

**Fachtagung zur  
EU-Umgebungsärmkartierung  
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 WHO bedingte Lärmpegel auf weniger als **53 Dezibel**. Straßenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes ist verbunden ist.

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die WHO Lärmpegel auf weniger als **45 dB  $L_{night}$**  zu verringern, weil Lärm oberhalb dieses Wertes mit Beeinträchtigungen verbunden ist.

Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die WHO geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die WHO, geeignete Veränderungen der Infrastruktur vorzunehmen.



## Schienenverkehrslärm

### Empfehlung

Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die WHO bedingte Lärmpegel auf weniger als **54 dB  $L_{den}$**  zu verringern, weil Lärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die WHO Lärmpegel auf weniger als **44 dB  $L_{night}$**  zu verringern, weil Lärm oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen verbunden ist.

Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die WHO geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Es gibt keine spezifische Maßnahme gegenüber einer anderen vorzuziehen.



## Fluglärm

### Empfehlung

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

Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die WHO stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als **40 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 WHO stark, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Flugverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die WHO, geeignete Veränderungen der Infrastruktur vorzunehmen.

### Stärke

Stark

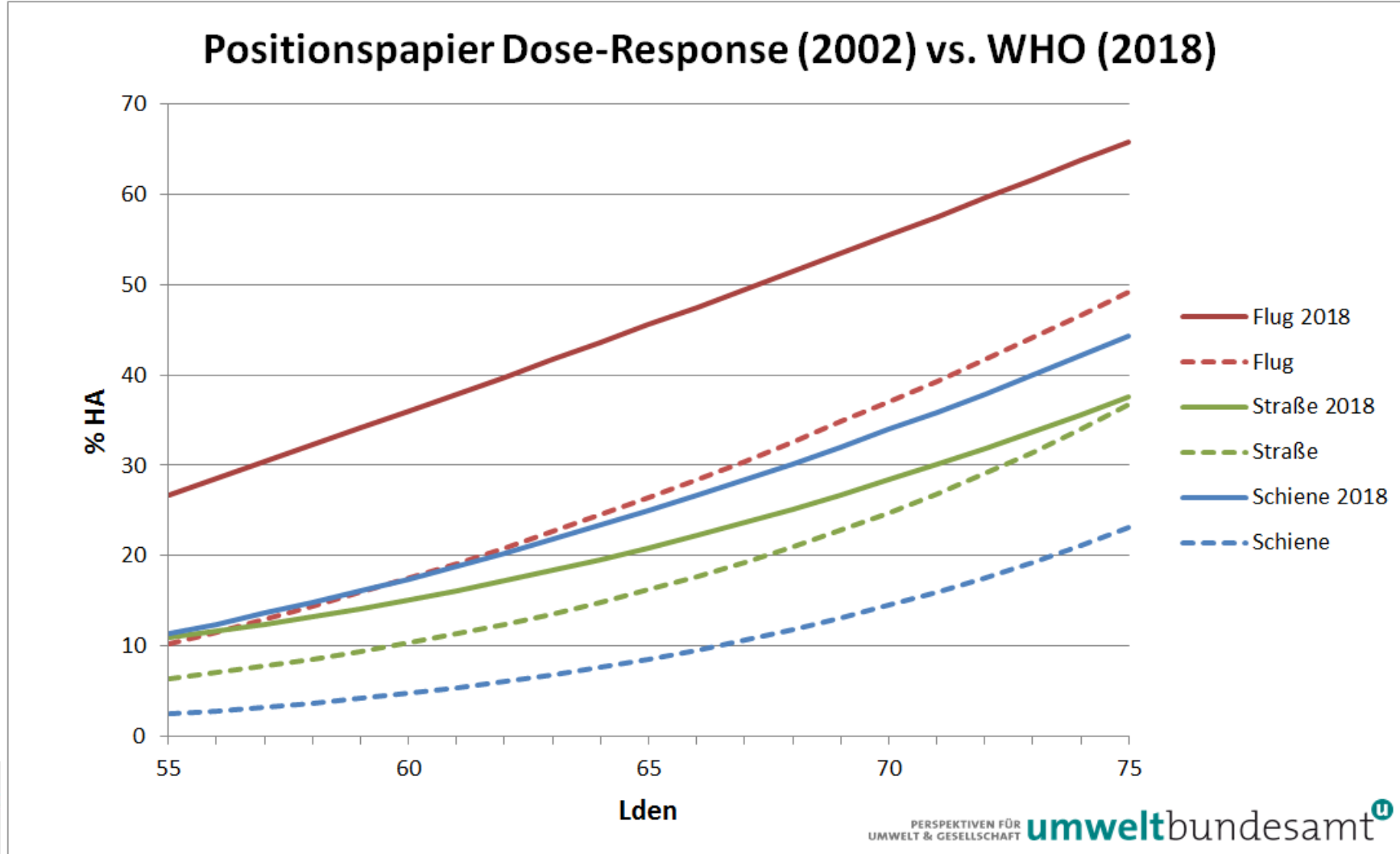
Stark

Stark



tirol  
Unser Land

# 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

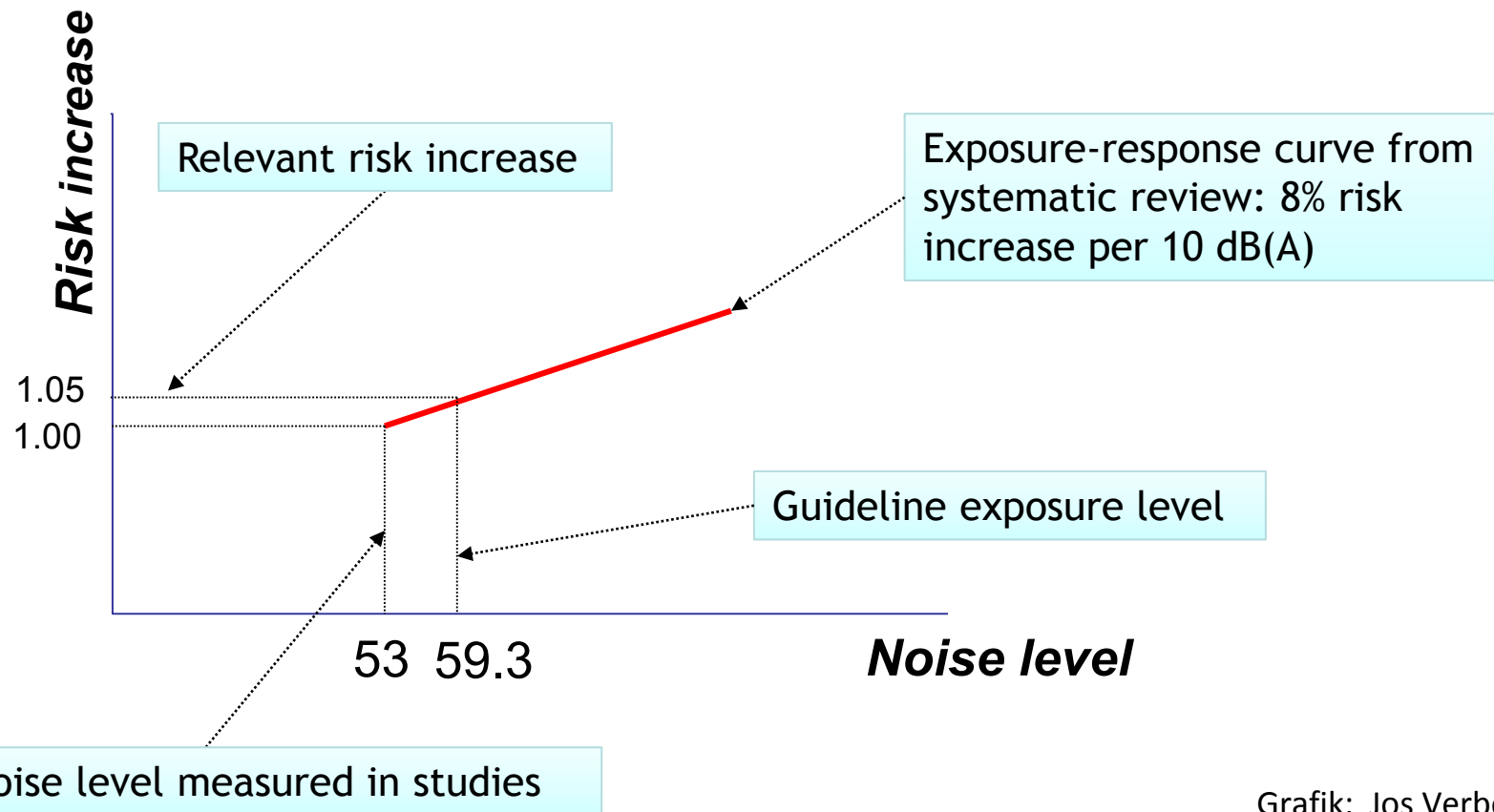


# fachliche Grundlage WHO Guideline 2018

...oder nicht richtig interpretiert...

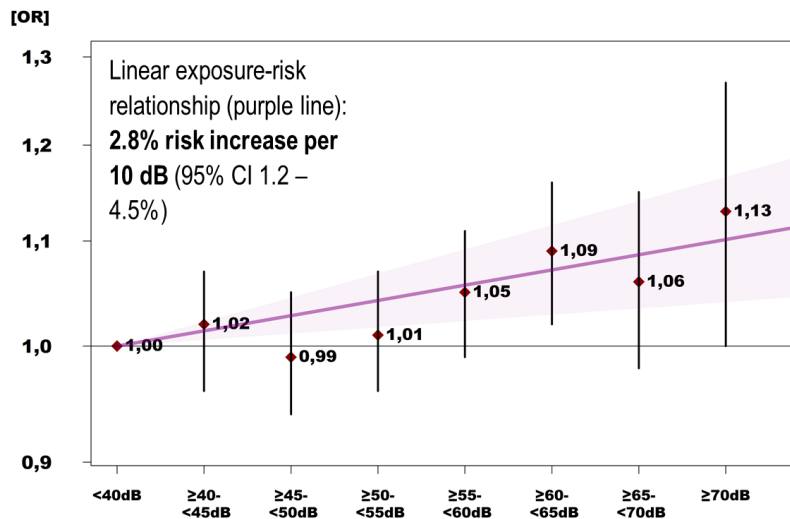
Relatives Risiko IHD  
Straßenlärm

WHO keine Angaben  
IHD für Fluglärm und  
Schienenlärm

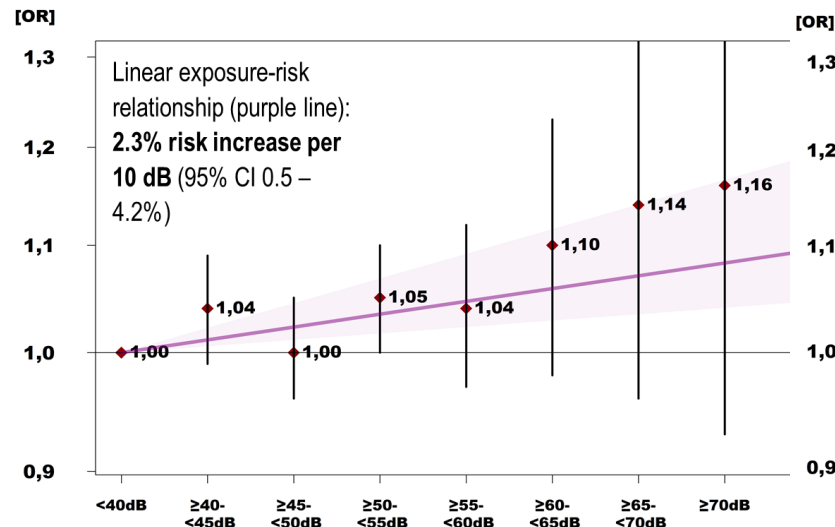


# weitere fachliche Grundlagen

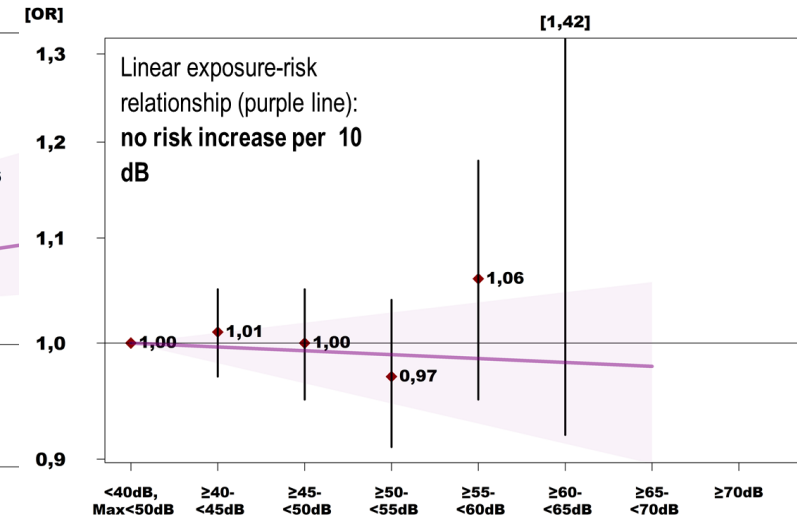
## road traffic



## railway



## aircraft



But: for maximum noise levels  $\geq 50$  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) <i>1.08 (1.01 – 1.15)*</i>	1 Ecological 3 Cohort, 4 case-control	<i>1.04 (1.01 – 1.07)*</i>	2 Ecological, 8 Cohort, 5 Case-control
Air	<i>1.09 (1.04 – 1.15)*</i>	2 Ecological	1.05 (0.97 – 1.13)	2 Ecological, 1 Cohort, 1 Case-control
Rail	NA	NA	<i>1.02 (1.01 – 1.04)*</i>	1 Case-control
Overall	NA	NA	<i>1.04 (1.002 – 1.09)*</i>	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 (Disablility 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

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

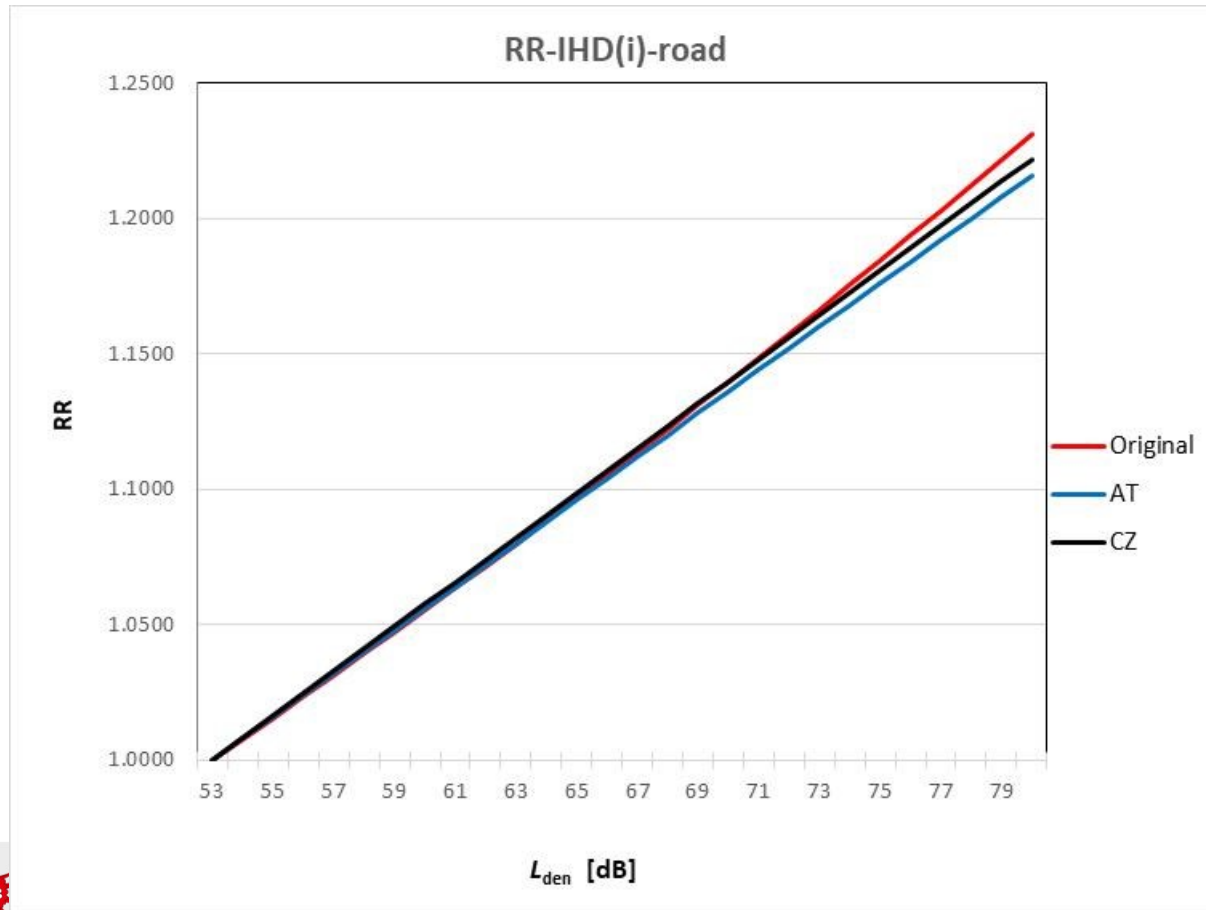
oder

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

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

Ref: Ares(2019)4313918 - 05/07/2019

 EUROPEAN COMMISSION

Brussels, XXXX  
[...](2019) XXXX draft

COMMISSION DIRECTIVE (EU) .../...

of XXXX

amending Annex III to Directive 2002/49/EC as regards the establishment of assessment methods for harmful effects of environmental noise


(Text with EEA relevance)

**COMMISSION DIRECTIVE (EU)**  
.../...

amending Annex III to Directive 2002/49/EC as regards the establishment of assessment methods for harmful effects of environmental noise

EN EN

Ref: Ares(2019)4313918 - 05/07/2019

 EUROPEAN COMMISSION

Brussels, XXXX  
[...](2019) XXXX draft

ANNEX

ANNEX

to the

COMMISSION DIRECTIVE (EU) .../... of

amending Annex III to Directive 2002/49/EC as regards the establishment of assessment methods for harmful effects of environmental noise

**ANNEX to the COMMISSION**  
DIRECTIVE (EU) .../... of

amending Annex III to Directive 2002/49/EC as regards the establishment of assessment methods for harmful effects of environmental noise

EN EN

# 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:

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

Formel 1

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

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 lärmbelasteten Fassade**; zu diesem Zweck ist die am stärksten lärmbelastete 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,
  - impulshaltigen 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!