

Fachtagung zur EU-Umgebungslärmkartierung Nationale Berechnungsmethoden **Von der Belastung zur Wirkung** **der neue Annex III**



BERLIN

18.9.2019

Inhalte

Die rechtlichen Grundlagen

Die fachlichen Grundlagen

Der Prozess

Die Knackpunkte

Das Ergebnis

Die Abstimmung

Rechtsgrundlage RICHTLINIE 2002/49/EG

Artikel 6

(3) Die gesundheitsschädlichen Auswirkungen **können** mit den Dosis-Wirkung-Relationen nach Anhang III bewertet werden.

Artikel 12

Die Kommission passt Anhang I Abschnitt 3, Anhang II und Anhang III dieser Richtlinie nach dem Verfahren des Artikels 13 Absatz 2 an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt an.

Artikel 3

- b) „gesundheitsschädliche Auswirkungen“ negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen;
- c) „Belästigung“ den Grad der Lärmbelästigung in der Umgebung, der mit Hilfe von Feldstudien festgestellt wird;

Anhang III Methoden zur Bewertung der gesundheitsschädlichen Auswirkungen

Für die Bewertung der Auswirkungen von Lärm auf die Bevölkerung sollten Dosis-Wirkung-Relationen verwendet werden. Die Dosis-Wirkung-Relationen, die durch künftige Änderungen dieses Anhangs nach Artikel 13 Absatz 2 eingeführt werden, betreffen **insbesondere** Folgendes:

die Relation zwischen **Belästigung** und L_{den}

die Relation zwischen **Schlafstörung** und L_{night}

(für Straßenverkehrs-, Eisenbahn- und Fluglärm sowie für Industrie- und Gewerbelärm)

spezielle Dosis-Wirkung-Relationen gem. Anhang III

- Wohngebäude mit besonderer Schalldämmung gemäß Anhang VI,
- Wohngebäude mit einer ruhigen Fassade gemäß Anhang VI,
- klimatische und kulturelle Unterschiede,
- schutzbedürftige Gruppen der Bevölkerung,
- hervorstechender Industrie- und Gewerbelärm,
- impulsartiger Industrie- und Gewerbelärm und andere Sonderfälle.

fachliche Grundlage WHO Guideline 2018



Straßenverkehrslärm

Empfehlung

Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Straßenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 53 Dezibeln zu verringern, weil Straßenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit negativen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung verbunden ist.

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als $45 \text{ dB } L_{night}$ zu verringern, weil nächtlicher Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit Beeinträchtigungen des Schlafes verbunden ist.

Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung empfiehlt die LEG stark, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkret Maßnahmen betrifft, empfiehlt die LEG, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienverte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die LEG, geeignete Veränderungen der Infrastruktur vorzunehmen.



Schienenverkehrslärm

Empfehlung

Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Schienenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als $54 \text{ dB } L_{den}$ zu verringern, weil Schienenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung verbunden ist.

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Schienenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als $44 \text{ dB } L_{night}$ zu verringern, weil Schienenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen auf den Schlaf verbunden ist.

Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung empfiehlt die LEG stark, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Es gilt, dass die Politik geeignete Maßnahmen gegenüber einer anderen vorzuziehen.



Fluglärm

Empfehlung

Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als $45 \text{ dB } L_{den}$ zu verringern, weil Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als $40 \text{ dB } L_{den}$ zu verringern, weil nächtlicher Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen auf den Schlaf verbunden ist.

Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die LEG stark, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Flugverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienverte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die LEG, geeignete Veränderungen der Infrastruktur vorzunehmen.

Stärke

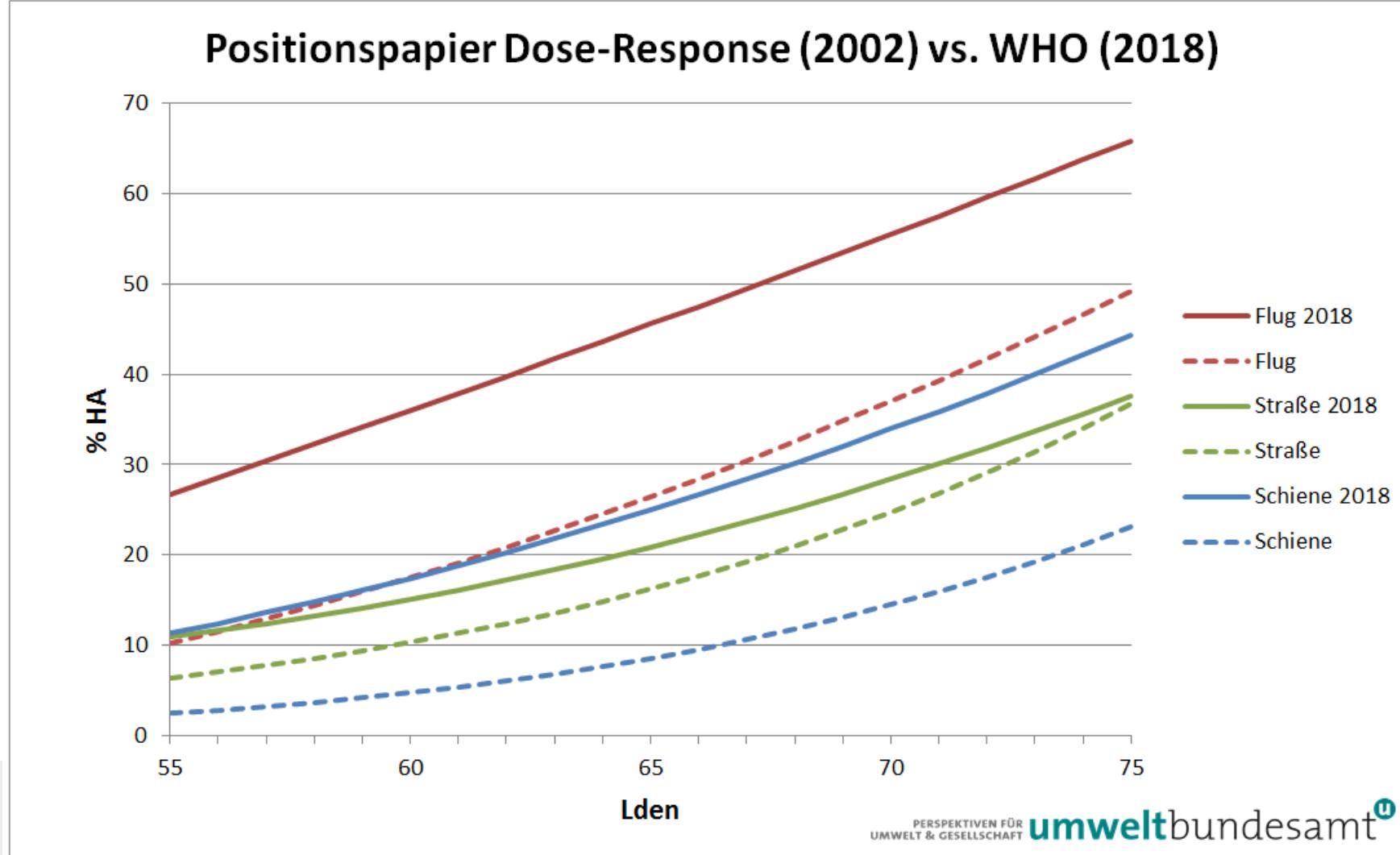
Stark

Stark

Stark



fachliche Grundlage WHO Guideline 2018



fachliche Grundlage WHO Guideline 2018

gewisse Dinge werden nicht verstanden...

Environmental Noise Guidelines

Table 10. The association between exposure to road traffic noise (L_{den}) and annoyance (%HA)

L_{den} (dB)	%HA
40	9.0
45	8.0
50	8.6
55	11.0
60	15.1
65	20.9
70	28.4
75	37.6
80	48.5

Grafik: WHO 2018

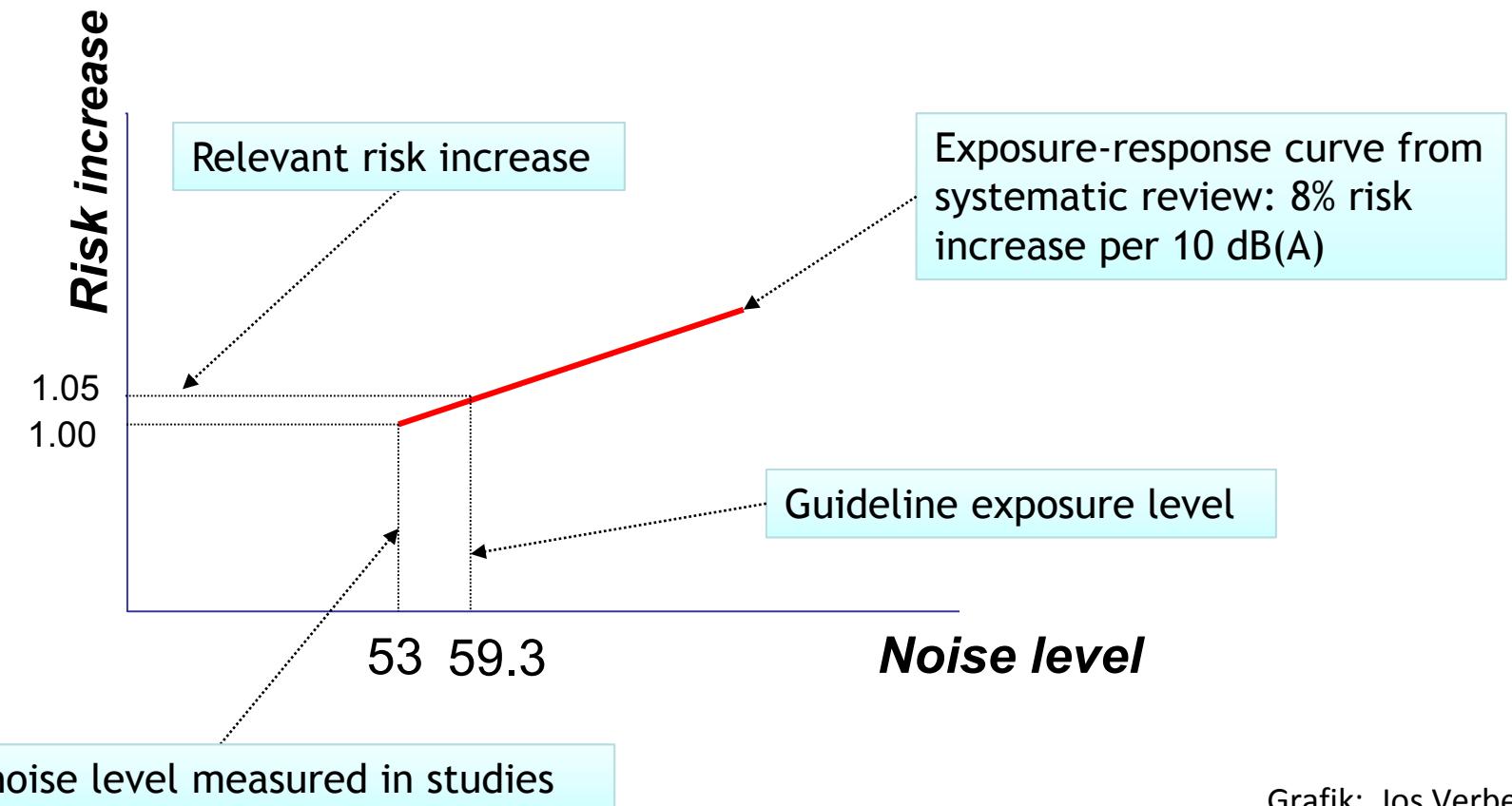
fachliche Grundlage WHO Guideline 2018

...oder nicht richtig interpretiert...

Relatives Risiko IHD

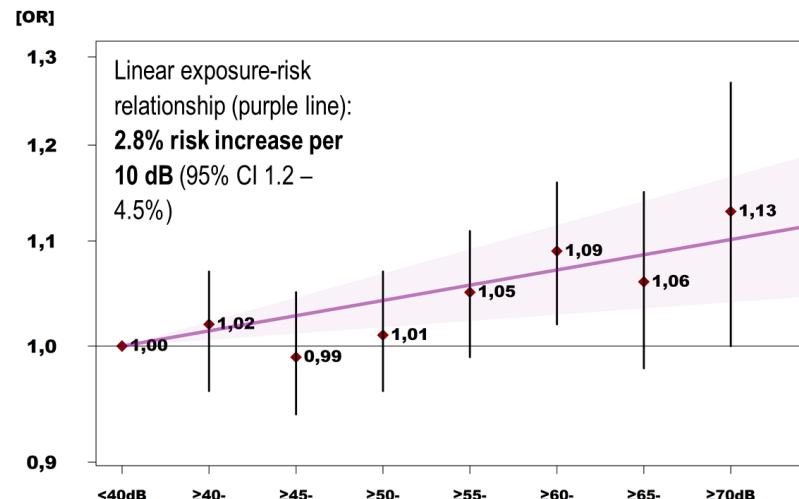
Straßenlärm

WHO keine Angaben
IHD für Fluglärm und
Schienenlärm

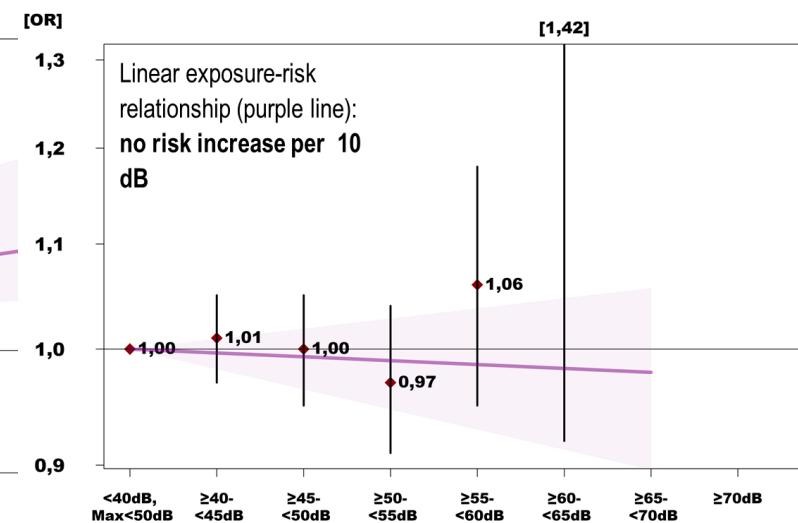
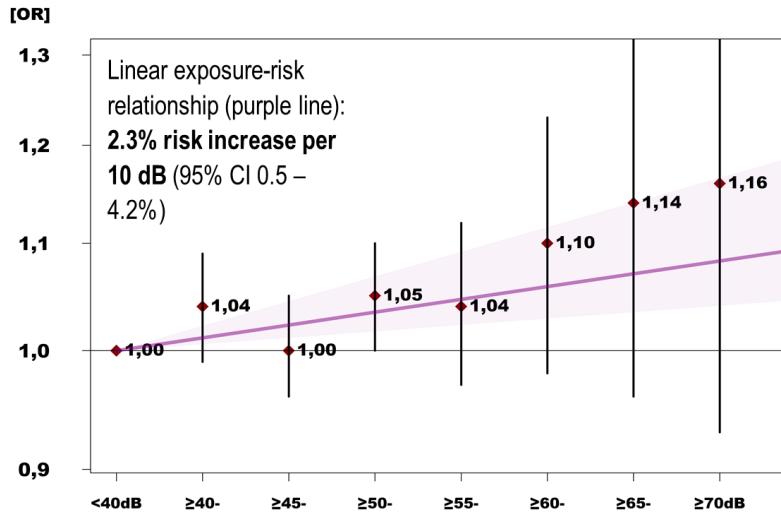


weitere fachliche Grundlagen

road traffic



railway



But: for maximum noise levels ≥ 50 dB
(continuous noise levels < 40 dB) risk increase of 5% (95% CI -0.02-11%)

Grafiken: Andreas Seidler

NRC 22.1.2019



weitere fachliche Grundlagen

Table. The association between traffic noise and the incidence of IHD (PRELIMINARY RESULTS)

Noise source	Results WHO evidence review		Results WHO evidence review + new studies	
	RR per 10 dB (L _{DEN}) (95%CI)	Studies and design	RR per 10 dB (L _{DEN}) (95%CI)	Studies and design
Road	1.12 (0.85 – 1.48) 1.08 (1.01 – 1.15)*	1 Ecological 3 Cohort, 4 case-control	1.04 (1.01 – 1.07)*	2 Ecological, 8 Cohort, 5 Case-control
Air	1.09 (1.04 – 1.15)*	2 Ecological	1.05 (0.97 – 1.13)	2 Ecological, 1 Cohort, 1 Case-control
Rail	NA	NA	1.02 (1.01 – 1.04)*	1 Case-control
Overall	NA	NA	1.04 (1.002 – 1.09)*	3 Ecological, 5 Case-control, 9 Cohort

Abbreviations: RR = Relative Risk, 95%CI = 95% Confidence interval; * Association is statistically significant; NA = Not Available.

Erste Entwürfe zu Annex III enthielten...

	Straße	Schiene	Flug
Schwellenwerte für Risikoerhöhung	53	53	47
RR Inzidenz Herz-Kreislauf-Erkrankungen	1.08	1.08	1.09
RR Sterblichkeit Herz-Kreislauf-Erkrankungen	1.05	1.05	1.04
Schwellenwerte Belästigung	40	34	33
Schwellenwerte Schlafstörung	43	43	33

DALY (Disability Adjusted Life Years) mit DW (Disability weight)
für Schlaganfall (DW nach lokalen Statistiken),
Belästigung (DW = 0.02) und
Schlafstörung (DW = 0.07)

zukünftige Überarbeitungen zu Bluthochdruck, Diabetes, kognitive
Beeinträchtigungen, mentale Gesundheit und Wohlbefinden, Gehörschäden,
Tinnitus, negative Geburtsfolgen

Diskussion um Aufnahme der Gesundheitswirkungen

Signifikanz - Kausalität - Relevanz

Erkrankung	Exposition	RR	Prävalenz
Herz-Kreislauf-Erkrankung	Rauchen	2.1	29.4%
koronare Herzerkrankung	Rauchen	1.4 - 6.3	29.4%
Herz-Kreislauf-Erkrankung	Adipositas	1.4	23% ♀ 20% ♂
Schlaganfall	Typ 2 Diabetes	1.56	10%
Herz-Kreislauf-Erkrankung	Bluthochdruck	1.55 - 1.8	30-45%
Herz-Kreislauf-Erkrankung	Lärm	1.04	25%



Diskussion um Aufnahme der Gesundheitswirkungen

Abstimmung im Noise Regulatory Committee

ausschließlich **Belästigung** und **Schlafstörung**

zusätzlich **ischämische Herzkrankheiten** nur für Straße

zusätzlich ischämische Herzkrankheiten für alle Quellen

mit oder **ohne** Schwellenwerte der Gesundheitsschädigung



Kritik an IHD – Formel – oder wie erkläre ich ein Relatives Risiko von 1.08/10 dB?

Vorschlag

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\ln(1.08)/10) * (L_{den} - 53)]} & \text{for } L_{den} \text{ greater than } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{for } L_{den} \text{ equal or smaller than } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

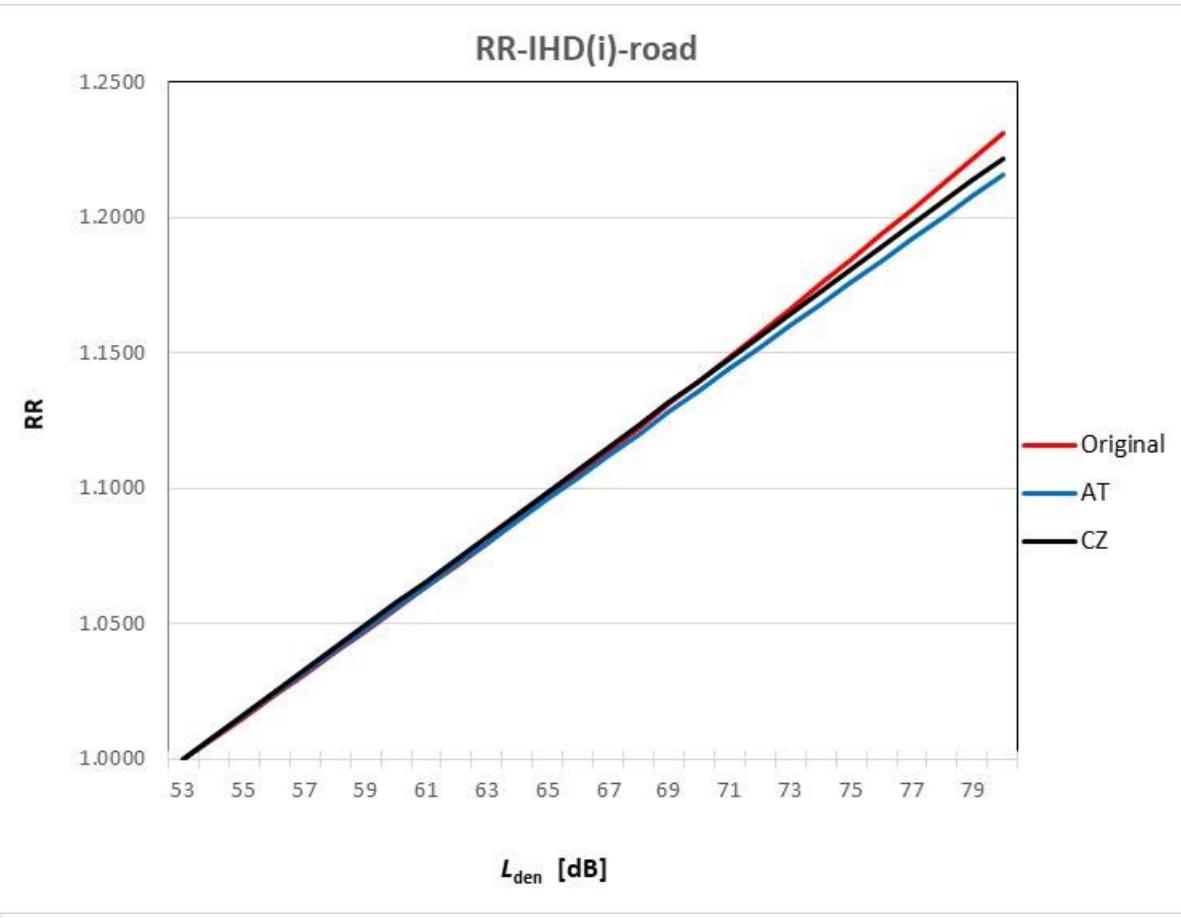
oder

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} 0,00822 * L_{den} + 0,56422 & \text{for } L_{den} \geq 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{for } L_{den} < 53 \text{ dB} \end{cases}$$

oder

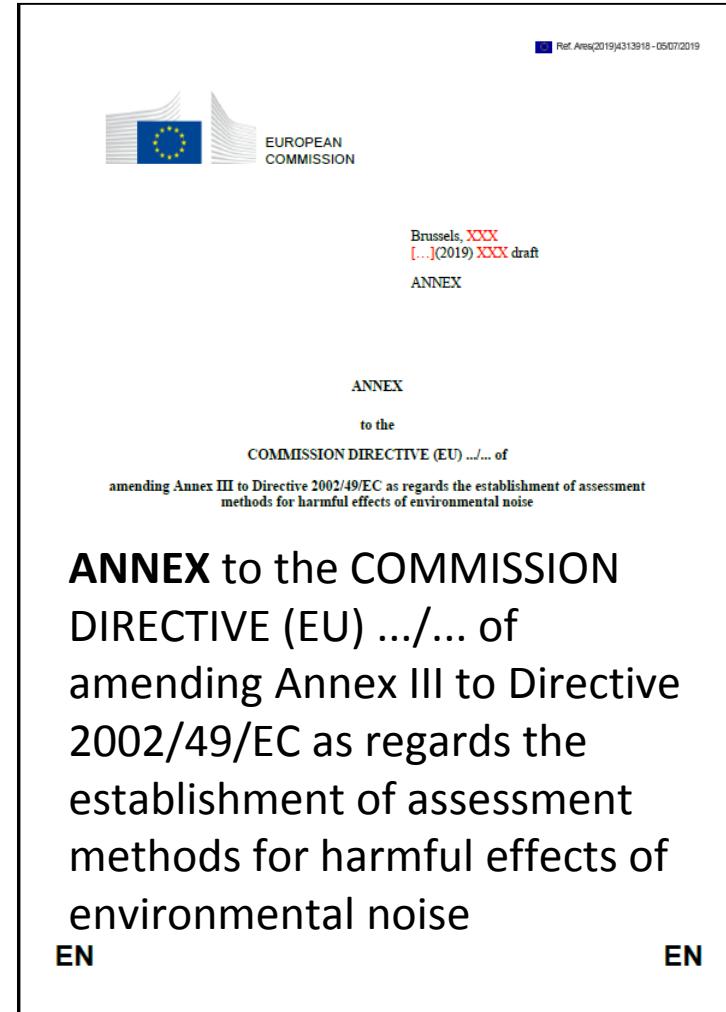
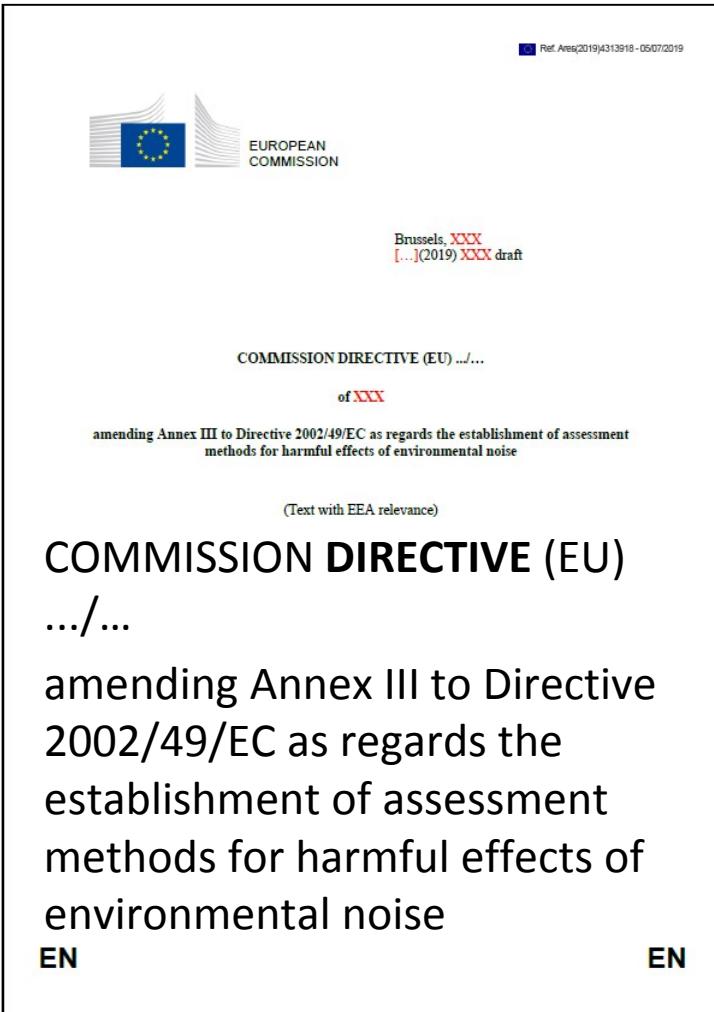
$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} 1 + 0,008 * (L_{den} - 53) & \text{for } L_{den} \text{ greater than } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{for } L_{den} \text{ equal or smaller than } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

Kritik an IHD – Formel – wie sag ich es der Bevölkerung?



“Very good fit with original curve until 65 dB, difference (underestimating) **0,015** at 80 dB”

2 Rechtsakte



Abstimmungsexemplar Annex III

At the time of adoption of this Directive, the **high quality and statistically significant information** that could be used was that of the World Health Organisation (WHO) **Environmental Noise Guidelines for the European Region**

Beyond the dose-effect relations developed in the context of the WHO, **other studies might show different health effect sizes and other health effects**, in particular concerning effects of road, railway and aircraft noise in **local situations in specific countries**. The alternative dose-effect relations established therein **could be used provided that they are based on high quality and statistically significant studies**.



Abstimmungsexemplar Annex III

Currently **no sufficient evidence** for determining a common method for the assessment of those harmful effects: **stroke, hypertension, diabetes and other metabolic health outcomes, cognitive impairment in children, mental health and wellbeing, hearing impairment, tinnitus, adverse birth outcomes**

While the link between railway noise and aircraft noise to the ischaemic heart disease (IHD) is established, for these two sources the **quantification** of the increased risk of IHD is **premature**

Member States shall **bring into force** the laws, regulations and administrative provisions necessary to comply with this Directive by **31 December 2021** at the latest.



Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

Für die **Bewertung schädlicher gesundheitlicher Effekte** sollen berücksichtigt werden:

Ischämische Herzkrankheiten – ischaemic heart disease (IHD)

starke Belästigung – high annoyance (HA)

starke Schlafstörung – high sleep disturbance (HSD)

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

Berechnung:

$$RR = \left(\frac{\text{Probability of occurrence of the harmful effect in a population exposed to a specific level of environmental noise}}{\text{Probability of occurrence of the harmful effect in a population **non** exposed to environmental noise}} \right)$$

Formel 1

$$AR = \left(\frac{\text{Occurrence of the harmful effect in a population exposed to a specific level of environmental noise}}{\text{to a specific level of environmental noise}} \right)$$

Formel 2

Die am stärksten betroffene Fassade

Annex I

Im Fall von Berechnungen zur Ausarbeitung von strategischen Lärmkarten für die Lärmbelastung in Gebäuden und in der Nähe von Gebäuden liegen die Ermittlungspunkte in einer Höhe von $4,0 \pm 0,2$ m (3,8-4,2 m) über dem Boden und an der **am stärksten lärmelasteten Fassade**; zu diesem Zweck ist die am stärksten lärmelastete Fassade die der jeweiligen Lärmquelle zugewandte Außenwand, die dieser am nächsten ist;

Annex II (Richtlinie 996/2015)

Abwicklung der Betroffenen entlang der Fassaden

Abstimmungsexemplar

keine Angabe mehr (nicht so wie im Diskussionspapier)



Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

HA

für Straßenverkehrslärm

$$AR_{HA,road} = (78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2) / 100 \text{ (Formel 4)}$$

für Schienenverkehrslärm

$$AR_{HA,rail} = (38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^2) / 100 \text{ (Formel 5)}$$

für Fluglärm

$$AR_{HA,air} = (-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^2) / 100 \text{ (Formel 6)}$$

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

HSD

für Straßenverkehrslärm

$$AR_{HSD,road} = (19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2) / 100 \text{ (Formel 7)}$$

für Schienenverkehrslärm

$$AR_{HSD,rail} = (67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^2) / 100 \text{ (Formel 8)}$$

für Fluglärm

$$AR_{HSD,air} = (16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^2) / 100 \text{ (Formel 9)}$$

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

IHD – als attributable Fraktion in der Bevölkerung

$$PAF_{x,y} = \left(\frac{\sum_j [p_i \cdot (RR_{j,x,y} - 1)]}{\sum_j [p_i \cdot (RR_{j,x,y} - 1)] + 1} \right) \quad (\text{Formel 10})$$

x Lärmquelle – hier nur Straße

y gesundheitlicher Effekt – hier nur IHD

j Pegelklasse – maximal in 5 dB Schritten, für die Berechnung Mittelwert

p_j Anteil in der Bevölkerung in der jeweiligen Pegelklasse mit dem assoziierten relativen Risiko $RR_{j,x,y}$

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

For IHD in the case of railway and aircraft noise, the population exposed above adequate L_{den} levels is estimated as subject to an increased risk of IHD, while the exact number N of cases of IHD cannot be calculated.

Für IHD im Fall von Eisenbahn- und Flugzeuglärm **wird angenommen**, dass die Bevölkerung, die **über einem bestimmten L_{den} -Niveau** exponiert ist, einem **erhöhten IHD-Risiko** unterliegt, die genaue Anzahl N von IHD-Fällen aber **nicht berechnet werden kann**.

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

Berechnung der Fälle in einem bestimmten Gebiet

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} * I_y * P \quad (\text{Formel 11})$$

$N_{x,y}$ Gesamtzahl der Fälle für IHD

$PAF_{x,y,i}$ wird berechnet für die Inzidenz (Anzahl der Neuerkrankungen) i

I_y Inzidenz für IHD, welche aus Krankheitsstatistiken im entsprechenden Gebiet gewonnen werden können

P Anteil in der Bevölkerung in der jeweiligen Pegelklasse mit dem assoziierten relativen Risiko $RR_{j,x,y}$

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

Berechnung der Fälle in einem bestimmten Gebiet

$$N_{x,y} = \sum_j [n_j * AR_{j,x,y}] \quad (\text{Formel 12})$$

$N_{x,y}$ Gesamtzahl der Fälle für HA bzw. HSD

$AR_{j,x,y}$ das absolute Risiko für den jeweiligen Effekt

n_j Anzahl der Personen in den der betreffenden Pegelklasse

Abstimmungsexemplar Annex zum Annex III

in zukünftigen Überarbeitungen sollte Augenmerk gelegt werden auf

- die Beziehung zwischen Belästigung und L_{den} für Industrielärm
- die Beziehung zwischen Schlafstörung und L_{night} für Industrielärm
- falls erforderlich, könnten spezifische Dosis-Wirkungs-Beziehungen angegeben werden für:
 - Wohnungen mit besonderer Schalldämmung gemäß Anhang VI,
 - Wohnungen mit ruhiger Fassade gemäß Anhang VI,
 - verschiedene Klimazonen / verschiedene Kulturen,
 - schutzbedürftige Bevölkerungsgruppen,
 - tonalen Industrielärm,
 - impuls haltigen Industrielärm und andere Sonderfälle.

Ergebnis der Abstimmung

Results of the written vote on the draft Commission
Directive amending Directive 2002/49/EC - Noise - Ref.
Ares(2019)4848924 - 25/07/2019

Dafür: **24** Mitgliedstaaten (68,70% der Bevölkerung)

Dagegen: **2** Mitgliedstaaten (29,21% der Bevölkerung)

Enthaltungen: **2** Mitgliedstaaten (2,09% der Bevölkerung)

Danke für die Aufmerksamkeit!