

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Fortbildung Öffentlicher Gesundheitsdienst

Gesundheitliche Auswirkungen von Schienenverkehrslärm

Jördis Wothge

Fachgebiet I 3.4

Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen

Inhalt

1. Einführung
2. Gesundheitliche Auswirkungen des Schienenverkehrslärms
 - *Schlafstörungen*
 - *Herz-Kreislauf-Erkrankungen*
 - *Kognitive Leistungsfähigkeit & Kognitive Entwicklung*
 - *Belästigung*
 - *Psychische Erkrankungen*
3. Fazit

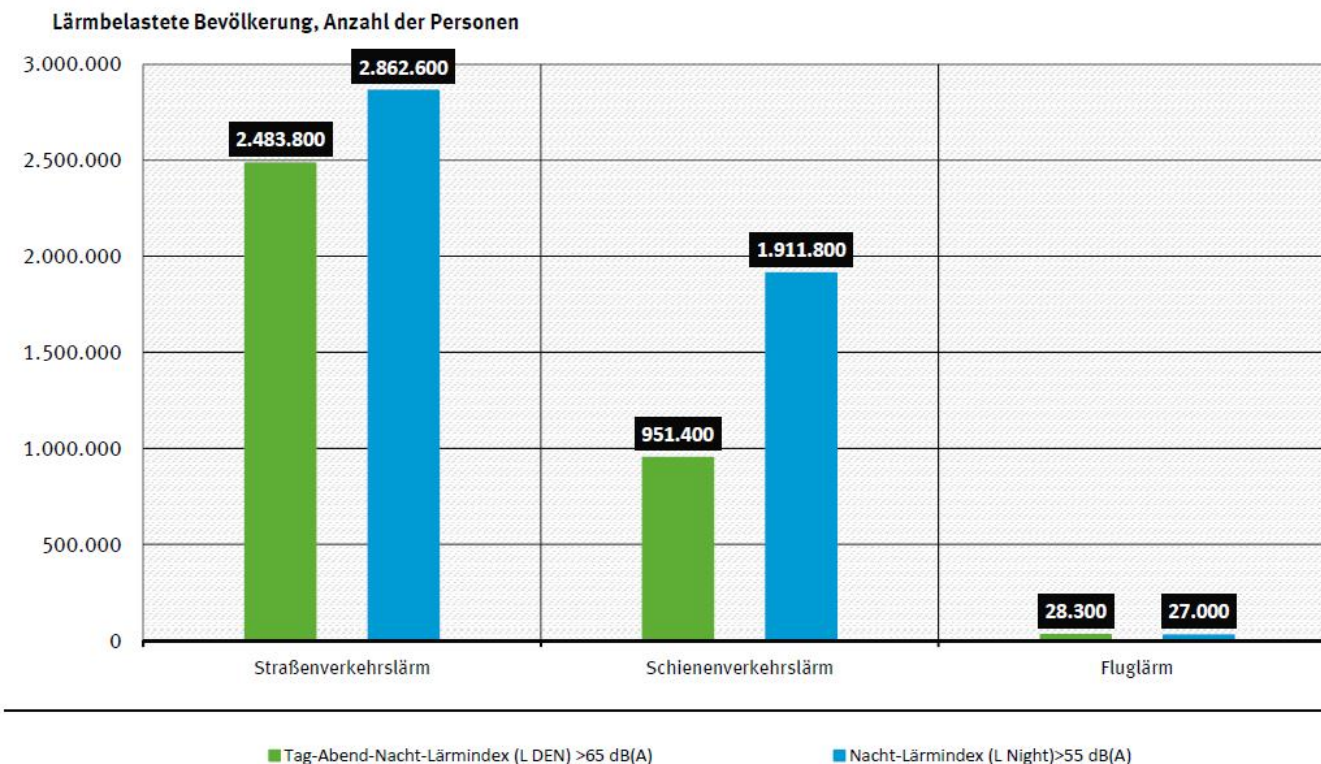
Was ist Schienenverkehrslärm?

- Schienenverkehrslärm ist Lärm, der durch den Betrieb von Fahrzeugen auf Schienenwegen (Schienenwege der Eisenbahnen und Straßenbahnen, auch Rangier- und Umschlagbahnhöfe) entsteht.
- *Lärm von abgestellten Schienenfahrzeugen oder Geräusche von Betriebs- oder Werksgeländen zählen nicht zum Schienenverkehr.*
→ Gewerbelärm.

Lärmbelastung durch Schienenverkehr in Deutschland

Belastung der Bevölkerung durch Verkehrslärm nach Umgebungslärmrichtlinie

in der Umgebung von Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken, Großflughäfen und in Ballungsräumen



Stand: 29.02.2016

Quelle: Umweltbundesamt 2016, Zusammenstellung der Mitteilungen der Bundesländer und des Eisenbahn-Bundesamtes entsprechend § 47c BImSchG

Quelle: Umweltbundesamt, 2016

Lärmbelastung durch Schienenverkehr in Deutschland

EU-Umgebungslärmrichtlinie, 2012

950.000 Menschen tagsüber von mehr als 65 dB(A) belastet; 1,9 Millionen nachts mehr als 55 dB(A) ausgesetzt.

Erfasst werden:

- Haupteisenbahnstrecken mit mindestens 100.000 Einwohnenden
- Bahnlinien mit mindestens 30.000 Zügen pro Jahr

Aber:

Nicht alle Belastungen werden erfasst → Teils fehlende Kartierung von Güterverkehrsstrecken, trotz hoher Geräuschbelastung



Schienenverkehrslärm ist ein gravierendes Umweltproblem

Lärmwirkungen I

**Schädigung
der Gehörorgane**



**Herz-Kreislauf-
Erkrankungen**

Belästigung

Schlafstörungen

**kognitive
Beeinträchtigungen**

**Psychische
Erkrankungen**

Aurale Wirkungen

Extraurale Wirkungen

Lärmwirkungen I

Durch Schienenverkehr sind keine auralen Wirkungen für die Bevölkerung zu erwarten



Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Belästigung

Schlafstörungen

kognitive Beeinträchtigungen

Psychische Erkrankungen

Aurale Wirkungen

Extraurale Wirkungen

Lärmwirkungen II

Unterscheidung in akute und chronische Wirkungen:

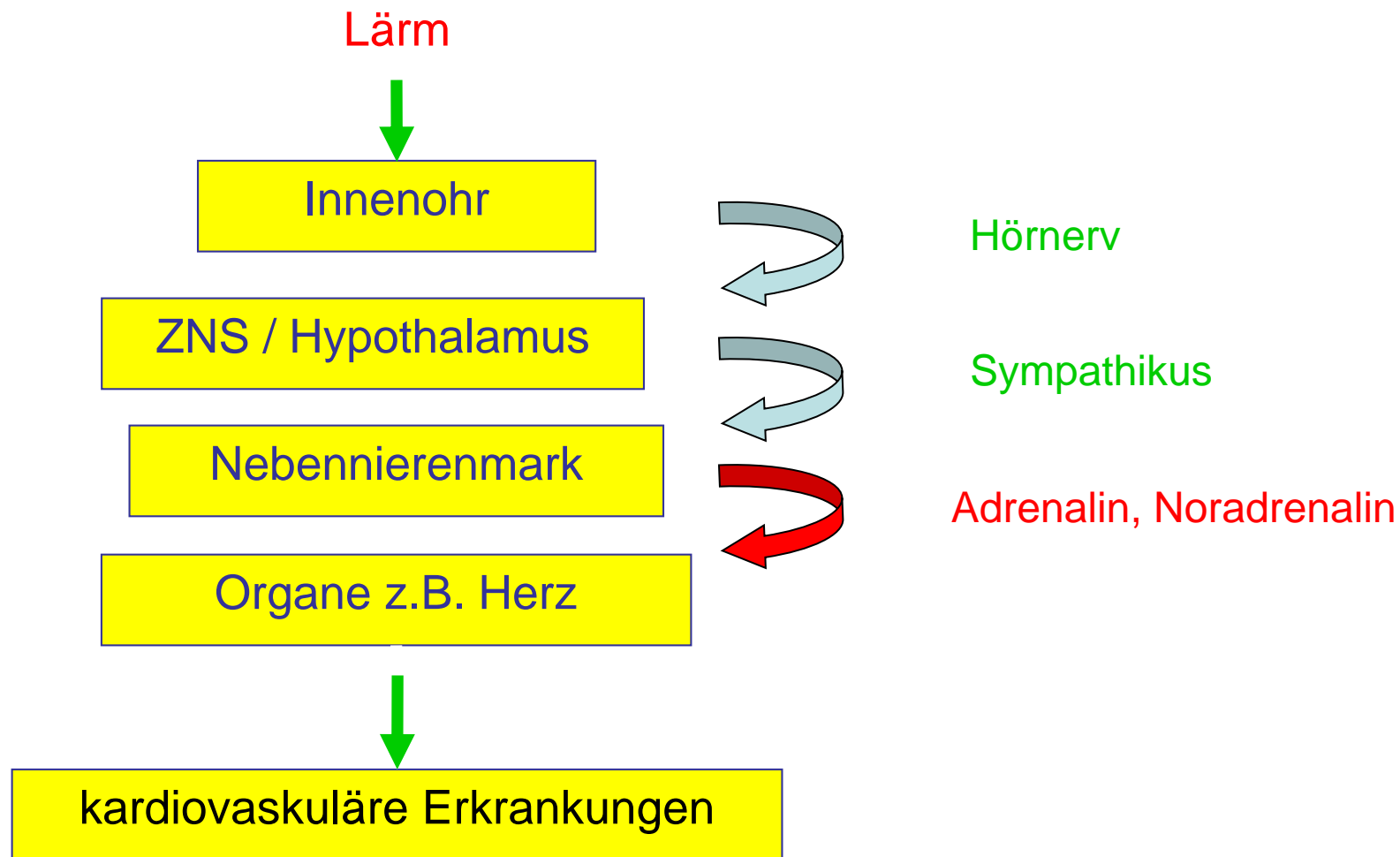
Akute Wirkungen

- Veränderung der Schlafqualität (z.B. vermehrte Aufwachreaktionen, Verkürzung des „slow-wave“-Schlafs (SWS) und REM-Schlafs, gesteigerte Motilität)
- Beeinflussung des autonomen Nervensystems (z.B. Anstieg der Herzschlagfrequenz)

Chronische Wirkungen

- Risikoanstieg für eine Hypertonie
- Anstieg des Risikos kardiovaskulärer Erkrankungen

Lärmwirkungsmodell: Stress – Herz-Kreislauf-Krankheiten



EXKURS: akustische Besonderheiten des Schienenverkehrslärms

- Schienenverkehrslärm ist gekennzeichnet durch intermittierende Geräusche.
= keine regelmäßig und konstant vorhandene, sondern mit Unterbrechungen wiederkehrende Geräusche
- ➔ Deswegen ist beim Schienenverkehr neben dem Dauerschallpegel auch der Maximalpegel von besonderer Relevanz
- Zusammensetzung von Tag- und Nachtpegeln kann sich von denen anderer Lärmquellen unterscheiden

Schlafstörungen - Allgemein

Zu den Störungen des Schlafs durch Lärm zählen:

- *Aufwachreaktionen und Wechsel des Schlafstadiums*
- *Veränderungen der Schlafstadien-Verteilung*
- *Verlängerung der Latenzzeiten*
- *Veränderung der Atemfrequenz, Hormonausschüttung und Durchblutung*
- *Beschleunigung der Herzfrequenz*
- *Vermehrte Körperbewegungen*

Kurzfristig kann dies zu vermehrter Müdigkeit und Verminderung der Leistungsfähigkeit führen.

Langfristig stellen lärmbedingte Schlafstörungen vor allem ein Risiko für das Herz-Kreislauf-System dar.



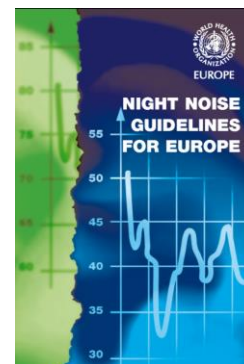
Schlafstörungen - Schienenverkehrslärm

Griefahn et al., 2006 & 2008

Laborstudie, die den Einfluss von Verkehrslärm auf die Schlafstruktur untersucht hat:

- Schienenverkehrslärm führt zu erhöhter Latenzzeit bis zur ersten Tiefschlafphase und einer Verkürzung des Tiefschlafs im ersten Schlafzyklus
 - Längerer Wachzustand und Verbleib in der Leichtschlafphase
 - Gesamtdauer des Tiefschlafs erniedrigt
- Lärmbelastung durch Schienenverkehr zeigte den größten Effekt im Vergleich zu den anderen Lärmarten

WHO-Erkenntnisse zum nächtlichen Lärm



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

Kardiovaskuläre Erkrankungen

Lärm aktiviert das Hormonsystem und das autonome Nervensystem. Hierdurch können sich Blutdruck und Herzfrequenz verändern.

Blutzucker oder Blutgerinnung können beeinflusst werden und zu Arterienverkalkung und Bluthochdruck bis hin zum Herzinfarkt führen.

Mögliche Erkrankungen sind: Hypertonie und Hypotonie, Herzinsuffizienz, Myokardinfarkt und Schlaganfälle.



Signifikante Erhöhung des Erkrankungsrisikos ab Verkehrslärmpegeln von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts.



Kognitive Leistungsfähigkeit & Entwicklung

- Chronische Lärmexposition kann sich negativ auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirken.
- Studien zeigen, dass akute und chronische Lärmbelastung durch Schienenverkehr längere Reaktionszeiten oder höhere Fehlerhäufigkeiten zur Folge haben kann.
- Bei Kindern kann insbesondere der Erwerb der Lesekompetenz beeinträchtigt werden.
→ Erkenntnisse aus dem Fluglärmbereich

Belästigung - Allgemein

- Ist die Wirkung des Lärms, die die meisten Menschen betrifft.
- Wird wegen der großen Bedeutung explizit im BImSchG und Fluglärmschutzgesetz genannt: „die Bevölkerung vor erheblicher Belästigung (durch Lärm) zu schützen“.
- Ist mehr als das subjektive Wohlbefinden eines Menschen:
Chronische Belästigung ist Ursache von körperlichen Stressreaktionen und ist so Vorläufer von verschiedenen Krankheitsbildern, die durch Lärm entstehen können.
- Unterschiedliche Lärmquellen haben unterschiedliche Belästigungswirkungen und treten unterschiedlich stark in Deutschland auf.

Belästigung - Schienenverkehrslärm

- Knapp 1/5 der deutschen Bevölkerung (17%) fühlt sich durch Schienenverkehrslärm mittelmäßig oder stark belästigt.
- Ab etwa 60 dB(A) Dauerschallpegel fühlen sich 25% der Bevölkerung durch Schienenverkehrslärm hoch belästigt.
- Viele Jahre galt Schienenverkehr als weniger belästigend als anderer Verkehrslärm. Aktuelle Studien legen Nahe, dass sich das Verhältnis zwischen Straßen- und Schienenverkehrslärm bei hohen Pegeln umkehrt.

Psychische Erkrankungen

Aktuelle Studien zeigen, dass Lärm das Risiko z.B. an einer unipolaren Depression zu erkranken erhöhen kann.

Seidler et al.,2015 (NORAH)

Risikoanstieg an einer unipolaren Depression zu erkranken um etwa 4% pro 10 dB(A) Anstieg des Schienenverkehr-Dauerschallpegels.

Insgesamt jedoch bisher nur wenige Studien zum Zusammenhang von chronischer Lärmbelastung und unipolarer Depression vorhanden.

→ Forschungsbedarf!



Instrumente und Maßnahmen am Beispiel Verkehrslärm



Fazit

- Schienenverkehrslärm ist ein gravierendes Umweltproblem
- Dauerhafte Belastung durch Schienenverkehrslärm kann weitreichende Folgen für die Gesundheit haben
 - *Schlafstörungen*
 - *Herz-Kreislauf-Erkrankungen*
 - *Kognitive Leistungseinbußen*
 - *Belästigung*
 - *Psychische Erkrankungen (v.a. unipolare Depression)*
- Für eine spürbare Verbesserung der Lärmsituation müssen alle Möglichkeiten zur Lärminderung ausgeschöpft werden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Jördis Wothge

joerdis.wothge@uba.de

www.umweltbundesamt.de