

Bericht der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB) mit Empfehlungen für neue Lärmgrenzwerte für Verkehrslärm (Strasse, Schiene, Luft)

Mark Brink*, Bundesamt für Umwelt (Sekretär der Kommission)

Georg Thomann*, Amt für Natur und Umwelt GR (Mitglied der Kommission)

* im Namen der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesverwaltung > UVEK > BAFU

Startseite Kontakt DE FR IT EN

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun Svizra

Eidgenössische Kommission für
Lärmbekämpfung (EKLB)

Suche

Themen Dokumentation Kontakt

Home > Startseite

Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB)

Die Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB) arbeitet als interdisziplinäre und selbstständige ausserparlamentarische Fachkommission des Bundes auf den Gebieten der Lärm- und Erschütterungsbekämpfung unter Einbezug von Wissenschaft, Forschung, Vollzug und Verwaltung.

Sie berät das eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) in wissenschaftlichen und methodischen Fragen der Lärm- und Erschütterungsbekämpfung und deren Auswirkungen auf Gesundheit / Wohlbefinden und Lebensraum. Sie erarbeitet die entsprechenden Unterlagen, Berichte, Empfehlungen und Anträge.

[^ Zum Seitenanfang](#)

Letzte Änderung: 01.10.2015

Kontakt Lageplan

Kontakt
Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB)
Sekretariat der EKLB
info@eklb.admin.ch

Tel.: +41 (0)58 464 51 77
Fax: +41 (0)58 462 17 57

Postadresse
Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB)
c/o Bundesamt für Umwelt
Abt. Lärm und NIS
CH-3003 Bern

EKLB gemäss Einsetzungsverfügung vom 9. Nov. 2011 eine
Ausserparlamentarische Kommission des Bundesrates
(vorher Kommission des UVEK).

<http://www.eklb.admin.ch>

Aufgaben

- Unabhängige wissenschaftliche Sicht der Lärmbekämpfung gewährleisten
- Wissenschaft in den für die Lärmbekämpfung relevanten Dimensionen verfolgen (z.B. Lärmwirkung)
- UVEK und BAFU in wissenschaftlichen und methodischen Fragen der Lärmbekämpfung und im Bereich der Auswirkungen des Lärms auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und den Lebensraum beraten
- Entsprechende Unterlagen, Berichte, Empfehlungen und Anträge erarbeiten.
- Die EKLB kann die Themen, die sie behandeln will, selbst aufgreifen oder im Auftrage des Bundesrates, des UVEK oder des BAFU handeln.

Teilberichte Belastungsgrenzwerte



2015: Grundlagenpapier zu Tempo 30

1. Vorwort
2. Anlass und Zielsetzung
3. Zur rechtlichen Situation
4. Auswirkungen auf die Akustik
5. Auswirkungen von Tempo 30 auf Anwohner und Verkehrsteilnehmer
6. Quellenverzeichnis

Anhang A: Vorgehensschema

Anhang B: Liste der Gerichtsentscheide

Anhang C: Beispiele



2016: Positionspapier EKLB und ROR

Lärmbekämpfung und
Raumplanung:
Grundlagen, Positionen,
Stossrichtungen

- 4 Positionen
- 3 Stossrichtungen



Bericht der Eidgenössischen Kommission für
Lärmbekämpfung mit Empfehlungen für neue
Lärmgrenzwerte für Verkehrslärm:

Teil I: Übersicht der Empfehlungen für eine Revision der Schweizerischen Lärmschutz-Verordnung

Georg Thomann*, Amt für Natur und Umwelt GR

* im Namen der Eidgenössischen Kommission für
Lärmbekämpfung (EKLB)

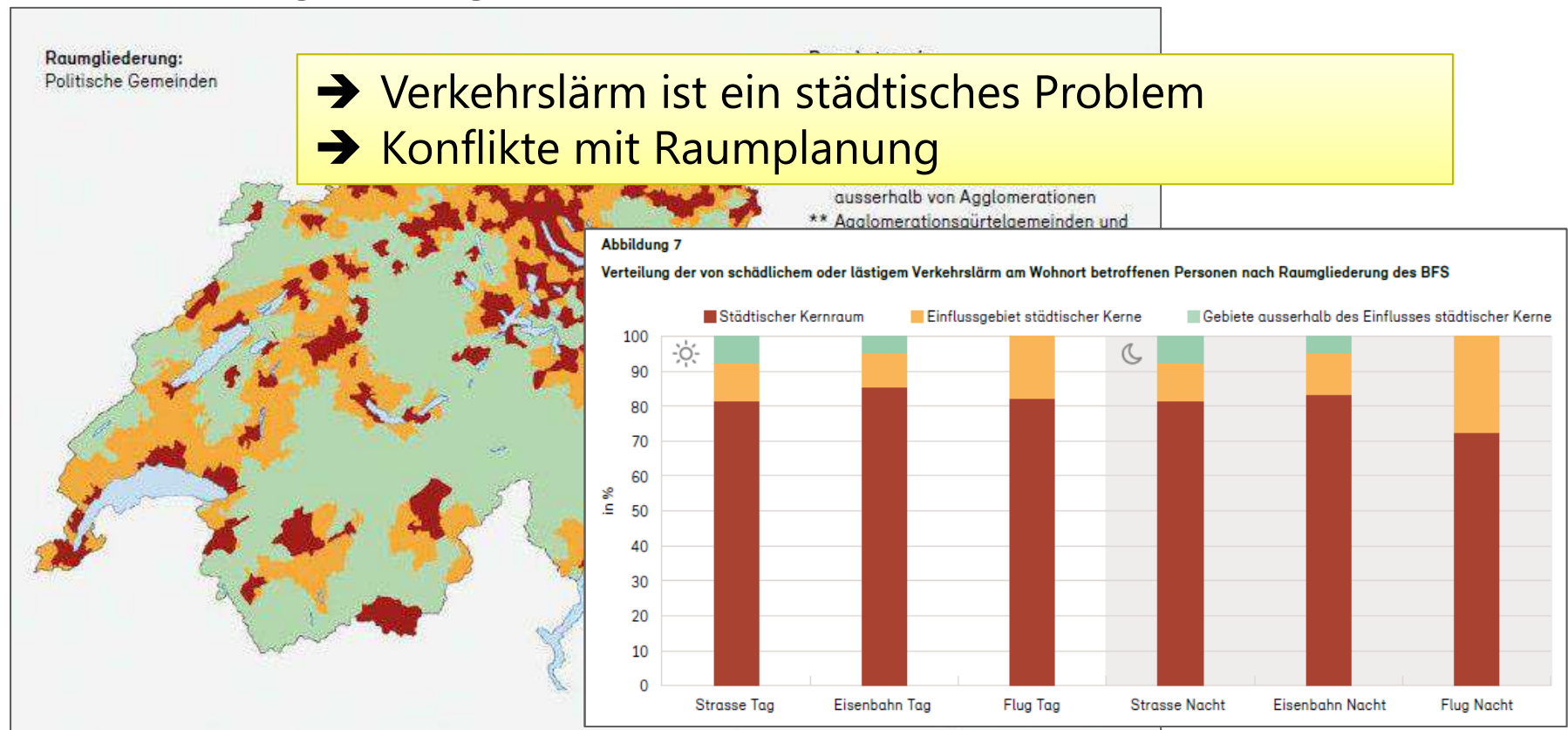


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Inhalt

- Ausgangslage und Hintergrundinformationen
- Empfohlene Grenzwerte und Vergleiche mit der aktuellen Lärmschutz-Verordnung
- Weitere Empfehlungen zur Beurteilungsmethodik der Lärmschutz-Verordnung
- Schlussfolgerungen

Geografische Verteilung der Schweizer Bevölkerung bezüglich Verkehrslärm traffic noise

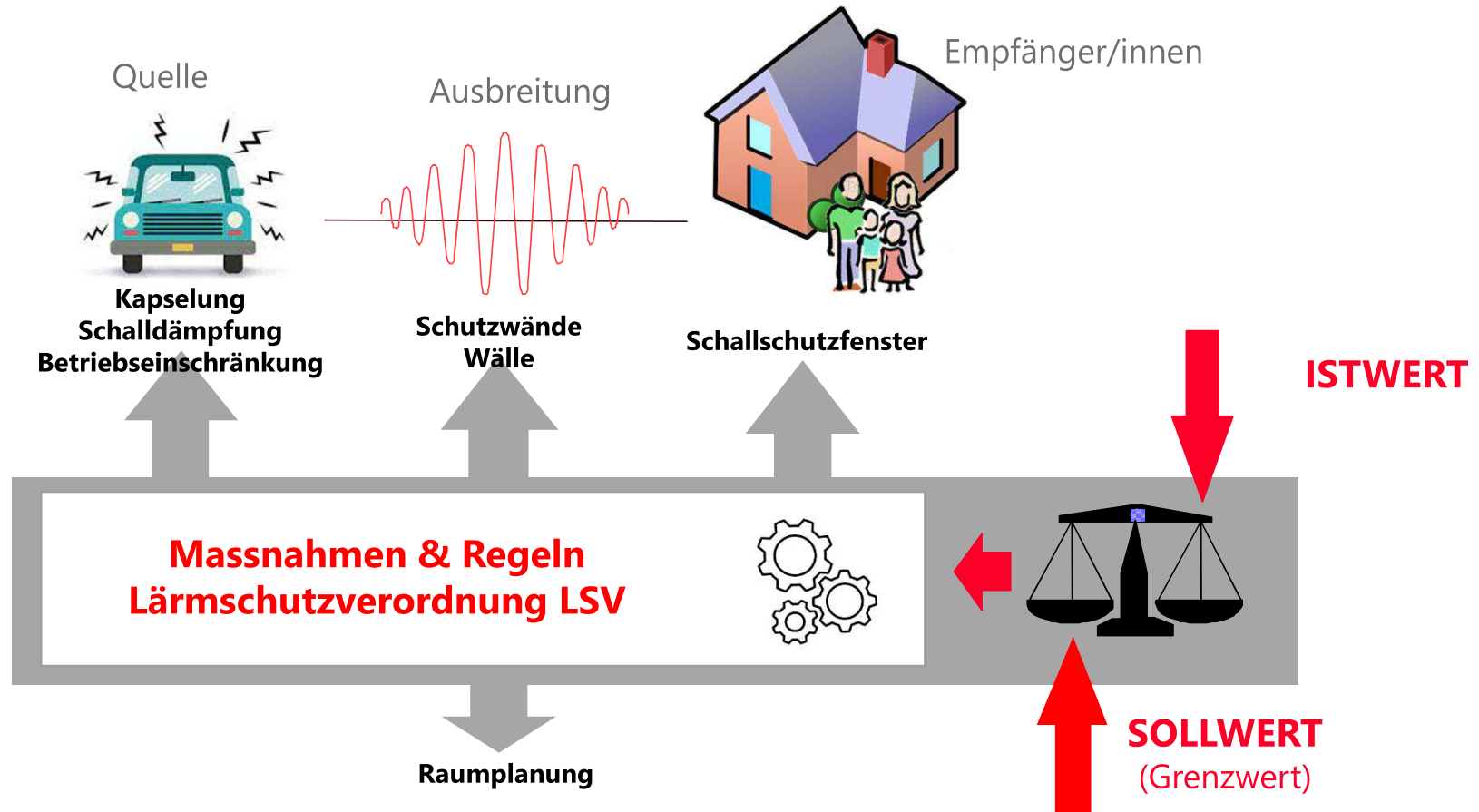


Q: Lärmbelastung in der Schweiz Ergebnisse des nationalen Lärmmonitorings sonBASE, Stand 2015

Ausgangslage

- Verkehr ist der grösste Lärmverursacher
- Verkehrslärm ein bedeutendes Umweltthema mit negativen Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bevölkerung
 - Externe Kosten: 2.8 Mia CHF/Jahr
 - 1.2 Mio Betroffene mit übermässigem Strassenlärm
- Lärmgrenzwerte nicht mehr aktuell (USG 1985, LSV 1987)
(Grenzwerte Strasse und Bahn: 1987, Fluglärm: 2001)
- Auftrag der EKLB: Beurteilungsmethoden und Belastungsgrenzwerte regelmässig überprüfen

Lärmbekämpfung in der Schweiz als Regelsystem



Der Beurteilungspegel

$$L_r = L_{eq} + K$$

Beurteilungspegel = **Mittelungspegel** + **Korrekturen**

→ Der **Beurteilungspegel L_r** ist keine physikalische Grösse mehr, sondern ein **Mass für die Lärmstörung!**

Grenzwertschema (Werte in Lr)

Empfindlichkeitsstufe	Lärmbelastung [dB]					
	Planungs-wert		Immissions-grenzwert		Alarm-wert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I Erholungszone	50	40	55	45	65	60
II Wohnzone	55	45	60	50	70	65
III Mischzone	60	50	65	55	70	65
IV Industriezone	65	55	70	60	75	70

Ziele

- Prüfung der bestehenden und ggf. Empfehlungen für neue Grenzwerte (namentlich Immissionsgrenzwerte) für Strassen-, Eisenbahn- und Fluglärm
- Überprüfung und ggf. Anpassung des Grenzwertschemas
- Prüfung weiterer Regelungsaspekte in der Lärmschutz-Verordnung (LSV)
- Bericht mit Empfehlungen... →
- → um den Bundesrat mit den notwendigen Grundlagen auszustatten, damit USG-kompatible Grenzwerte festgelegt werden können

Erste Schritte in Richtung Überprüfung der Grenzwerte



Rechtliche Grundlagen für Lärmgrenzwerte

- Bundesverfassung Art. 74 – Umweltschutz

¹Der Bund erlässt Vorschriften über den Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor **schädlichen oder lästigen Einwirkungen**.

- USG Art. 15 - Immissionsgrenzwerte für Lärm und Erschütterungen

Die Immissionsgrenzwerte für Lärm und Erschütterungen sind so festzulegen, dass nach dem **Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung** Immissionen unterhalb dieser Werte **die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören**.

Auslegung unbestimmter Rechtsbegriffe

- **Schädigende** Auswirkungen beeinträchtigen die (somatische und psychische) Gesundheit der Person, unabhängig davon, ob diese Auswirkungen als lästig oder störend empfunden werden.
- **Lästige** (*belästigende*) Einwirkungen beeinträchtigen Menschen in ihrer Existenz und in ihrer Lebensqualität, auch wenn solche Einflüsse nicht unbedingt zu manifesten Krankheiten führen.
- Das **Wohlbefinden** der Bevölkerung umfasst das psychische, physische und soziale Wohlbefinden der Menschen als Grundlage für ihre ungestörte Entwicklung, Leistungsfähigkeit und Lebensfreude (vgl. WHO-Definition von Gesundheit).

Unterschiede Empfehlungen EKLB ↔ Status quo

	EKLB: Tag	EKLB: Nacht	Δ: Tag	Δ: Nacht
Strasse	60 dB	52 dB	≈ 0 dB	≈ -3 dB
Eisenbahn	59 dB	56 dB	≈ -6 dB	≈ -2 dB
Flug	54 dB	45 dB*	≈ -6 dB	

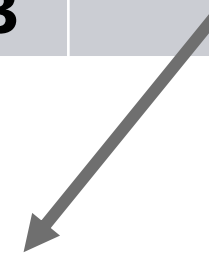
* Fluglärm:

22.00-23.00: **-3 dB**

23.00-24.00: **-1 dB**

05.00-06.00: **-1 dB**

06.00-07.00: **Neuer Wert!**



Gründe für die Verschärfung der IGW im Vergleich zum Status quo...

- Aktualisierung der Expositions-Wirkungs-Beziehungen
- Mehr Menschen fühlen sich heute durch einen bestimmten Lärmpegel belästigt (vor allem bei: Eisenbahnlärm, Fluglärm)
- Bessere und genauere Ermittlung der Lärm-Belastung und der Lärm-Wirkungen
- Neu: Lästigkeit **und** Schädlichkeit werden berücksichtigt

Weitere Empfehlungen zur Beurteilungsmethodik der LSV

1) Geltungsbereich

Lärmempfindlichen Räume; Flexibilisierung für Räume ohne langfristigen Wohnzweck

2) **Ermittlungsort**

Lautester Punkt auf der Gebäudehülle → Druck auf Massnahmen an der Quelle

3) Belastungsmasse

Tag: L_{eq} oder L_{den} / Nacht: L_{eq}

4) **Beurteilungszeiten**

Ausdehnung der Nachtperiode auf 9 Stunden (22–07 Uhr) → Schutz des Schlafes

Zusätzlicher Einzelstundengrenzwert zwischen 06 und 07 Uhr für Fluglärm

Weitere Empfehlungen zur Beurteilungsmethodik der LSV

5) **Empfindlichkeitsstufen**

Beibehaltung, aber Gleichsetzung der Grenzwerte in ES II und III
→ **Einheitlicher Schutz des Wohnens**

6) Beurteilungsmass

Beurteilungspegel L_r = Belastungsmass + Pegelkorrekturen K

7) **Korrekturen in Abhängigkeit der Verkehrsdichte**

Verzicht, sowohl bei Strassen- und Bahnlärm

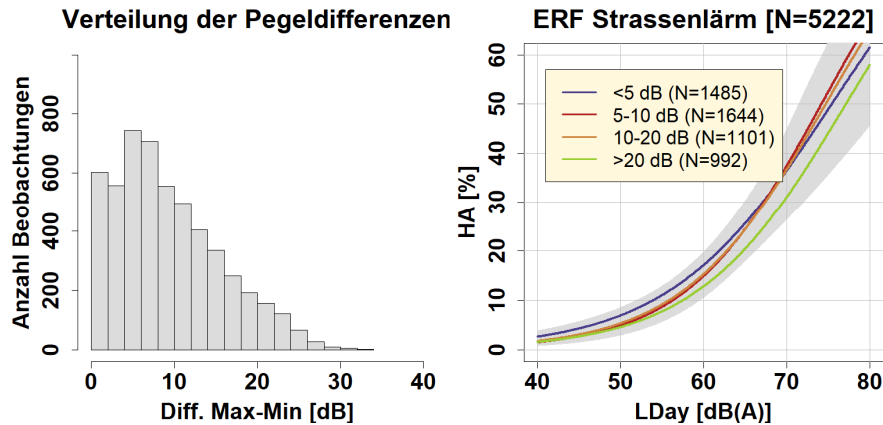
8) **Grenzwertschema**

Einheitliche IGW für alle Verkehrslärmarten, mit Tag 60 dB und Nacht 50 dB;
Abbildung von Lärmart-spezifischen Unterschieden durch Pegelkorrekturen

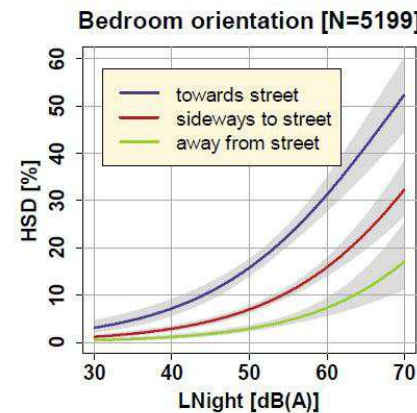
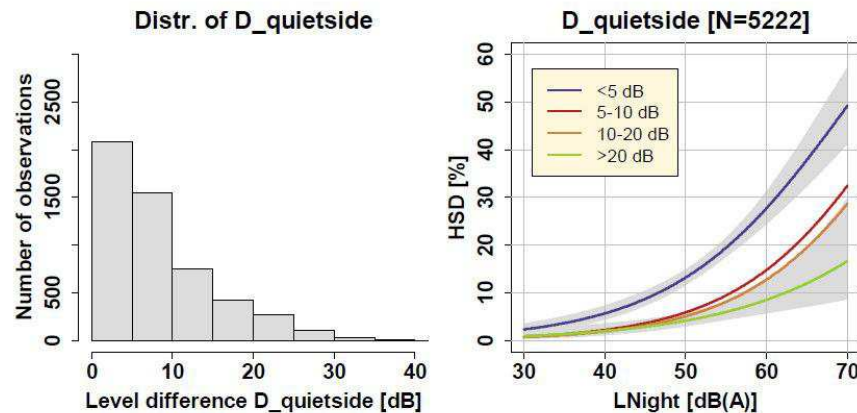
2) Ermittlungsort

Anforderungen	Offenes Fenster	Lüftungs- fenster	Lauteste Fassade
----------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------

2) Ermittlungsort – laute oder leise Fassade



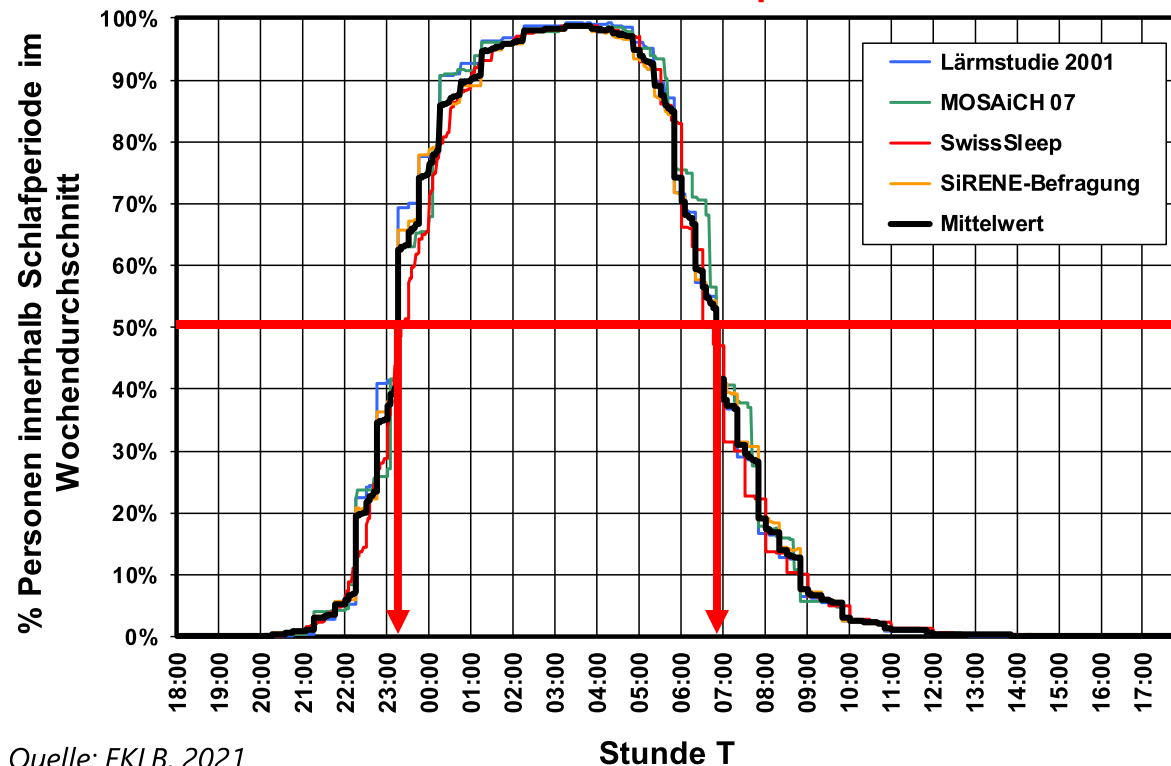
- Belästigung → laute Fassade
- Schlafstörung → leise Fassade
- Erklärte Varianz für %HA und %HSD für laute Fassade



Quelle: Brink et al., 2019
EKLB, 2021

4) Beurteilungszeiten - Schlafverhalten der Schweizer Bevölkerung

→ 9 Stunden Nachtperiode



Quelle: EKL B, 2021

Morgen

■ Bis ca. 07:00 mehr als 50%

→ **Nacht-Tag-Grenze 07:00**

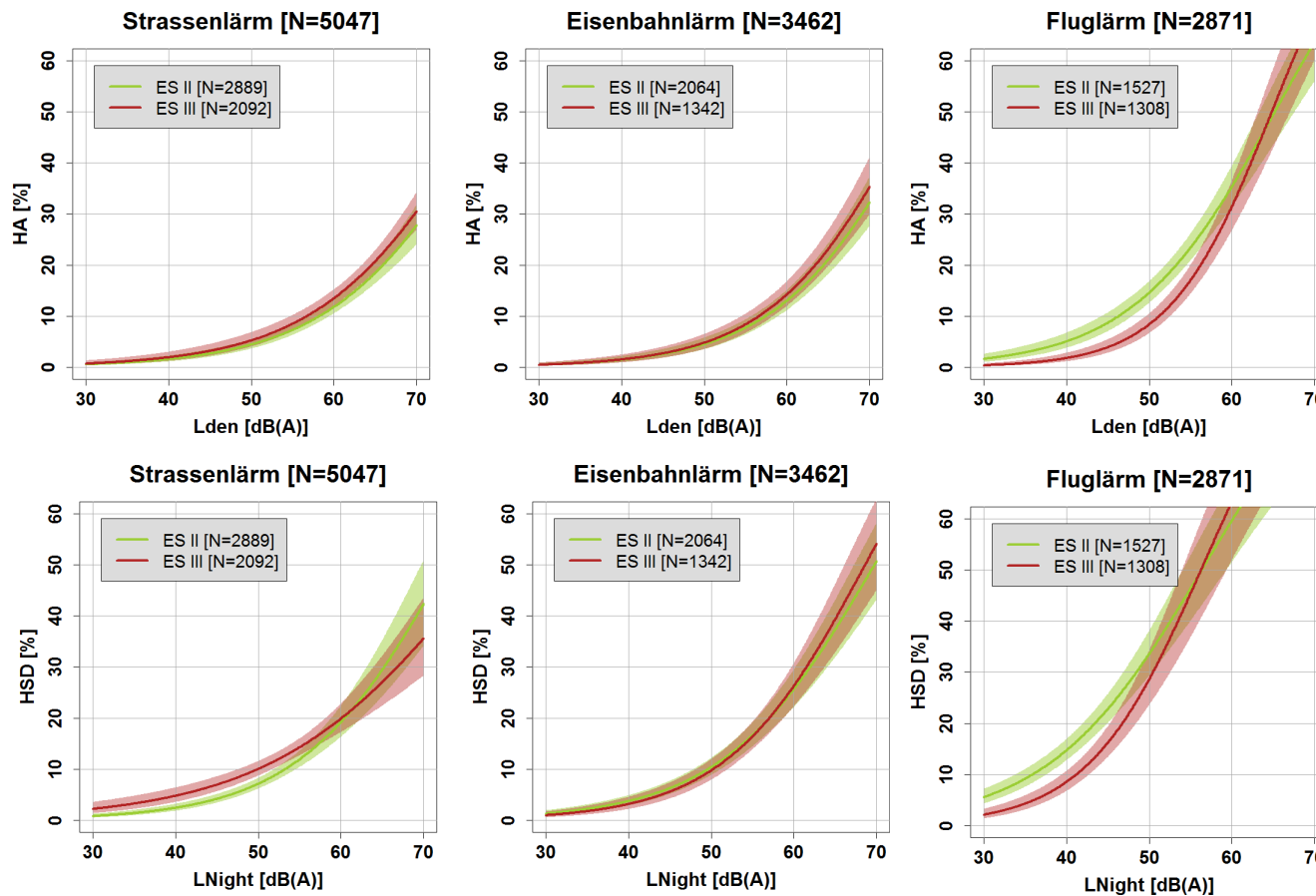
Abend

■ Ab ca. 23:00 mehr als 50 %

■ Einschlafphase lärmsensitiv, Kinder

→ **Tag-Nacht-Grenze 22:00**

5) Einfluss der Empfindlichkeitsstufe



- Vergleichbare Belästigung / Schlafstörung in ES II und III (Fluglärm?)
- Keine Rechtfertigung für weniger strenge GW in ES III
- Einheitlicher Schutz des Wohnens

Quelle: EKLB, 2021

7) Korrekturen in Abhängigkeit der Verkehrsdichte (Einfluss Pegelkorrekturen K1)

Strasse (LSV Anhang 3) -5 bis 0 dB

ES	Tag	Nacht
II	-0.17	-2.87
III	-0.24	-2.77

$K1 = -5$ für $N < 31,6$
 $K1 = 10 \log(N/100)$ für $31,6 \leq N \leq 100$
 $K1 = 0$ für $N > 100$

Bahn (LSV Anhang 4) -15 bis -5 dB

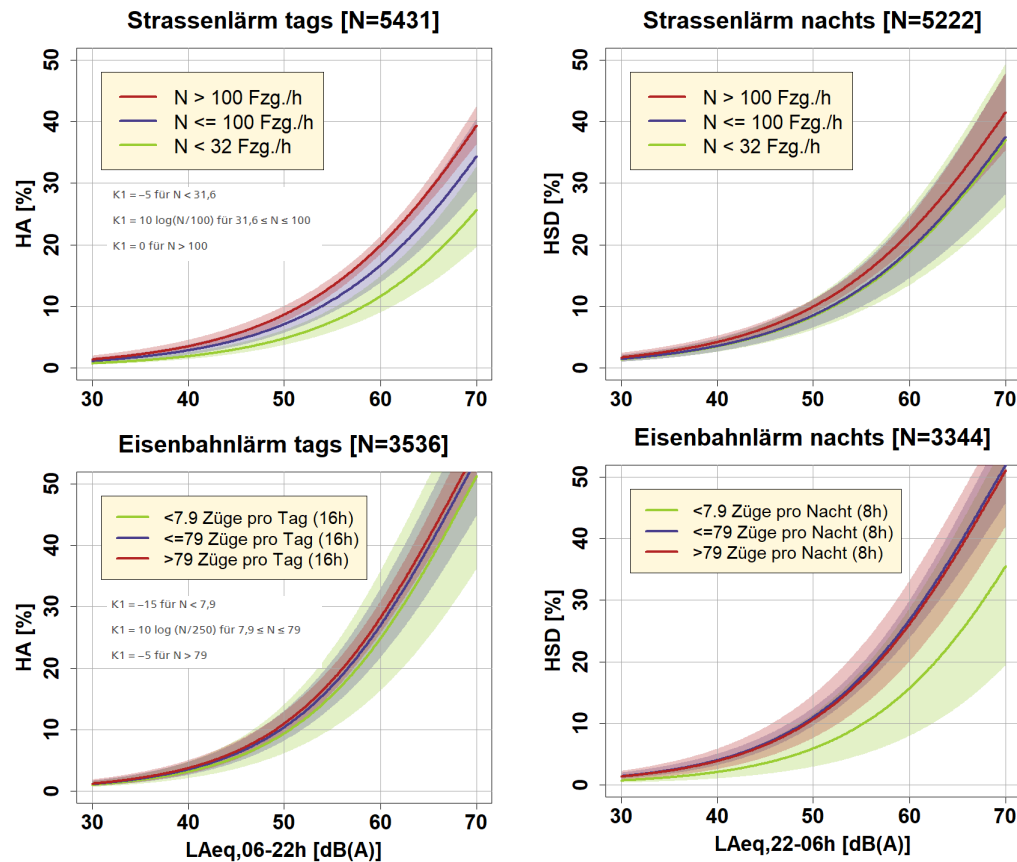
ES	Tag	Nacht
II	-5.16	-8.19
III	-5.18	-8.07

$K1 = -15$ für $N < 7,9$
 $K1 = 10 \log(N/250)$ für $7,9 \leq N \leq 79$
 $K1 = -5$ für $N > 79$

- Bahnlärmbonus (mindestens 5 dB)
- Reduktion der zulässigen Tag-Nacht-Differenz

Auswertung sonBASE 2015: Mittelwert über alle Personen in der Schweiz mit Leq Tag (07-22) von ≥ 60 dB und nachts von ≥ 50 dB

7) Korrekturen in Abhängigkeit der Verkehrsdichte



Strassenlärm

- Tag: Bonus bei wenig Verkehr?
- Aber: Kaum relevant (siehe Verteilung K1)

Bahnlärm

- Kein signifikanter Einfluss

Fluglärm

- Uneinheitlicher Zusammenhang

➔ **Verzicht auf Pegelkorrektur**

Quelle: EKL B, 2021

8) Grenzwertschema und Normierungskorrekturen

ES	IGW [dB]		Normierungskorrekturen K [dB]				
	$L_{r,Tag15h}$	$L_{r,Nacht(9h)}$	K_{Tag15h}			$K_{Nacht(9h)}$	
			Strasse	Bahn	Flug	Strasse	Bahn
I	55	45	0	+1	+6	-2	-6
II	60	50					
III							
IV							

→ **Leq**
07-22

Normierungskorrekturen Fluglärm nachts

K_{N1}	K_{N2}	K_{N3}	K_{N4}
-2	+1	+1	-2

8) Grenzwertschema und Normierungskorrekturen

ES	IGW [dB]		Normierungskorrekturen K [dB]				
	$L_{r,Tag(24h)}$	$L_{r,Nacht(9h)}$	$K_{tag(24h)}$			$K_{Nacht(9h)}$	
			Strasse	Bahn	Flug	Strasse	Bahn
I	55	45	-2	-5	+5	-2	-6
II	60	50					
III							
IV	70	60					

→ L_{den}
 07-19
 19-22
 22-07

Normierungskorrekturen Fluglärm nachts

K_{N1}	K_{N2}	K_{N3}	K_{N4}
-2	+1	+1	-2

Fazit

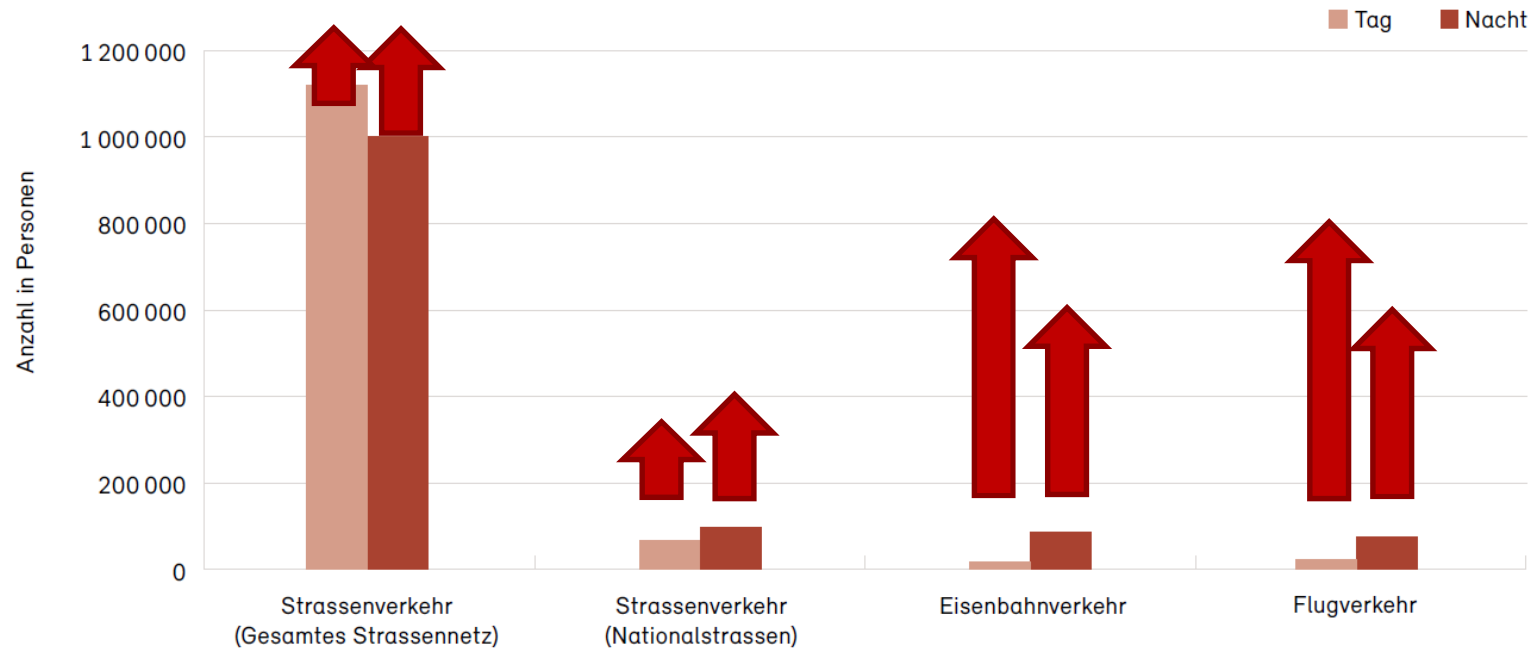
- Die bestehenden Grenzwerte für Verkehrslärm unterschätzen die negativen Auswirkungen des Lärms auf die Bevölkerung und entsprechen nicht mehr den Anforderungen des Umweltschutzgesetzes.
- Die Empfehlungen basieren auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft und der langjährigen Erfahrung mit der Anwendung der LSV und basieren sowohl auf Schädlichkeits- als auch auf Belästigungskriterien (dies ist neu in der Schweiz).
- Die vorgeschlagenen Grenzwerte stellen eine deutliche Verschärfung für Eisenbahnen und Flughäfen dar, für Strassenlärm am Tag kann das derzeitige Schutzniveau beibehalten werden. Konkret:
 - Strasse: tags etwa gleich, nachts 3 dB strenger
 - Bahn: tags 6 dB, nachts 2 dB strenger
 - Flug: tags 6 dB, nachts 1-3 dB strenger
- Zusätzliche Anpassungen am Regelwerk sind angezeigt, welche eine weitergehende Verschärfung der Anforderungen an den Lärmschutz mit sich bringen:
 - Ermittlungsort lautester Fassadenpunkt
 - Ausdehnung der Nachtperiode auf 9 Stunden
 - Gleichsetzung der Grenzwerte in ES II und III

Personen mit Lärmbelastung über Immissionsgrenzwert (2015)

Konsequenzen vorgeschlagener Lärmgrenzwerte!

Abbildung 1
Lärmbelastung durch Verkehr

Von schädlichem oder lästigem Verkehrslärm betroffene Personen in der Schweiz 2015.

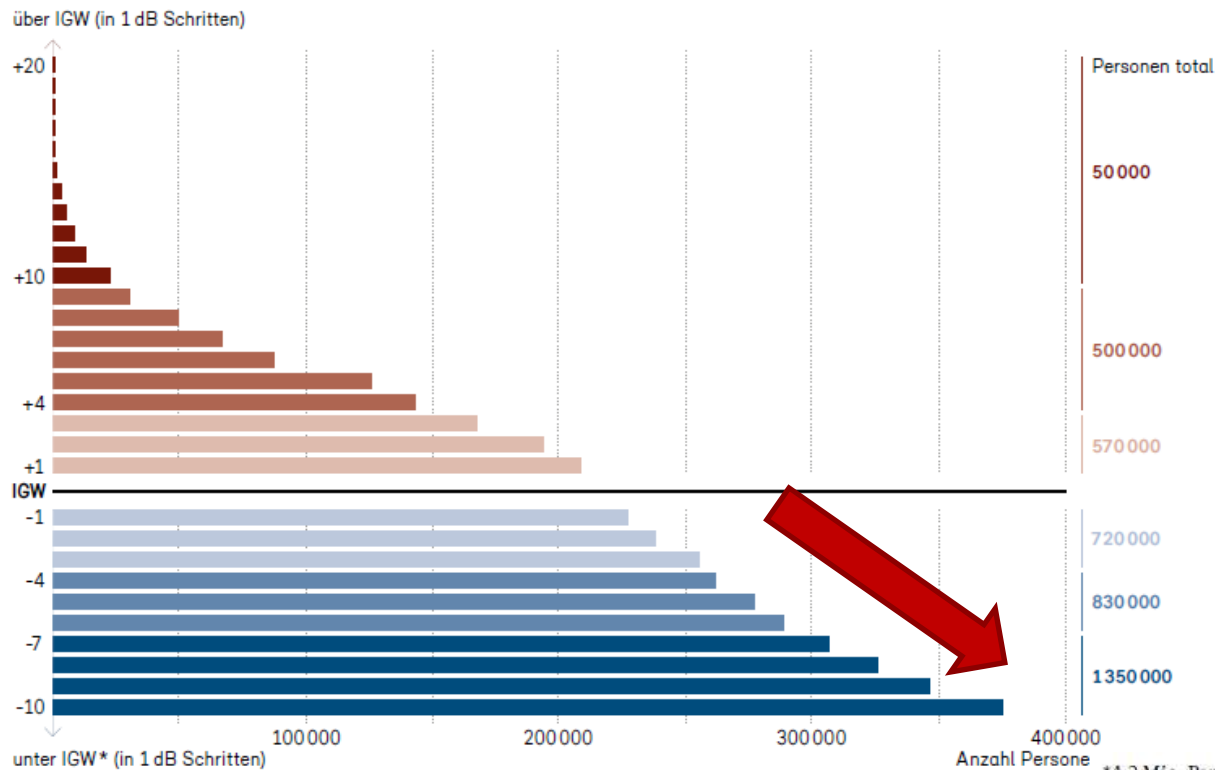


Q: Lärmbelastung in der Schweiz Ergebnisse des nationalen Lärmmonitorings sonBASE, Stand 2015

Strassenlärmbelastung der Schweizer Bevölkerung

Abbildung 9a

Anzahl Personen über und unter dem Immissionsgrenzwert in 1 dB Schritten am Beispiel Strassenverkehrslärm (Tag)



Eine Reduktion der Lärmgrenzwerte ist verbunden mit einem überproportionalen Wachstum der betroffenen Personen ("de iure")

*4.3 Mio. Personen, die ebenfalls unter dem Grenzwert liegen, sind nicht dargestellt

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Grenzwerte für Strassen-, Eisenbahn- und Fluglärm

Empfehlungen der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung EKL

Herausgegeben von der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung EKL
Bern, 2021

Valeurs limites pour le bruit du trafic routier, ferroviaire et aérien

Recommandations de la Commission fédérale pour la lutte contre le bruit (CFLB)

Édité par la Commission fédérale pour la lutte contre le bruit (CFLB)
Berne, 2021

Valori limite per il rumore del traffico stradale, ferroviario e aereo

Raccomandazioni della Commissione federale per la lotta contro il rumore CFLR

A cura della Commissione federale per la lotta contro il rumore CFLR
Berna, 2021

Download unter www.eklb.admin.ch

Autoren

Eidgenössische Kommission für Lärmbekämpfung (EKLB)

- **Mitglieder:** Blaise Arlaud, Jürg Artho, Dario Bozzolo, Christian Cajochen, Stefan Fahrländer, Anne-Christine Favre (bis 2019), Christoph Jäger, Ottilia Lütolf Elsener, Christa Perregaux, Martin Röösl, Sabine Schlittmeier, André Schrade, Georg Thomann, Silvia Tobias, Jean Marc Wunderli

- **Arbeitsgruppe für den Bericht (alphabetisch)**

- Jürg Artho, Dr. phil. (EZVH)
- Hans Bögli, Dr. sc. techn. (BAFU)
- Mark Brink, PD Dr. phil. (FNAC und BAFU)
- Christoph Jäger, Dr. iur. (FNAC)
- Martin Röösl, Prof. Dr. phil. (FNAC)
- Georg Thomann, Dr. sc. techn. (FNAC)
- Jean Marc Wunderli, Dr. ing. (FNAC)

Bericht der Eidgenössischen Kommission für
Lärmbekämpfung (EKLB) mit Empfehlungen für
neue Lärmgrenzwerte für Verkehrslärm:

Teil II: Methodologie der Herleitung gesundheitsbezogener Lärmgrenzwerte

Mark Brink*, Bundesamt für Umwelt (BAFU)

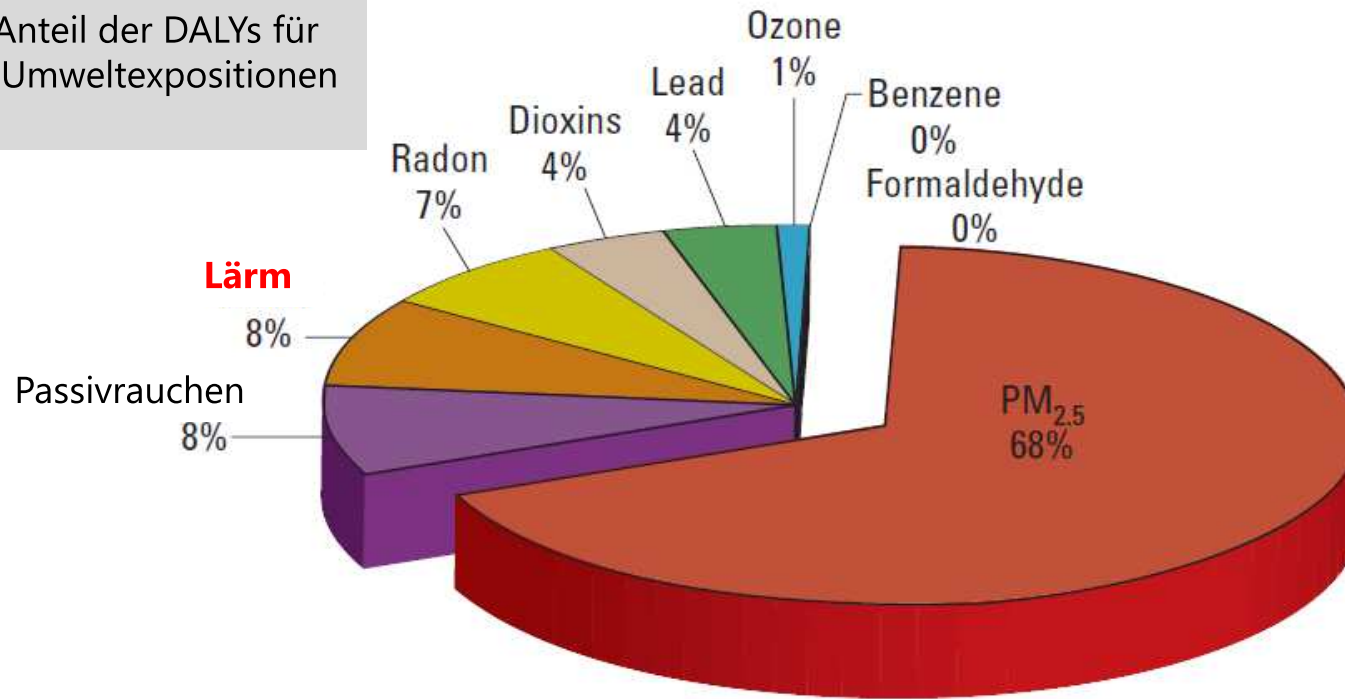
* im Namen der Eidgenössischen Kommission für
Lärmbekämpfung (EKLB)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Warum Lärmgrenzwerte?

Prozentualer Anteil der DALYs für verschiedene Umweltexpositionen in Europa:



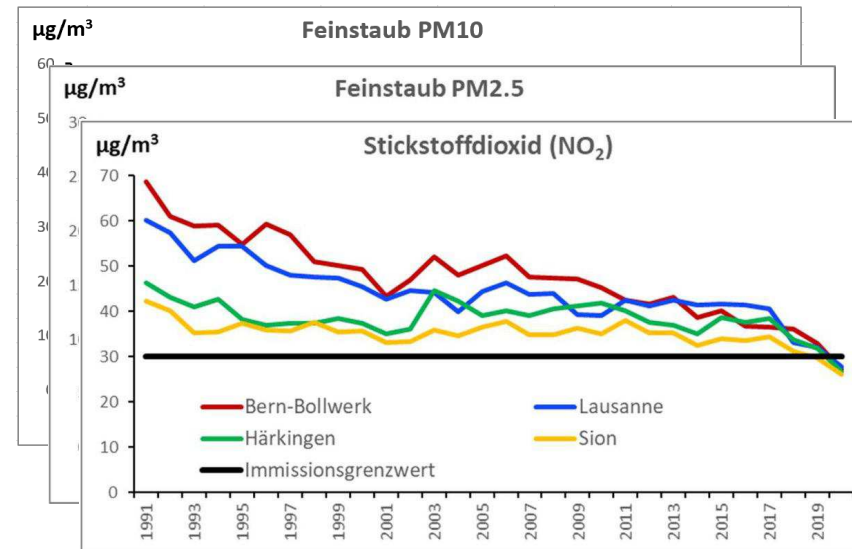
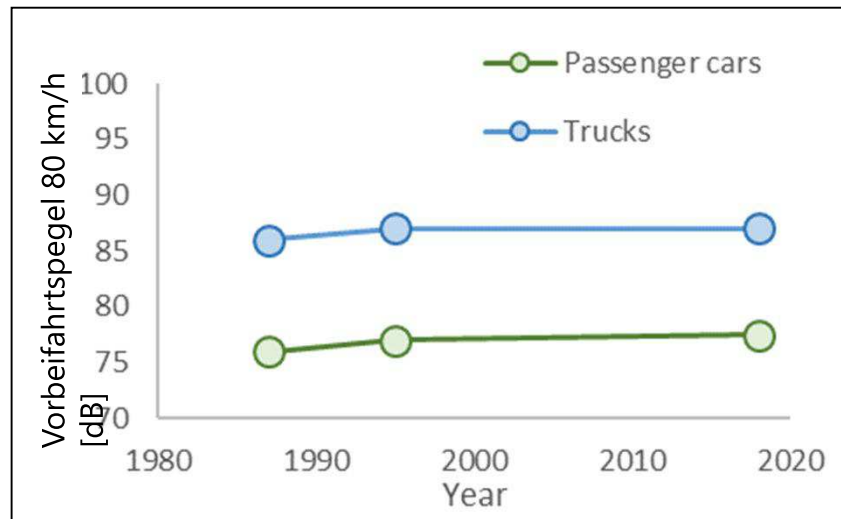
Quelle: Hänninen et al., EHP, 2014

Sterblichkeit aufgrund von Lärm in der Schweiz

Vorzeitige Sterblichkeit aufgrund von Lärm (alle Ursachen) **ca. 500**

Vorzeitige Sterblichkeit aufgrund von Verkehrsunfällen ca. 250

Vorzeitige Sterblichkeit durch Luftverschmutzung ca. 2'200



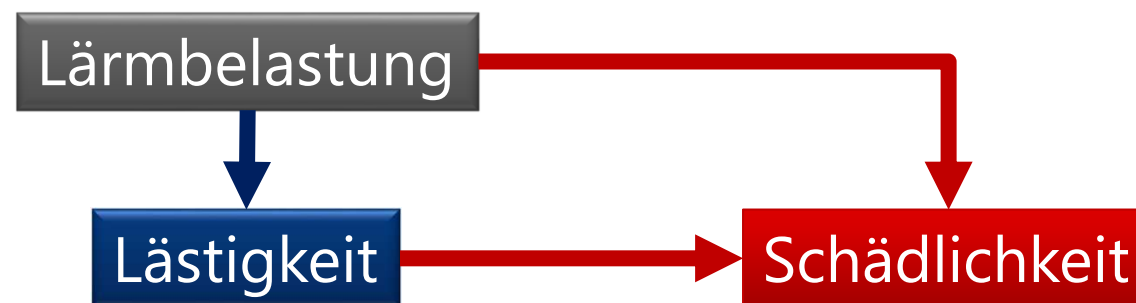
Quellen: Empa, BAG 2018, SiRENE-Studie, NABEL 2020

Grenzwertschema

	Lärmbelastung [dB]					
	Planungs-wert		Immissions-grenzwert		Alarm-wert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I Erholungszone	50	40	55	45	65	60
II Wohnzone	55	45	60	50	70	65
III Mischzone	60	50	65	55	70	65
IV Industriezone	65	55	70	60	75	70

Grundsätze der Methodik

- **Wissenschaftsbasierte** objektivierbare Herleitung mit einem ähnlichen Ansatz wie die WHO bei der Entwicklung der "Environmental Noise Guidelines"
- Empirische Grundlage: Schweizer und internationale Studien
- Separate Beurteilung des Strassen-, Bahn- und Fluglärms
- **Subjektive** Lärmwirkungen sind gesundheitsrelevant und haben das gleiche Gewicht wie **somatisch-medizinische** Gesundheitseffekte

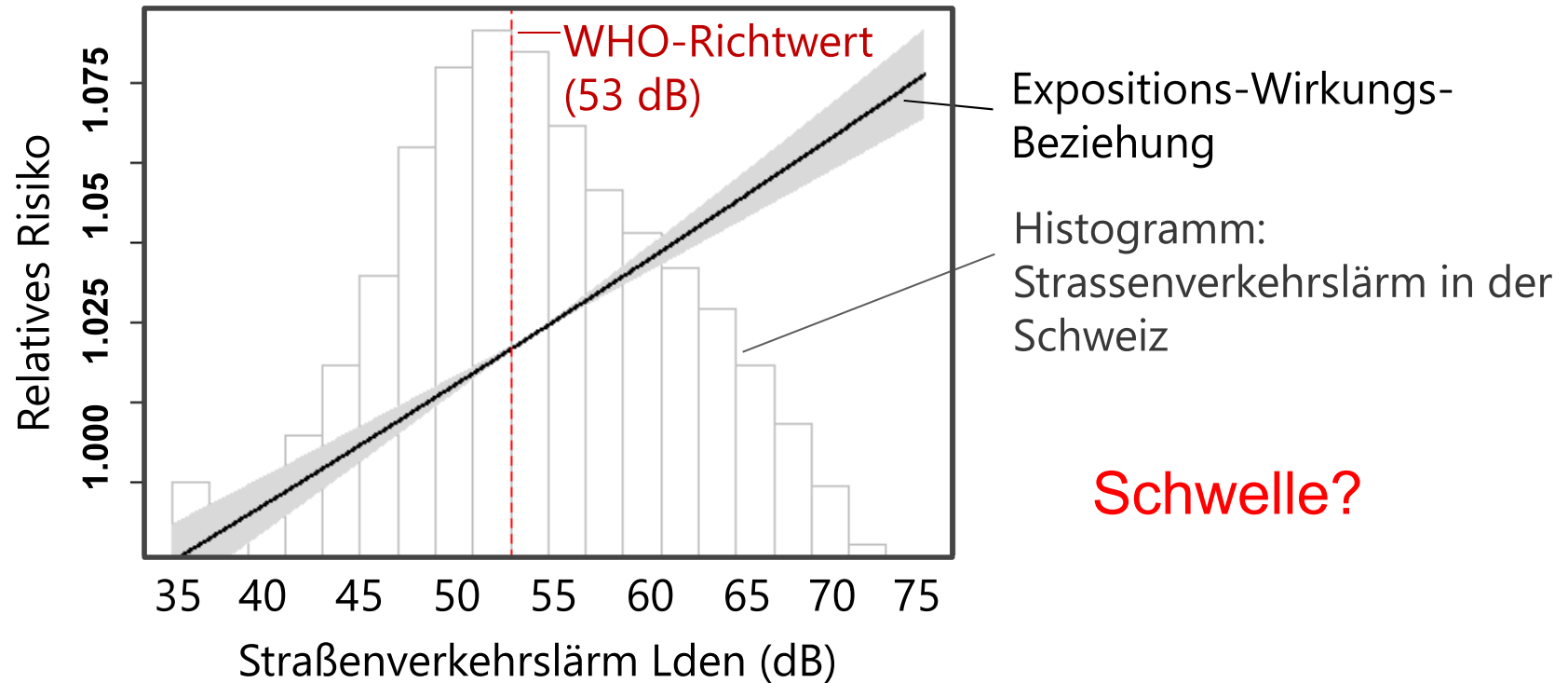


Auslegung unbestimmter Rechtsbegriffe

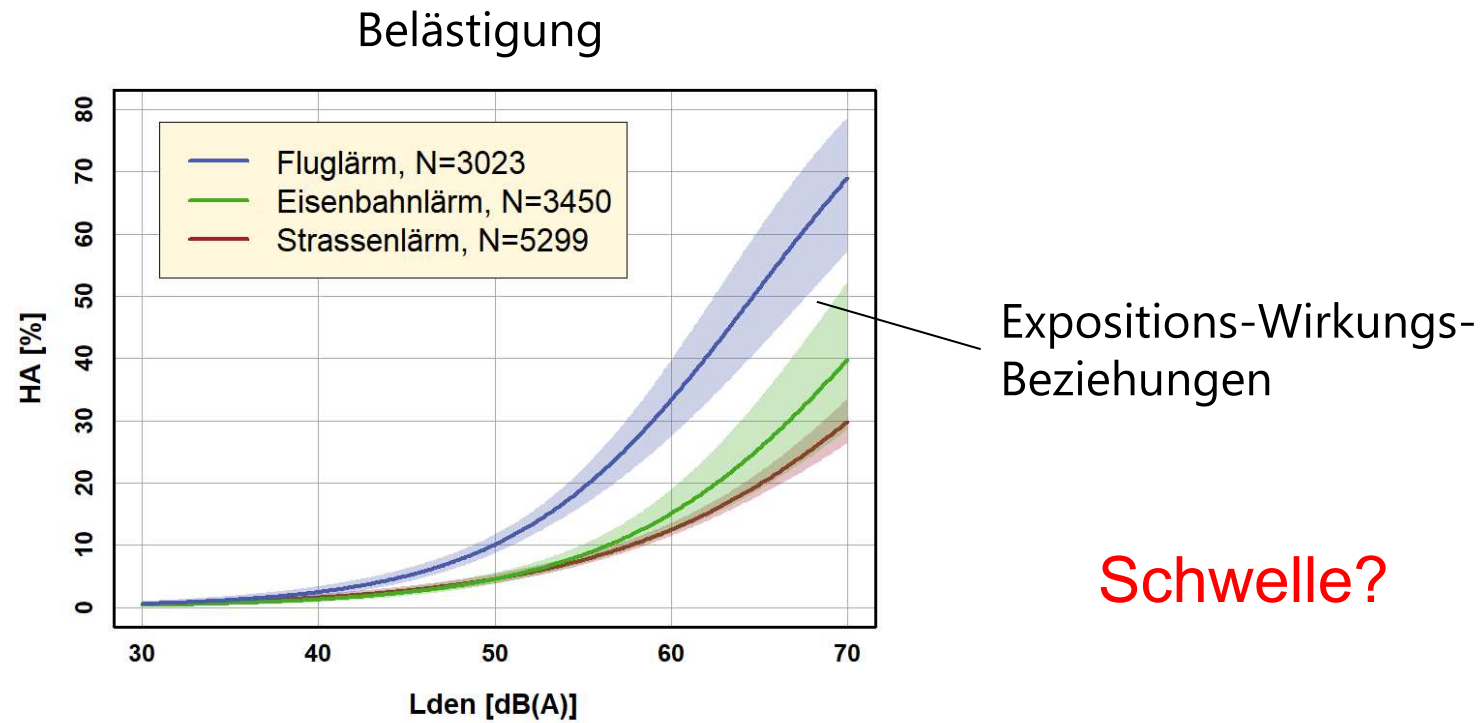
- **Schädigende** Auswirkungen beeinträchtigen die (somatische und psychische) Gesundheit der Person, unabhängig davon, ob diese Auswirkungen als lästig oder störend empfunden werden.
- **Lästige** (*belästigende*) Einwirkungen beeinträchtigen Menschen in ihrer Existenz und in ihrer Lebensqualität, auch wenn solche Einflüsse nicht unbedingt zu manifesten Krankheiten führen.
- Das **Wohlbefinden** der Bevölkerung umfasst das psychische, physische und soziale Wohlbefinden der Menschen als Grundlage für ihre ungestörte Entwicklung, Leistungsfähigkeit und Lebensfreude (vgl. WHO-Definition von Gesundheit).

Festlegung von Lärmgrenzwerten: Wie?

Kardiovaskuläre Mortalität



Festlegung von Lärmgrenzwerten: Wie?



Grenzwerte festlegen: Heuristik

- Schritt 1:** Bestimmung von gesundheitsrelevanten Wirkungen der Lärmbelastung (im Folgenden «Endpunkte»), welche begrenzt werden sollen.
- Schritt 2:** Ermittlung von Gewichtungsfaktoren (Disability Weights, DWs) für die in Schritt 1 festgelegten Wirkungen. DWs dienen der Charakterisierung des Schweregrads von Krankheiten und Gebrechen.
- Schritt 3:** Definition von Mindestanforderungen an die Qualität der wissenschaftlichen Studien.
- Schritt 4:** Zusammenstellung, je Lärmart, welche Originalstudien oder Meta-Analysen zu den Belastungsmassen L_{den} und L_{night} den Kriterien aus Schritt 3 genügen.
- Schritt 5:** Festlegung von akzeptierbaren Risiken je Endpunkt unter Berücksichtigung des jeweiligen DW.
- Schritt 6:** Ermittlung von Expositions-Wirkungsbeziehungen je Endpunkt und Ableitung von Endpunkt-bezogenen Schwellenwerten der Lärmbelastung unter Berücksichtigung des jeweils akzeptierbaren Risikos.
- Schritt 7:** Festlegung von Lärmart-bezogenen generischen Grenzwerten für den L_{den} und den L_{night} auf Grundlage der in Schritt 6 ermittelten Endpunkt-bezogenen Schwellenwerte.

Schritt 1: Relevante Gesundheitsendpunkte

Für die folgenden Gesundheitsendpunkte wurden ausreichende empirische Grundlagen für die Ableitung von Grenzwerten gefunden:

- a) Belästigung**
- b) Selbstberichte lärminduzierte Schlafstörungen**
- c) Kardiometabolische Krankheiten**
- d) Kardiometabolische Sterblichkeit**
- e) Diabetes**

Schritt 2-5: Disability Weights (DW)

	selbstberichtete Effekte		somatische Krankheitseffekte		
	Endpunkt	Endpunkt	Endpunkt	Endpunkt	Endpunkt
	↓	↓	↓	↓	↓
	%HA	%HSD	CVD Sterblichkeit	IHD	Diabetes
Disability Weight (DW):	0.02	0.07	1	0.405	0.049

Schritt 2-5 Akzeptierbare Risiken

Bundesverfassung Art. 74

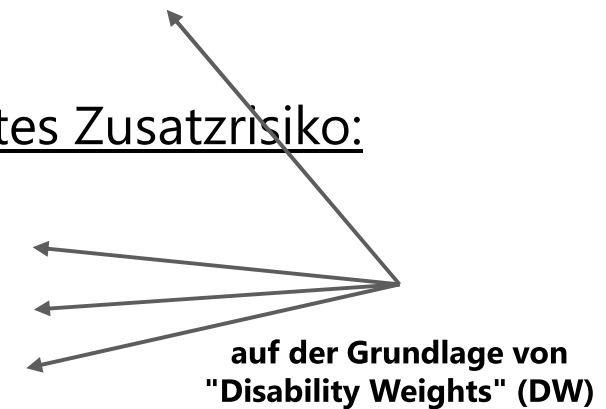
¹ Der Bund erlässt Vorschriften über den Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor **schädlichen** oder **lästigen** Einwirkungen.

Akzeptierter Anteil Betroffener:

- 25% (stark belästigt, HA)
- 15% (stark gestört, HSD)

Akzeptiertes Zusatzrisiko:

- 5 %
- 2.5 %
- 20 %



Schritt 6: Expositions-Wirkungs-Beziehungen (Tageszeitraum)

		Endpunkt ↓ %HA (SiRENE)	Endpunkt ↓ %HA (WHO)	Endpunkt ↓ CVD mortality	Endpunkt ↓ IHD	Endpunkt ↓ Diabetes
Road traffic:	ERF/RR per 10 dB:	ERF for %HA	ERF for %HA	1.027	1.02	1.11
	Reference level [dB] ^a :	-	-	45 dB	45 dB	45 dB
Railways:	ERF/RR per 10 dB:	ERF for %HA	ERF for %HA	1.016	1.016 ^b	1.076 ^c
	Reference level [dB] ^a :	-	-	40 dB ^d	40 dB ^d	45 dB
Aircraft:	ERF/RR per 10 dB:	ERF for %HA	ERF for %HA	1.027	1.03	1.076
	Reference level [dB] ^a :	-	-	45 dB	45 dB	45 dB

- ^a auf dem Referenzniveau wird das relative Risiko als 1.0 angenommen
- ^b Allgemeiner Schätzer für alle Lärmquellen (aus einer Meta-Analyse)
- ^c Allgemeiner Schätzer für alle Lärmquellen (aus einer Meta-Analyse)
- ^d Referenzpegel von 40 dB(A) empirisch bestätigt

Zahlen, die zur Berechnung der Grenzwerte verwendet werden

Schritt 6: Expositions-Wirkungs-Beziehungen (Nachtzeitraum)

		%HSD (SiRENE)	%HSD (WHO)	CVD mortality	IHD	Diabetes
Road traffic:	ERF/RR per 10 dB:	ERF for %HSD	ERF for %HSD	1.027	1.02	1.11
	Reference level [dB] ^a :	-	-	35	35	35
Railways:	ERF/RR per 10 dB:	ERF for %HSD	ERF for %HSD	1.016	1.016 ^b	1.076 ^c
	Reference level [dB] ^a :	-	-	30 ^d	30 ^d	35
Aircraft:	ERF/RR per 10 dB:	ERF for %HSD	ERF for %HSD	1.027	1.03	1.076
	Reference level [dB] ^a :	-	-	45	45	45

Schritt 6: Endpunkt-bezogene Schwellenwerte EBS

Für die absoluten Risiken wurde der EBS-Wert auf der Grundlage der zugrunde liegenden Expositions-Wirkungs-Funktion bei derjenigen Belastung bestimmt, bei dem das akzeptierbare Risiko (d. h. 25 % HA oder 15 % HSD) gerade erreicht wurde

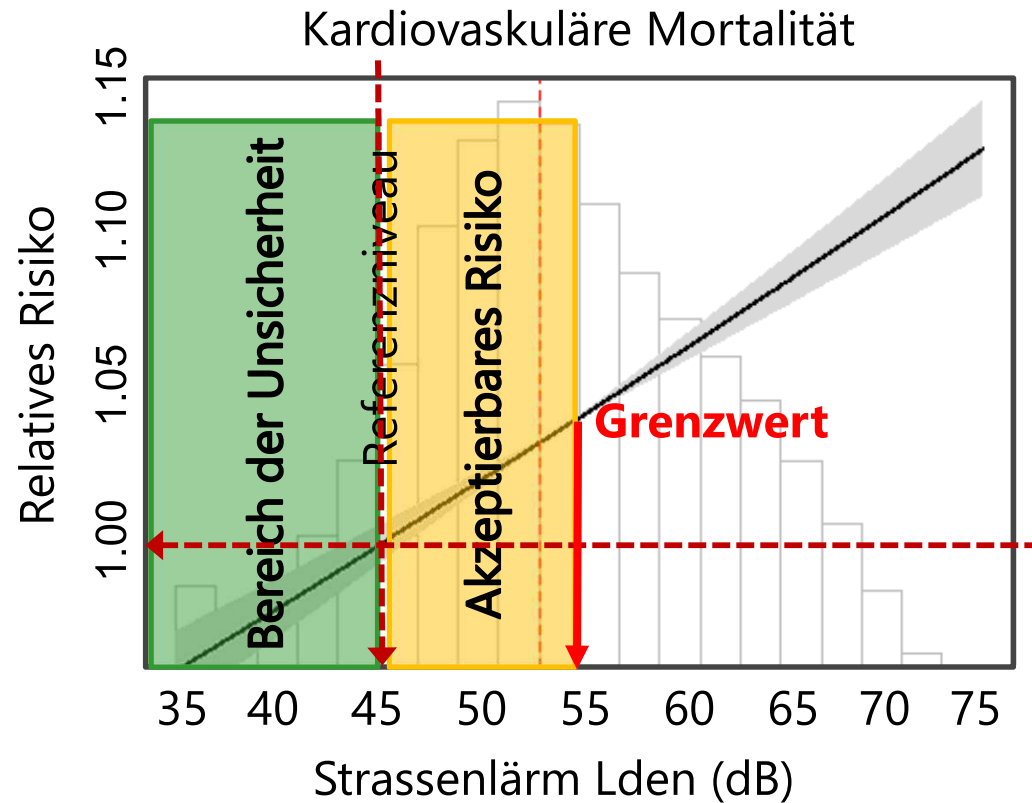
Für die relativen Risiken wurde der EBS-Wert nach der folgenden Gleichung ermittelt:

$$\text{EBS} = \text{Referenzpegel} + \frac{\text{akzeptierbares Zusatzrisiko}}{(\text{RR} - 1)} \times 10$$

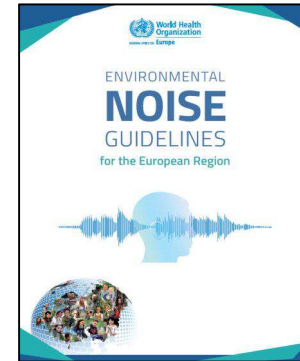


IHD:	0.05
CVD Sterblichkeit:	0.025
Diabetes:	0.20

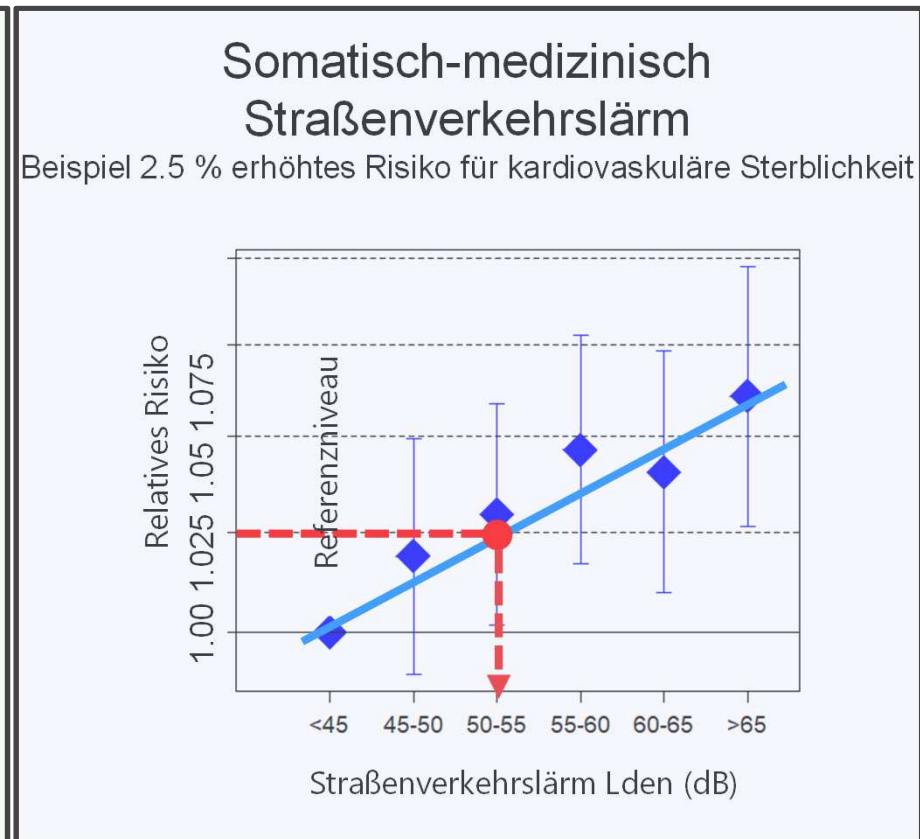
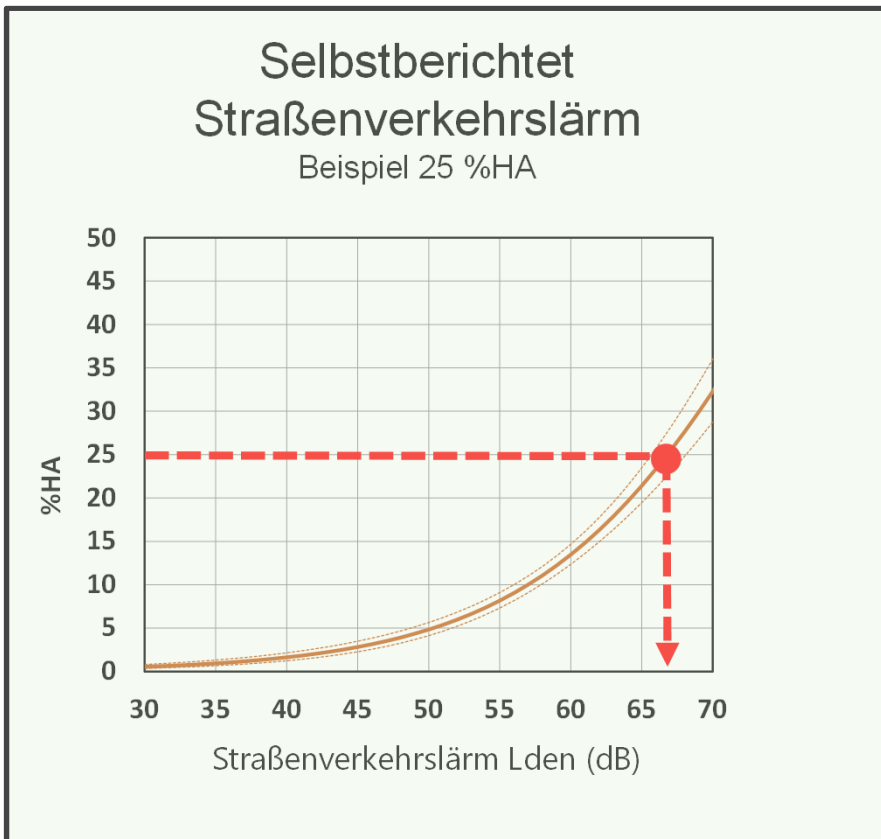
Schritt 6: Endpunkt-bezogene Schwellenwerte (EBS)



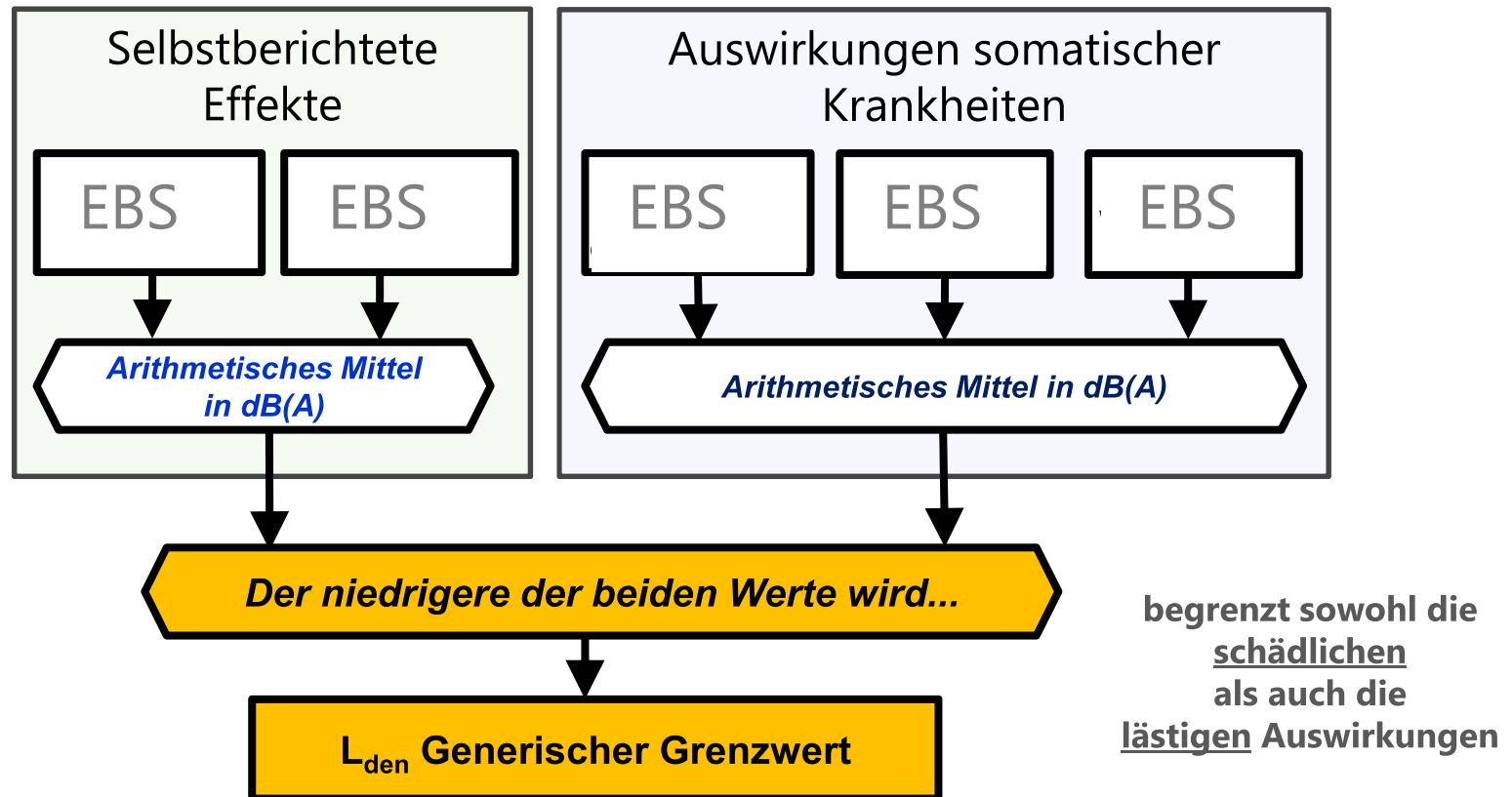
Gleicher Ansatz wie die WHO



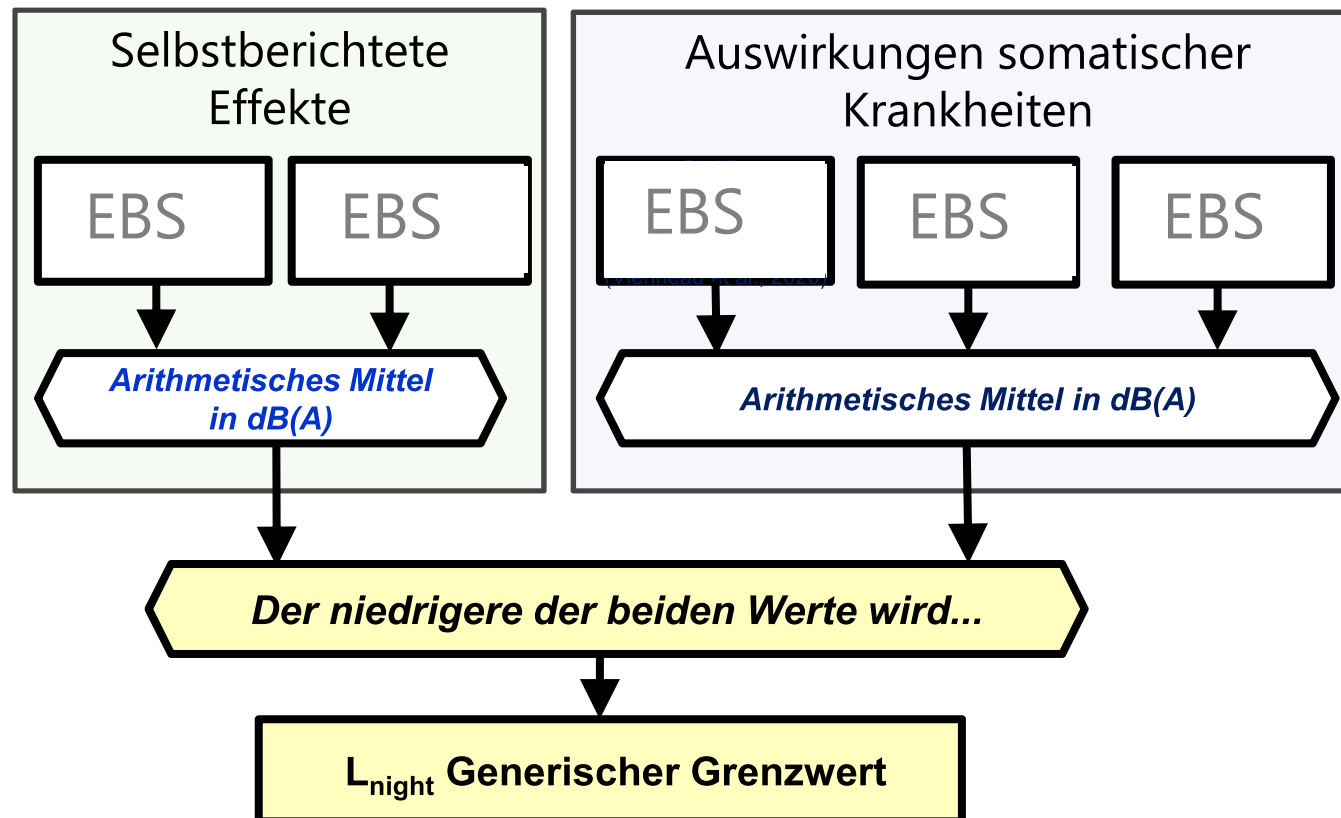
Schritt 6: Beispiele für die Ableitung von EBS



Schritt 7: Grenzwert für den Zeitraum Tag



Schritt 7: Grenzwert für den Zeitraum Nacht



Kritische Würdigung

- Neuer Ansatz für die Ableitung von Grenzwerten, der sich teilweise an die Methodik der WHO anlehnt, sich aber in einigen Aspekten unterscheidet, und zwar:
 - Explizite Berücksichtigung zweier getrennter Wirkungskategorien:
 - - selbstberichtete ("lästige") Wirkungen
 - - somatisch-medizinische ("schädliche") Wirkungen
 - Mittelwertbildung
 - Willkürlich festgelegte Referenzwerte
- Trotz wissenschaftlichem Ansatz waren willkürliche Setzungen notwendig
- Schwierigste Setzung: Festlegung der akzeptierbaren Risiken

**zur Erfüllung
gesetzlicher
Anforderungen**

Empfohlener Leq für den IGW / ES II (Tag / Nacht)

	EKLB: Tag	EKLB: Nacht	LSV: Tag	LSV: Nacht
Strasse	60 dB	52 dB	60 dB	55 dB
Eisenbahn	59 dB	56 dB	65 dB	58 dB
Fluglärm	54 dB	45 dB*	60 dB	55/50/50

Kriterium :

somatisch

selbstberichtet

somatisch u. selbstberichtet

* Fluglärm:

22.00-23.00 Uhr: 52 dB

23.00-24.00 Uhr: 49 dB

05.00-06.00 Uhr: 49 dB

06.00-07.00 Uhr: 52 dB

Unterschiede Empfehlungen EKLB ↔ WHO

	EKLB: Tag	EKLB: Nacht	Δ: Tag	Δ: Nacht
Strasse	60 dB	52 dB	≈ +9 dB	≈ +5 dB
Eisenbahn	59 dB	56 dB	≈ +10 dB	≈ +12 dB
Fluglärm	54 dB	45 dB**	≈ +11 dB	≈ +2 dB

** theoretischer
Wert

Schlussfolgerungen

- Die bestehenden Grenzwerte für Verkehrslärm unterschätzen die negativen Auswirkungen von Lärm auf die Bevölkerung und entsprechen nicht mehr den Anforderungen des Umweltschutzgesetzes.
- Die Empfehlungen beruhen auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft und den langjährigen Erfahrungen mit der Anwendung der LSV.
- Die Empfehlungen basieren sowohl auf Kriterien der Schädlichkeit als auch auf Kriterien der Belästigung (dies ist neu in der Schweiz)
- Die vorgeschlagenen Grenzwerte bedeuten eine deutliche Verschärfung für Eisenbahnen und Flugzeuge. Der Grenzwert für Straßenverkehrslärm bleibt mehr oder weniger gleich.
- → Die vorgeschlagenen Grenzwerte schützen die Bevölkerung besser vor Lärm.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Grenzwerte für Strassen-, Eisenbahn- und Fluglärm

Empfehlungen der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung EKLK

Herausgegeben von der Eidgenössischen Kommission für Lärmbekämpfung EKLK
Bern, 2021

Valeurs limites pour le bruit du trafic routier, ferroviaire et aérien

Recommandations de la Commission fédérale pour la lutte contre le bruit (CFLB)

Édité par la Commission fédérale pour la lutte contre le bruit (CFLB)
Berne, 2021

Valori limite per il rumore del traffico stradale, ferroviario e aereo

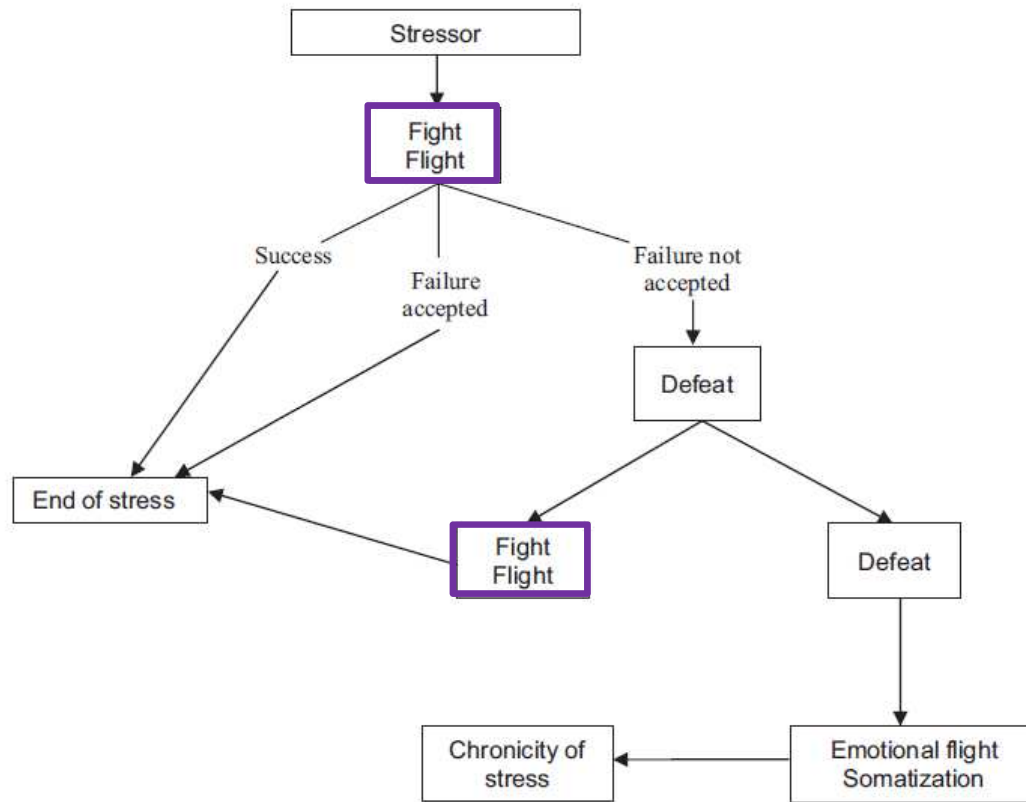
Raccomandazioni della Commissione federale per la lotta contro il rumore CFLR

A cura della Commissione federale per la lotta contro il rumore CFLR
Berna, 2021

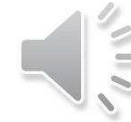
Download unter www.eklb.admin.ch

Zusätzliche Folien

Stress-Modell



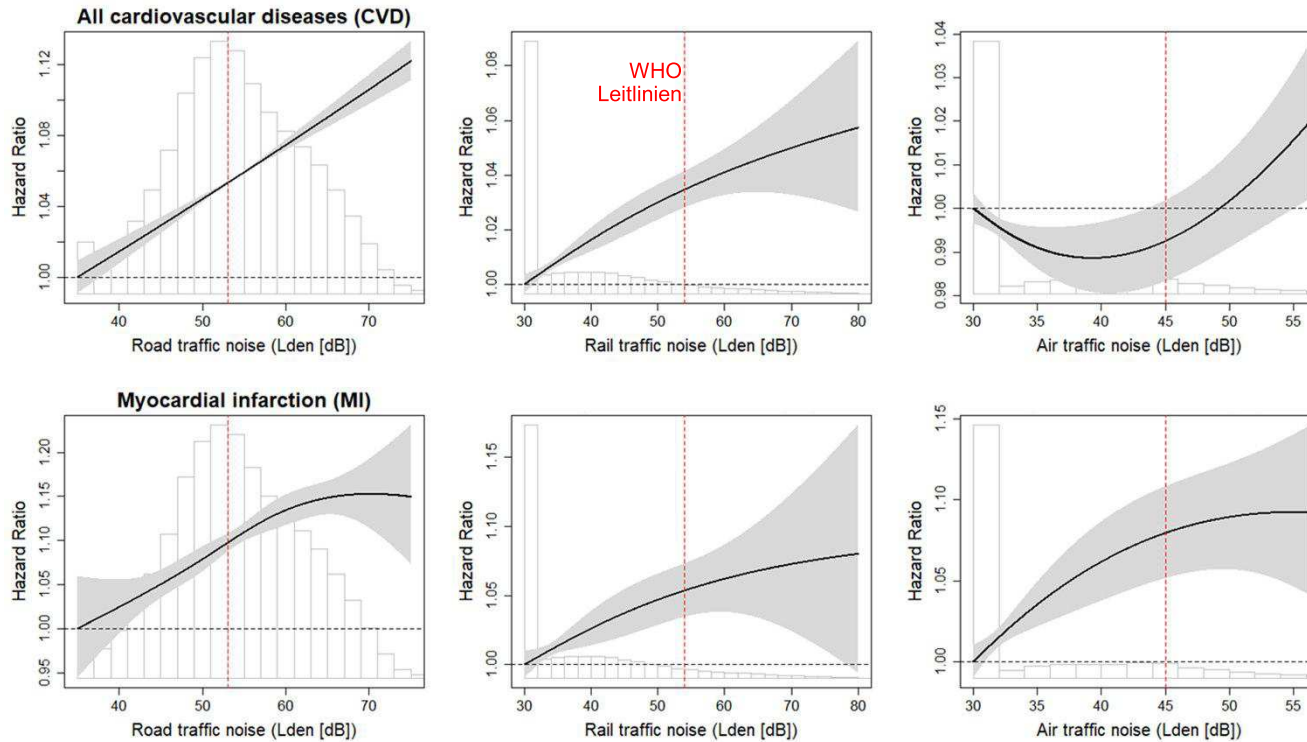
Lärm (deutsch) ≡ **Alarm** <
 -> *all'arme* (ital.):
 Waffen aufheben



Hypothalamus-Hypophysen-
 Nebennierenrinden-Achse
 (HPA)
 Sympathisches Nervensystem-
 Nebennierenmark-Achse (SNA)

Recio et al, 2016

Lärm vs. kardiovaskuläre und Myokardinfarkt-Sterblichkeit

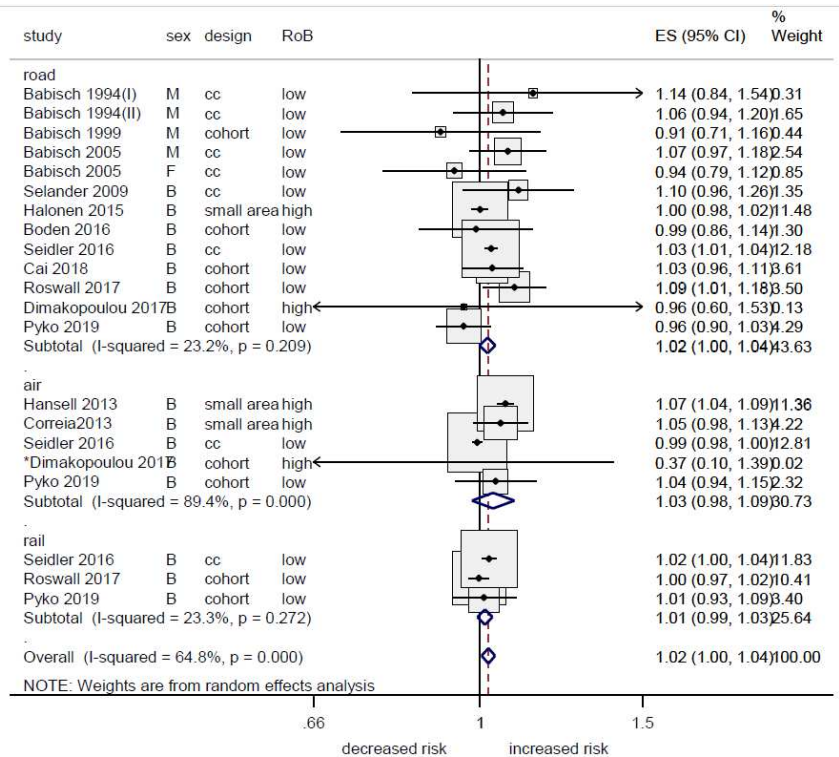


Quelle	Risikoüberschreitung pro 10 dB (%)
L_{den} Straße	2.9 (2.4-3.4)
L_{den} Eisenbahn	1.3 (1.0-1.7)
L_{den} Flugzeuge	0.3 (-0.4-1.0)

Quelle	Risikoüberschreitung pro 10 dB (%)
L_{den} Straße	4.3 (2.9-5.8)
L_{den} Eisenbahn	2.0 (1.0-3.0)
L_{den} Flugzeuge	4.0 (2.0-6.0)

Vienneau et al, Env Int. 2022

Meta-Analyse ischämische Herzkrankheit (Update WHO, 2018)



Schweizer SNC

Source	Excess risk per 10 dB (%)
L _{den} Road	2.9 (2.4-3.4)
L _{den} Railway	1.3 (1.0-1.7)
L _{den} Aircraft	0.3 (-0.4-1.0)

Source	Excess risk per 10 dB (%)
L _{den} Road	4.3 (2.9-5.8)
L _{den} Railway	2.0 (1.0-3.0)
L _{den} Aircraft	4.0 (2.0-6.0)

Vienneau et al, Env Int. 2022

Figure 2 – Pooled association between IHD incidence and transportation noise (per 10 dB Lden) b

Vienneau et al, 2019

(*Dimakopoulou indicates point estimate is off the scale)

SAPALDIA

Schweizer Studie über Luftverschmutzung und Lungenkrankheiten bei Erwachsenen

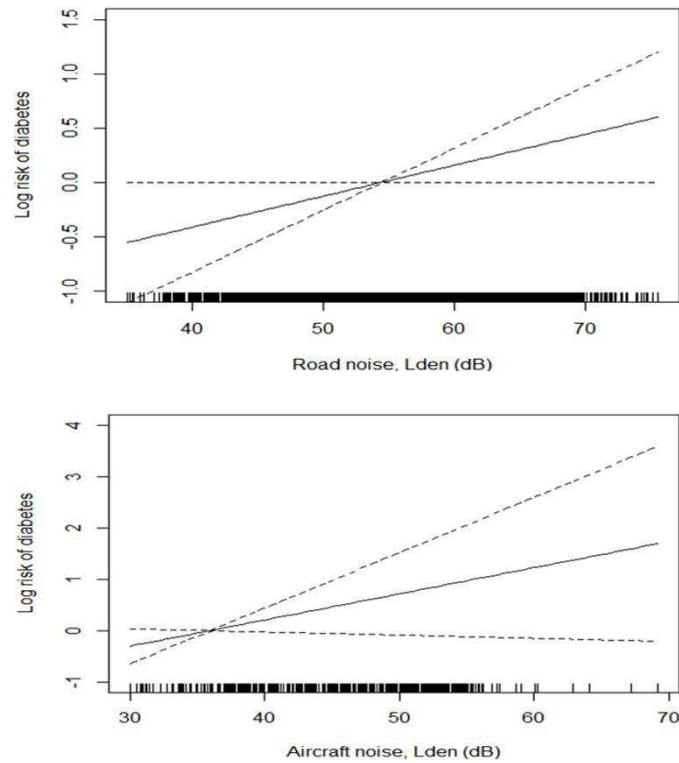
- **Ergebnis**
Diabetes: 110 neue Fälle zwischen 2001 und 2011 bei 2'631 Personen
 (Atemwegserkrankungen, Arterienversteifung, Depression)

		Diabetes		
Quelle		Relatives Risiko pro 10dB (%)	95% CI	
L _{den}	Straße	1.35	1.02	1.78
L _{den}	luft	1.86	0.96	3.59
L _{den}	Eisenbahn	0.94	0.71	1.24

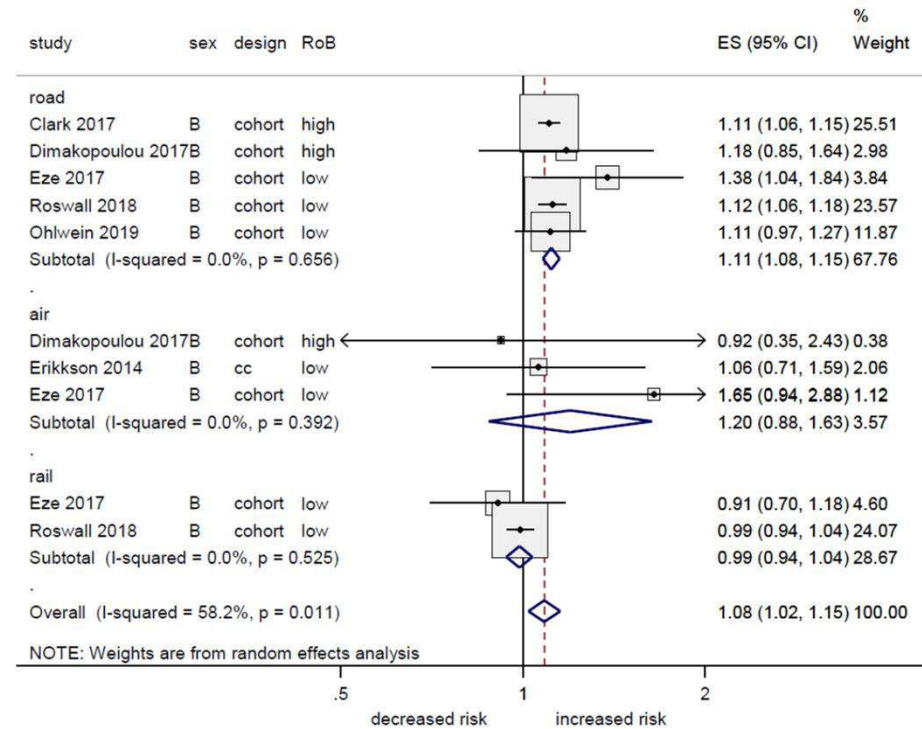
Eze et al. Int J Epidemiol, 2017

- **Statistische Analyse**
 Multiexpositionsmodell für Lden (Straße, Schiene, Luft), bereinigt um zahlreiche soziodemografische und Lebensstilfaktoren (z. B. Rauchen, Alkohol, körperliche Betätigung usw.) sowie um Luftverschmutzung.

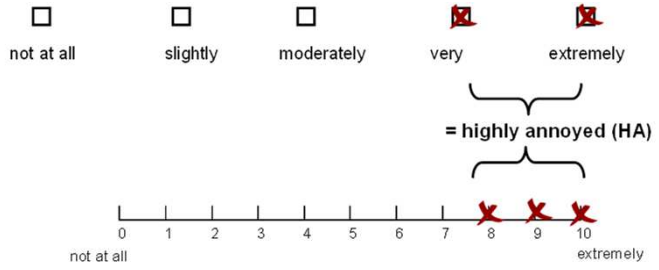
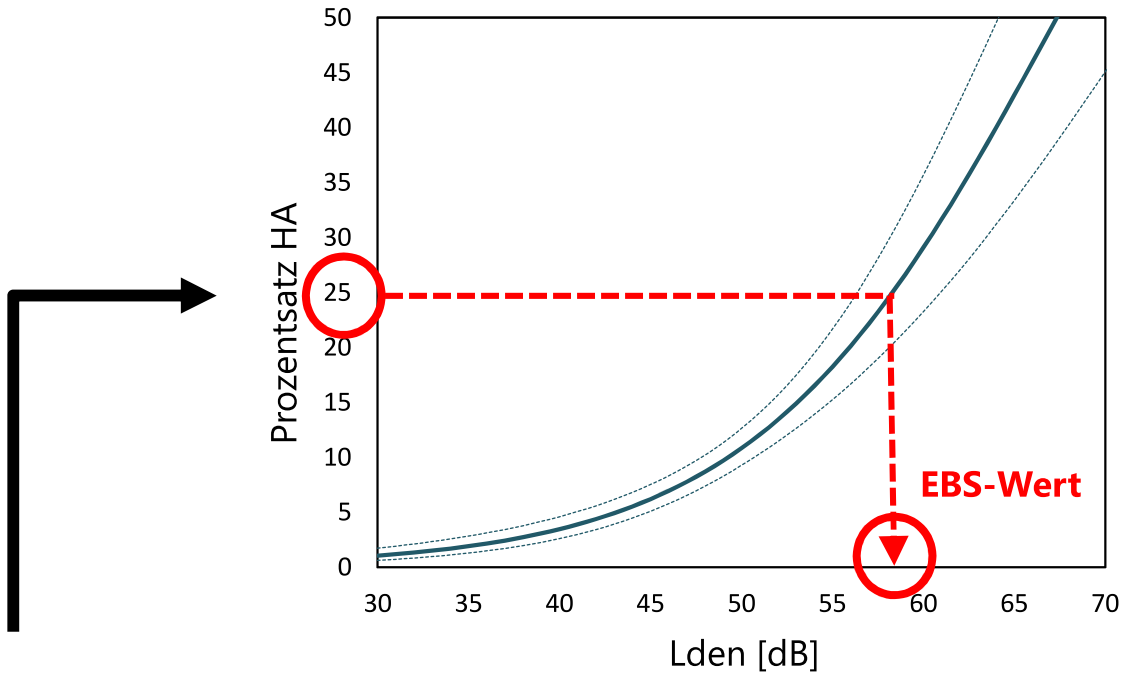
Exposition-Wirkung



Meta-Analyse



Vienneau et al. (2019).



[\[zurück\]](#)