

Möglichkeiten zur Minderung des Schienenverkehrslärms

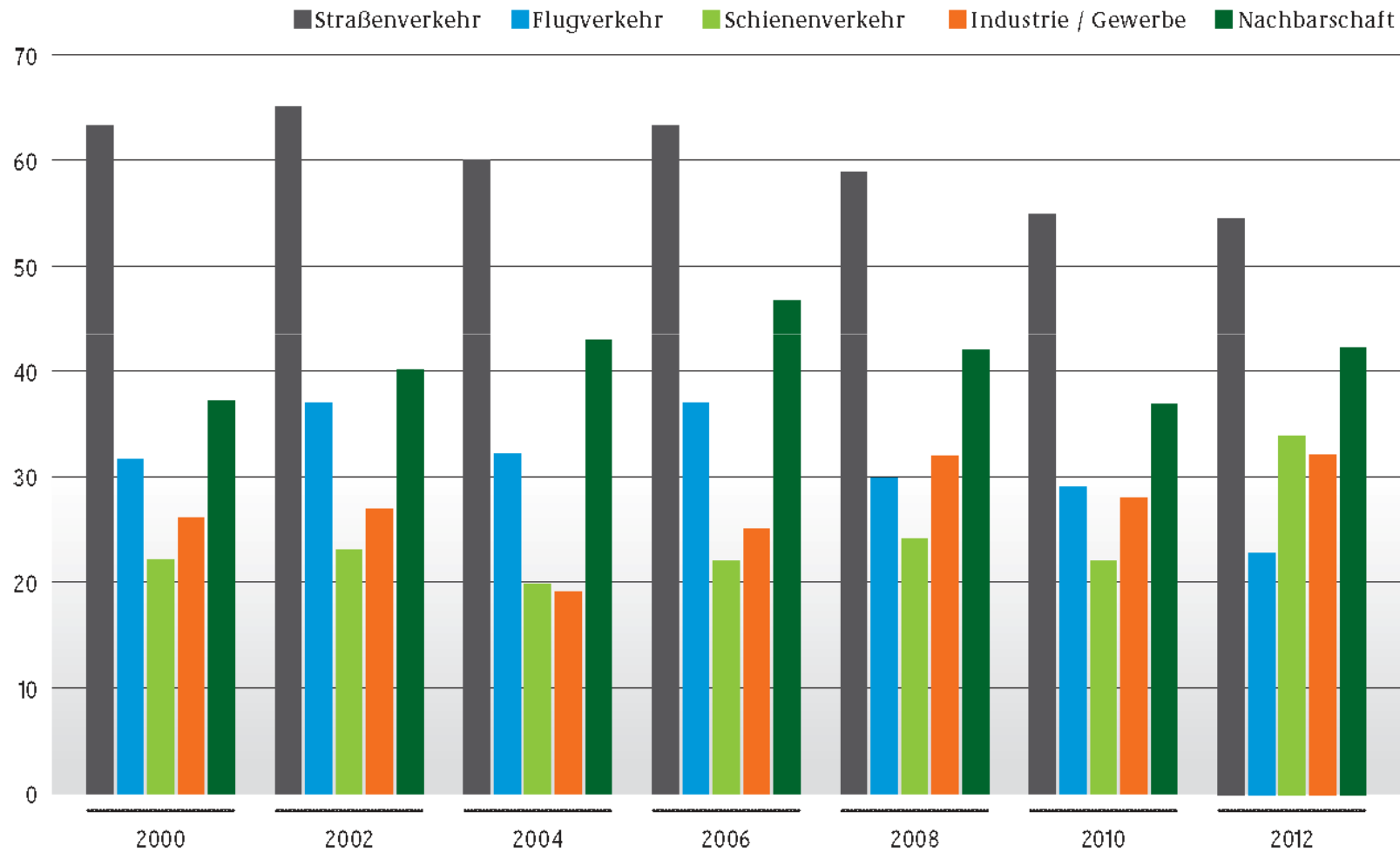
Dr. René Weinandy

*Fachgebiet 13.3
Lärminderung im Verkehr*

Inhalt

- Lärmbelästigung in Deutschland
- Lärmwirkungen
- Schienenverkehrslärm
- Technische Maßnahmen zur Lärminderung
- Schlussfolgerung

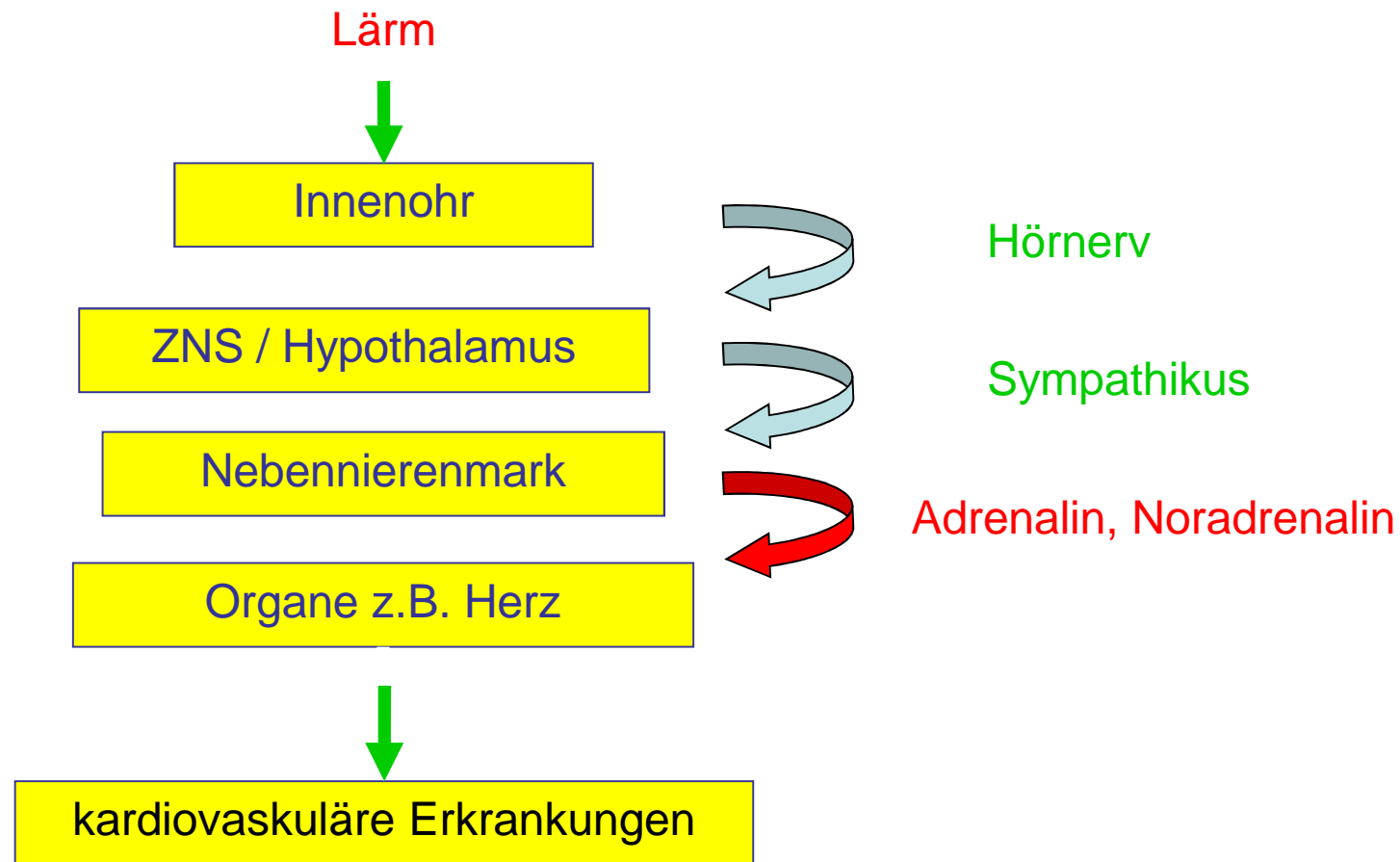
Lärmbelästigung in Deutschland in %



Lärmwirkungen

- Gehörschäden durch Umgebungslärm → nicht zu erwarten
- Schlafstörungen
- Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Belästigungen / Kommunikationsstörungen
- Leistungsbeeinträchtigungen / Entwicklungsverzögerungen bei Kindern

Lärmwirkungsmodell: Stress – Herz/Kreislauf

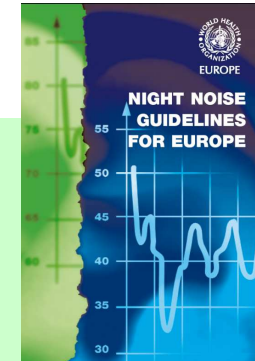


WHO Night Noise Guidelines

L_{night}

- bis 30 dB(A): Keine wesentlichen biologischen Effekte
- 30 bis 40 dB(A): Moderate Effekte (z. B. Körperbewegungen, Aufwachreaktionen), Wirkung hängt von der Schall-Charakteristik ab
- 40 bis 55 dB(A): Negative Gesundheitseffekte, viele Menschen müssen ihr Leben an die Lärmsituation anpassen
- über 55 dB(A): Zunehmend gesundheitsbeeinträchtigend, großer Teil der Bevölkerung ist stark belästigt, Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten steigt an

WHO-Empfehlung: $L_{\text{night}} = 40 \text{ dB(A)}$



Schienenverkehrslärm

- Politischer Konsens: Stärkung des Schienenverkehrs zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele
 - Minderung der Treibhausgase
 - Verlagerung von der Straße auf die Schiene
- EU-Kommission Weißbuch Verkehr 2011:
 - „Bis 2050 sollte der Großteil der Personenbeförderung über mittlere Entfernung [bis 300 km] auf die Eisenbahn entfallen“
 - Mehr als 50 % des Straßengüterverkehrs soll bis 2050 auf andere Verkehrsträger (Eisenbahn, Schifffahrt) verlagert werden

Schienenverkehrslärm

- Schienenverkehrslärm ökologische „Achillesferse“, besonders nächtlicher Güterverkehr führt zu erheblichen Belastungen

→ Optimierung Fahrzeug
und Fahrweg

- Lärm einer der wichtigsten Einspruchsgründe bei Erweiterungen und Nutzungszunahmen der Schieneninfrastruktur, z.B. im Rheintal



Schienenverkehrslärm

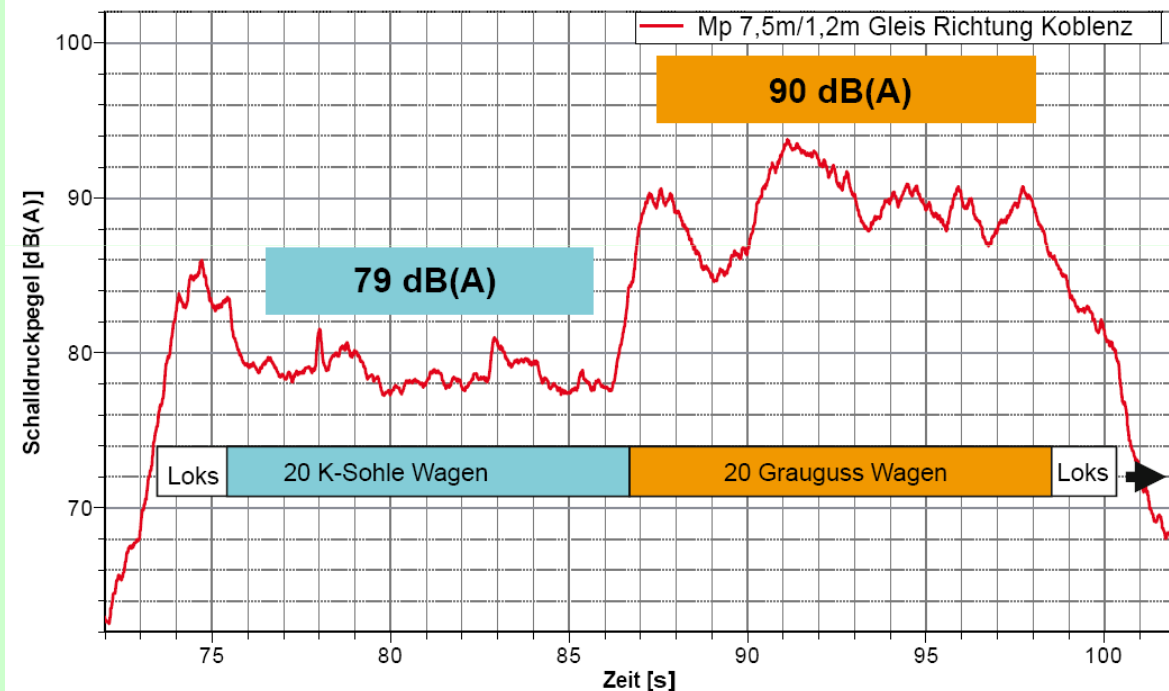
Aktivitäten zur Minderung des Schienenverkehrslärms:

- Entwicklung des Besonders überwachten Gleises (BüG)
- Entwicklung der Kompositbremssohlen
- Leiser Zug auf realem Gleis LZARG
- Innovative Maßnahmen am Fahrweg (KP II)
- Lärmsanierungsprogramm
- Nationales Verkehrslärmschutzpaket
- Pilotprojekt „Leiser Güterwagen“
 - Förderung der Umrüstung von Bestandsgüterwagen
 - Einführung lärmabhängiger Trassenpreise
 - Fortentwicklung der LL-Sohlen

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

- Ersatz GG-Sohlen durch K- oder LL-Sohlen
- Ersatz GG-Sohlen führt zu Abnahme der Radrauheit, damit großer Schritt der Lärmreduktion um ca. 10 dB(A)

Schalldruckpegelmessung eines Güterzuges mit Grauguss- und Verbundstoff-Bremssohle



Messung im Rahmen der Veranstaltung zum Pilotprojekt „Leiser Rhein“ in Bingen am 1.10.2012

Quelle: DB Mobility Logistics AG

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

- Es verbleibt jedoch ein Bedarf nach weiterer Lärmreduktion um bis zu 15 dB(A)
- Der durch GG-Sohlen verursachte Schall der Räder übertönt derzeit viele andere Lärmquellen

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

- Nach Ersatz der GG-Sohlen und Abnahme der Radrauheit wird eine Vielzahl anderer Lärmquellen in den Vordergrund der Wahrnehmung treten:
 - Weitere Lärmquellen am Wagen, z.B. klappernde Bremsgestänge
 - Lärmquellen am Gleis, v.a. Gleisrauheiten
 - Kurven- und Bremskreischen
 - Schadhafte Stellen am Wagen (v.a. Flachstellen) oder am Gleis (z.B. schadhafte Schienenstoßstellen)
 - Lärmquellen an der Lokomotive

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

- Weitere Einzel- oder Kombinationsmaßnahmen mit großem Potenzial der Lärmreduktion sind mit hohem Aufwand verbunden
- Nach Ersatz der GG-Sohlen gibt es noch einige weitere einzelne Maßnahmen oder Kombinationen zweier Maßnahmen, die zu einer starken Lärmreduktion führen würden
- Doch diese Optionen sind mit hohem Aufwand verbunden
- Daher sind sie nur bedingt als Ziel politischer Instrumente geeignet: Nach dem Ersatz der GG-Sohlen gibt es keinen „Königsweg“ der weiteren Lärmreduktion mehr

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

Maßnahme	Wirkung	Kostenfaktor
Schallschutzwände (SSW)	10-25 dB(A), abhängig von der Höhe der SSW	Hohe Kosten am Gleis
Scheibenbremsen und verbesserte Radbauformen	8-11 dB(A)	Hohe Kosten am Wagen; rentabel für Wagen mit hoher Laufleistung
Schallschürzen an Rad oder Wagen in Verbindung mit niedrigen Schallschutzwänden (nSSW)	6-10 dB(A)	Recht hohe Investitionskosten der nSSW am Gleis; Veränderung am Lichtraumprofil des Wagens und Erhöhung der Kosten für Wartung der Drehgestelle und für Bremsprobe am Wagen und der Instandhaltung des Gleises

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

- Vielzahl weiterer Einzelmaßnahmen mit kleinerem Potenzial der Lärmreduktion
- Nach Ersatz der GG-Sohlen gibt es eine Vielzahl von Maßnahmen, die zu einer moderaten Lärmreduktion führen würden und mit moderaten Kosten verbunden sind

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

	Maßnahme	Angriffspunkt der Wirkung
Fahrzeug (Güterwagen)	Beschichtete Radsätze	Reduktion Schallemission Rad generell um 1-2 dB(A)
	Beschichtete Drehgestell	Verbesserung des Dämpfungsverhalten des Drehgestellrahmens
	Kunststoffbuchsen im Bremsgestänge	Reduktion Klappern des Bremsgestänges
	Kompakte Klotzbremseinheit CFCB	Reduktion Klappern des Bremsgestänges
	Viskoelastische Federung	Reduktion Schallemission um 2 dB(A) und Kurvenkreischen
	Radschallabsorber	Reduktion Kurven- und Bremskreischen, auch des Rollgeräuschs (aber recht teuer)
	Beseitigung Flachstellen am Rad	Reduktion schlagender Geräusche am Wagen

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

	Maßnahme	Angriffspunkt der Wirkung
Infrastruktur	Akustisches Hochgeschwindigkeitsschleifen	Verringerung der Schienenrauheit; Reduktion bis zu 8 dB(A), je nach Vergleichszustand der Schiene
	Schwellenbesohlung	Minderung des Körperschalls
	Gabionenwände	Reduktion der Schallausbreitung, bis zu 10 dB(A) je nach Höhe der SSW
	Begrünbare Schallschutzwand	Reduktion der Schallausbreitung, bis zu 25 dB(A) je nach Höhe der SSW
	Schienenstegdämpfer	Erhöhung der Abklingrate der Schiene, 3 dB(A)
	Schienenstegabschirmung	Reduktion der Schienenschallausbreitung
	Niedrige Schallschutzwand (nSSW)	Reduktion der Schallausbreitung, 3-6 dB(A)
	Schienenschmieranlagen	Reduktion Kurvenkreischen

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

	Maßnahme	Angriffspunkt der Wirkung
Fahrzeug (Lokomotiven)	Absorberjalousien am Kühllufteinlass	Reduktion frequenzabhängige Einfügedämmmaß 8-14 dB(A)
	Schraubenkompressor	Austausch von lauterer Hubkompressoren
	Optimierte Schaufelform des Kühllüfters	Reduktionspotential 6-8 dB(A)
	Spiralschalldämpfer	Reduktion frequenzabhängige Einfügedämmmaß 40 dB(A)

Technische Maßnahmen zur Lärminderung

- Bedeutung des Lärmmonitorings für die:
 - Identifizierung von schadhaften Wagen mit besonders hoher Lärmemission (insb. aufgrund von Flachstellen am Rad) mit dem Ziel, diese vorübergehend aus dem Verkehr zu ziehen
 - unmittelbare Umsetzung politischer Instrumente
 - Bewertung der Erfolge bei der flächendeckenden Minderung des Schienenlärms insgesamt
 - Messung der Schienenqualität: Rauigkeit, schadhafte Stellen am Gleis

Schlussfolgerung

Wirksame Minderung des Schienenverkehrslärms nur durch ein integriertes Gesamtkonzept realisierbar:

- Verkehrsvermeidung
- Minderung der Emissionen der Fahrzeuge und –wege
- Räumliche Verlagerung durch Infrastrukturneubau
- Akustische Optimierung der Betriebsprogramme
- Aktive und passive Lärminderungsmaßnahmen
- Ordnungsrechtliche Maßnahmen, z.B. Betriebsbeschränkungen
- Geräuschvorschriften für Fahrzeuge und -wege,
- Immissionsgrenzwerte für Lärmvorsorge und -sanierung

Schlussfolgerung

Wirksame Minderung des Schienenverkehrslärms nur durch ein integriertes Gesamtkonzept realisierbar:

- Anlastung externer Kosten, z.B. lärmabhängige Trassenpreise
- EU: TSI Noise → ambitioniertere Grenzwerte auch für den Bestand, Umgebungslärmrichtlinie
- Bund: Lärmsanierungsprogramm, Finanzierung Infrastruktur, Lärmkartierung, Eisenbahnrecht, Berechnungsvorschriften
- Länder und Gemeinden: Umsetzung Umgebungslärmrichtlinie, Stadt- und Regionalverkehr
- Bahnsektor: Betrieb, Beschaffung, Wartung (Fuhrpark/Gleispflege), Umsetzung Lärmsanierung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

René Weinandy

rene.weinandy@uba.de

www.umweltbundesamt.de