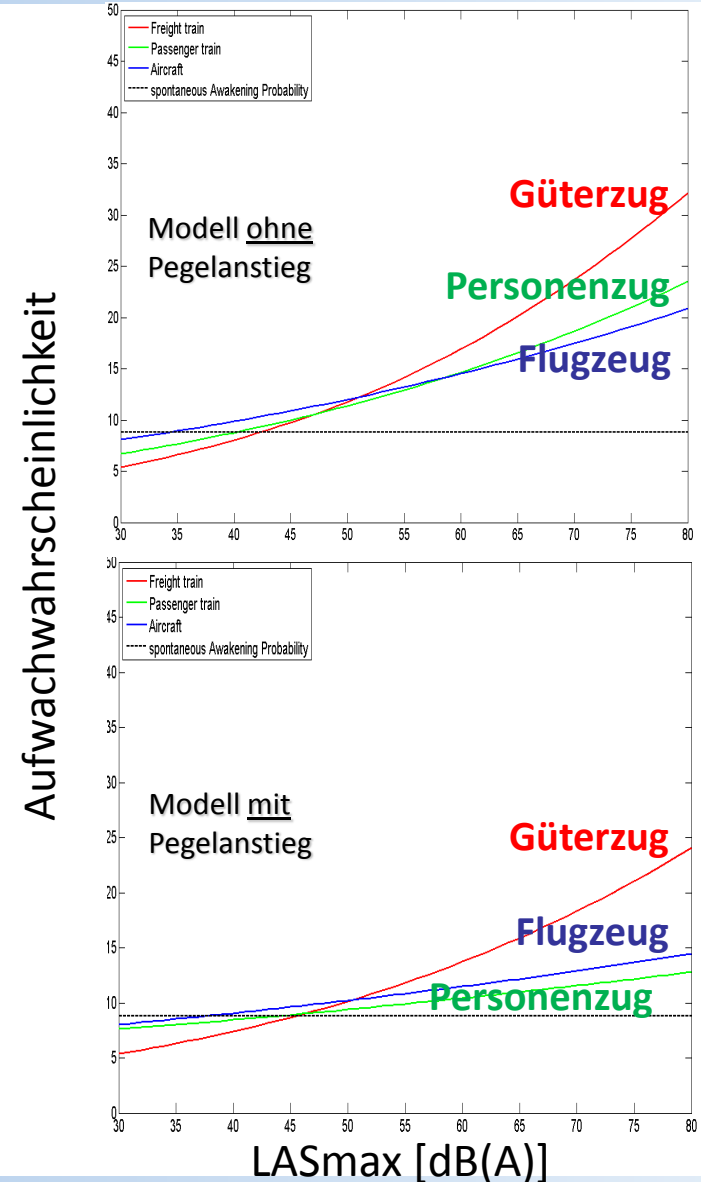
- Feldstudie Feb 08 – Jul 09
- Rheinschiene zw. Köln und Koblenz
- 33 Personen, 22-68 J., 22w, 11m
- jeweils 9 Nächte inkl. WE

Methode

- Schlafstadienklassifizierung und Bestimmung von Aufwachreaktionen durch polysomnografische Ableitungen
- Fragebogen, Leistungstests
- Messung von Schallpegeln
 - Außen
 - Innen am Fenster
 - Innen am Ohr d. Schläfers

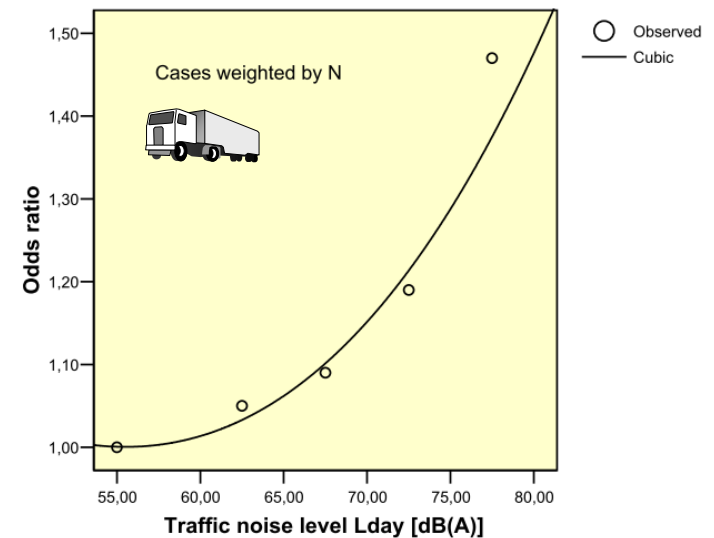
Vergleich mit AWR durch Fluglärm

- Felddaten der DLR-Nachtfluglärmstudie



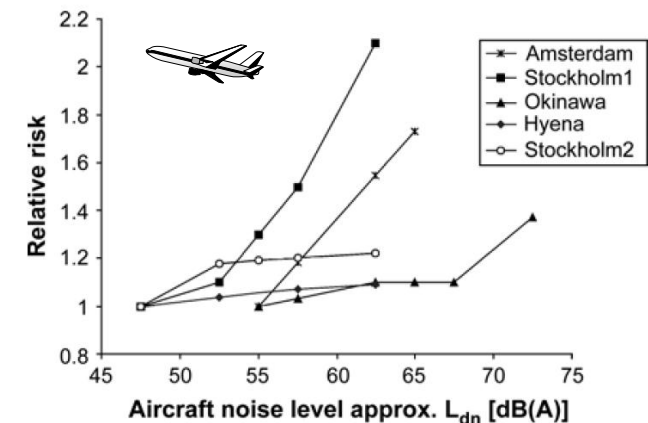
- Herzinfarkttrisiko und Straßenverkehrslärm
(Babisch, 2006)

Risikoanstieg pro 10dB(A): 17%
OR = 1,17 (0,87 – 1,57)



- Bluthochdruck-Risiko und Fluglärm
(Babisch & van Kamp, 2009)

Risikoanstieg pro 10dB(A): 13%
OR = 1,13 (1,00 – 1,28)



Lärmbelästigung ist mehr als nur das Resultat einer physikalischen Einwirkung

Natürliche
physikalische Einwirkung

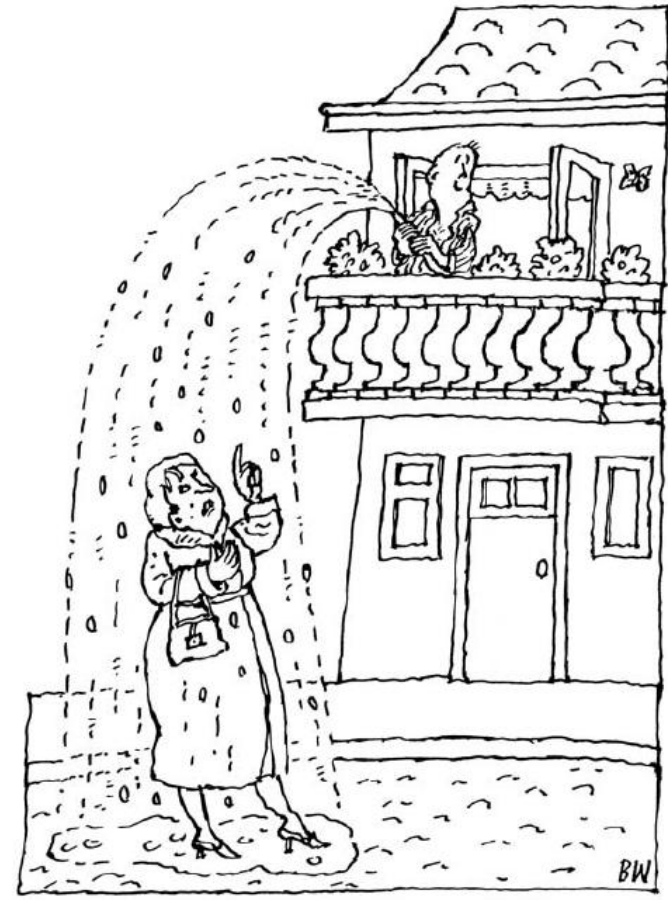


Von Menschen verursachte
physikalische Einwirkung

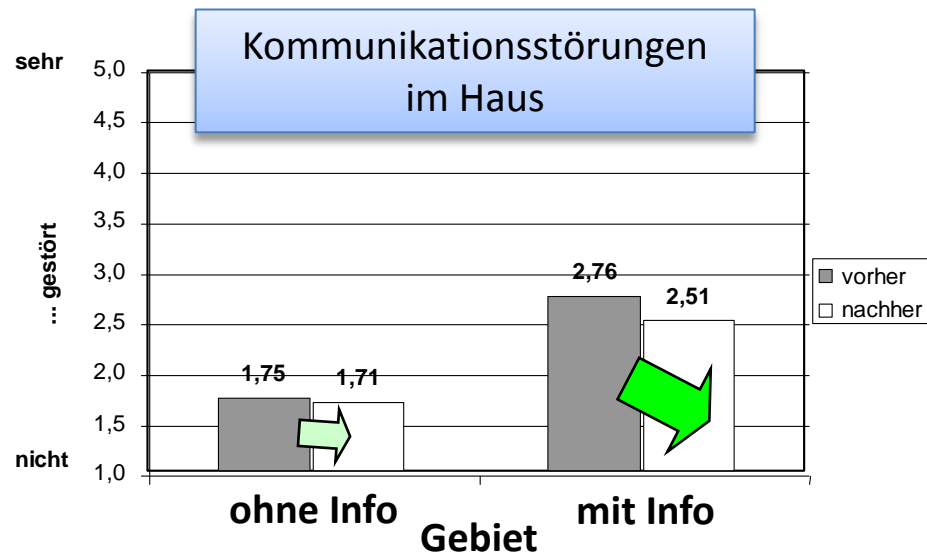
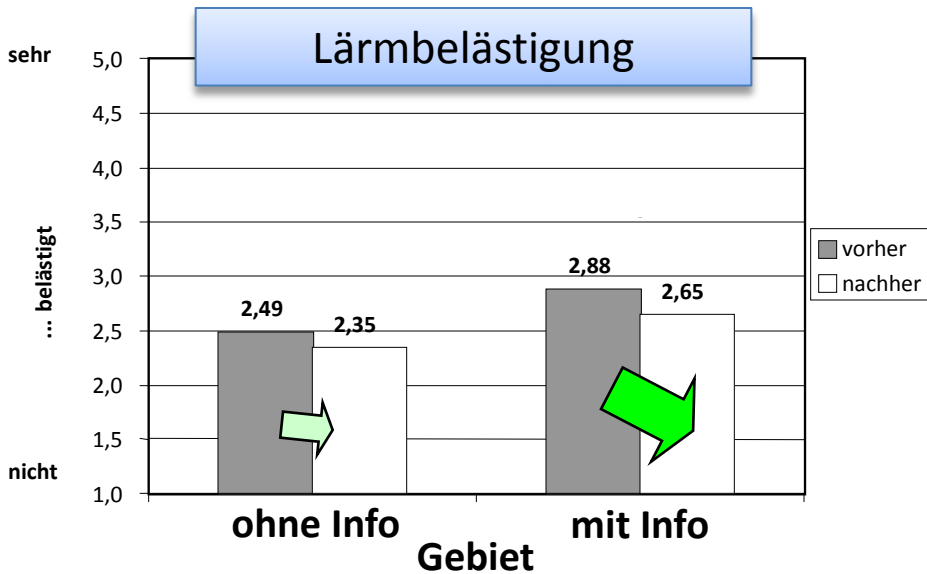
Selbst verursachte



physikalische
Einwirkung



Beispiel: Einfluss von Informationen zum Schienenschleifen auf die Lärmbelastigung



Feldstudie 1997/98 zur Wirkung des Schienenschleifens auf die Bahnlärmbelastigung

- Gebiet 1: Informationskampagne über Schleifaktion und der erwarteten Lärminderung
- Gebiet 2: keine Information über die Schleifaktion

Reduktion des Emissionspegel über 24h

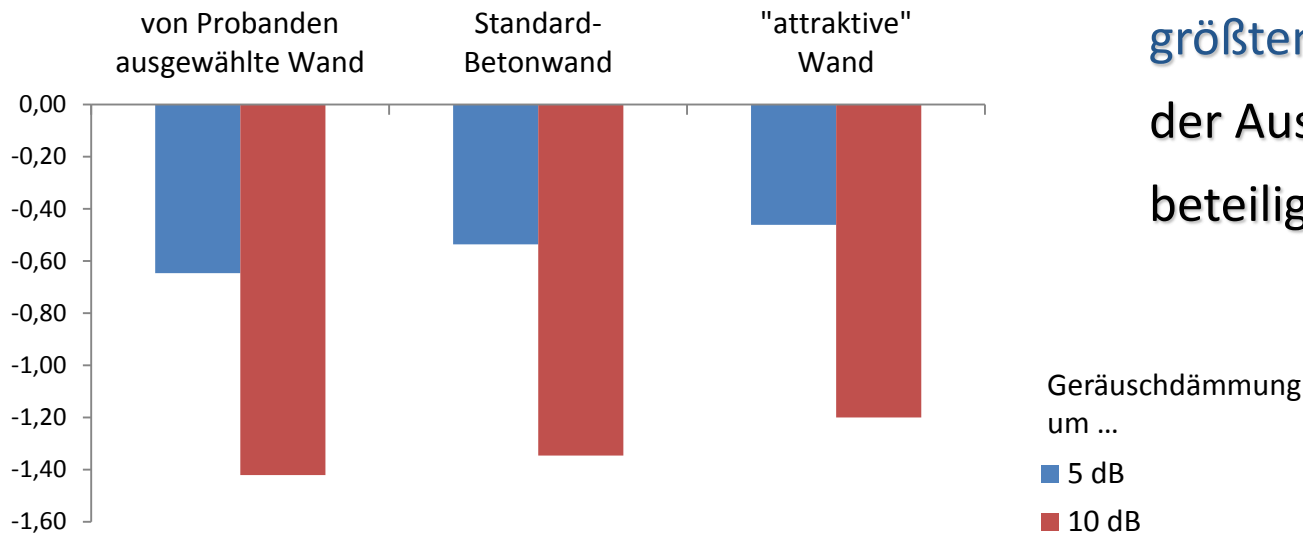
- Wegen Defekts am Schienenschleifwagen:
 - nur **0.9 dB(A)** im Gebiet mit Info
 - bzw. **2.0 dB(A)** im Gebiet ohne Info
- möglich sind **8-10 dB(A)**

➔ Signifikante Belästigungs- und Störungsreduktion nur im Gebiet mit Info

Laborexperiment zum Einfluss von Partizipation und Kontrolle auf den Effekt einer Schallschutzwand

- Aufgabe: **Beurteilung der belästigungsmindernden Wirkung von Schallschutzwänden (SSW)** während der Ausübung von Alltagstätigkeiten im Labor.
- Teilnehmer = Personen aus hoch lärmbelasteten Wohngebieten
 - Gruppe 1: wählten zu bewertende Wand aus einem Katalog aus
 - Gruppe 2: beurteilten eine (unattraktive) Standardbetonwand
 - Gruppe 3: erfuhren, dass sie eine von anderen als attraktiv eingeschätzte Schallschutzwand beurteilen dürfen
- Alle Gruppen hörten die gleichen ungedämmten und gedämmten Geräusche

Minderung der Lärmbelästigung bei gedämmten Verkehrsgeräuschen



➔ **Belästigungsminderung am größten, wenn Betroffene an der Auswahl der SSW beteiligt werden.**

- Bahnlärm belästigt und stört tags und nachts.
- Inzwischen liegen eine Reihe von Hinweisen zur gesundheitlichen Auswirkungen von Straßenverkehrs- und Fluglärm – insbesondere zu Herz-/Kreislaufkrankungs-Risiken - vor;
 - ↳ zum Bahnlärm besteht hier noch Forschungsbedarf.
- Studien haben gezeigt, dass Bahnlärm bei gleichem Mittelungspegel insgesamt weniger als der Straßenverkehrslärm belästigt.
- Diese Studien haben 1990 zur Einführung eines "Schienenbonus" (Korrekturfaktor im Beurteilungspegel) in der 16. BImSchV geführt.
 - Die Höhe dieses "Schienenbonus" ist politisch festgelegt worden.

- Die verkehrlichen Veränderungen und neue Wirkungsstudien werfen die Frage ...
 - der weiteren Gültigkeit des "Schienenbonus", aber auch
 - der Sinnhaftigkeit des Schienen-/Straßenlärmvergleichs und
 - der (alleinigen) Anwendung von Mittelungspegeln zur Lärmbewertung auf.
- Information, Transparenz und Partizipation sind wichtige akzeptanzsteigernde Bausteine in Infrastruktur- und Lärminderungsprojekten mit belästigungsminderndem Potenzial
- Bei Infrastruktur- und Lärminderungsvorhaben sollten zusätzlich zu Schallpegeln Lärmwirkungskriterien (Belästigung, Schlafstörungen) zur Maßnahmenbewertung herangezogen werden.

**Besten Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Kontakt: Dirk Schreckenberger
schreckenberger@zeusgmbh.de
Telefon: 02331 - 47 87 194