

# Schallschutz 2036

über

KÖNNEN

und

WOLLEN



Titelbild aus Handbuch Umgebungslärm BMLFUW, Wien 2009

## Inhalte und Nichtinhalte

Schallschutz **wozu?**

**Schallschutz 2036** – wieso?

**kein** Vortrag über innovativen, konstruktiven Schallschutz und bahnbrechende Lösungspotentiale (Können)

Vortrag über das **Wollen** (oder Nichtwollen)

Vortrag über die **Gründe** des Status quo und **Hürden** zur Veränderung

Fazit

Hinweis: Dies ist **kein wissenschaftlicher** Vortrag

# Schallschutz wieso? - Lärmwirkungen



## aurale Wirkungen

Berufskrankheit Nr. 1 (AUVA 2015)

## extraaurale Effekte

Erregung vegetatives Nervensystem

Stoffwechselferschiebungen

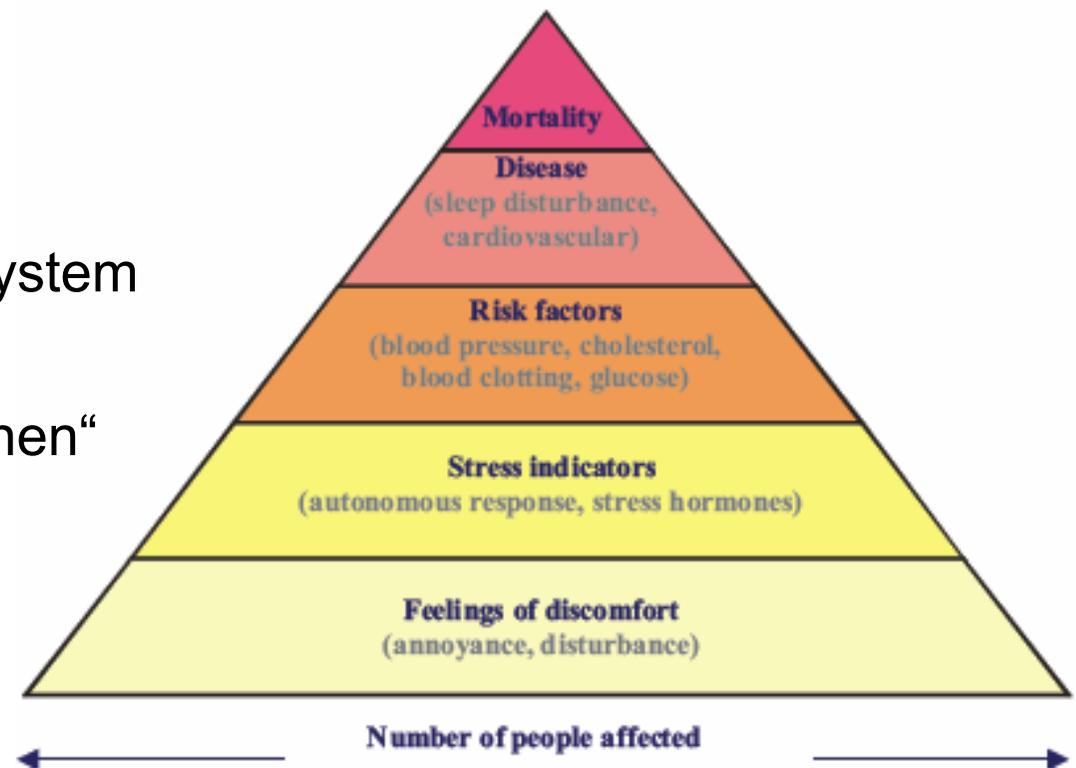
Freisetzung von „Stresshormonen“

↑ Herzfrequenz, ↑ Blutdruck

fördert Erkrankungen

i. B. Herz-Kreislaufsystem

(ÖAL 2011)



(Grafik Babisch 2002 aus WHO 2011)

# Schallschutz ist Angelegenheit von Public Health



Environmental noise: a Public Health problem

Burden Of Disease In Europe in **DALYs**

<b>61.000</b>	ischämische Herzerkrankungen	
<b>45.000</b>	Wahrnehmungsstörungen bei Kindern	
<b>903.000</b>	Schlafstörungen	
<b>22.000</b>	Tinnitus	
<b>654.000</b>	Belästigung	

(WHO 2011)

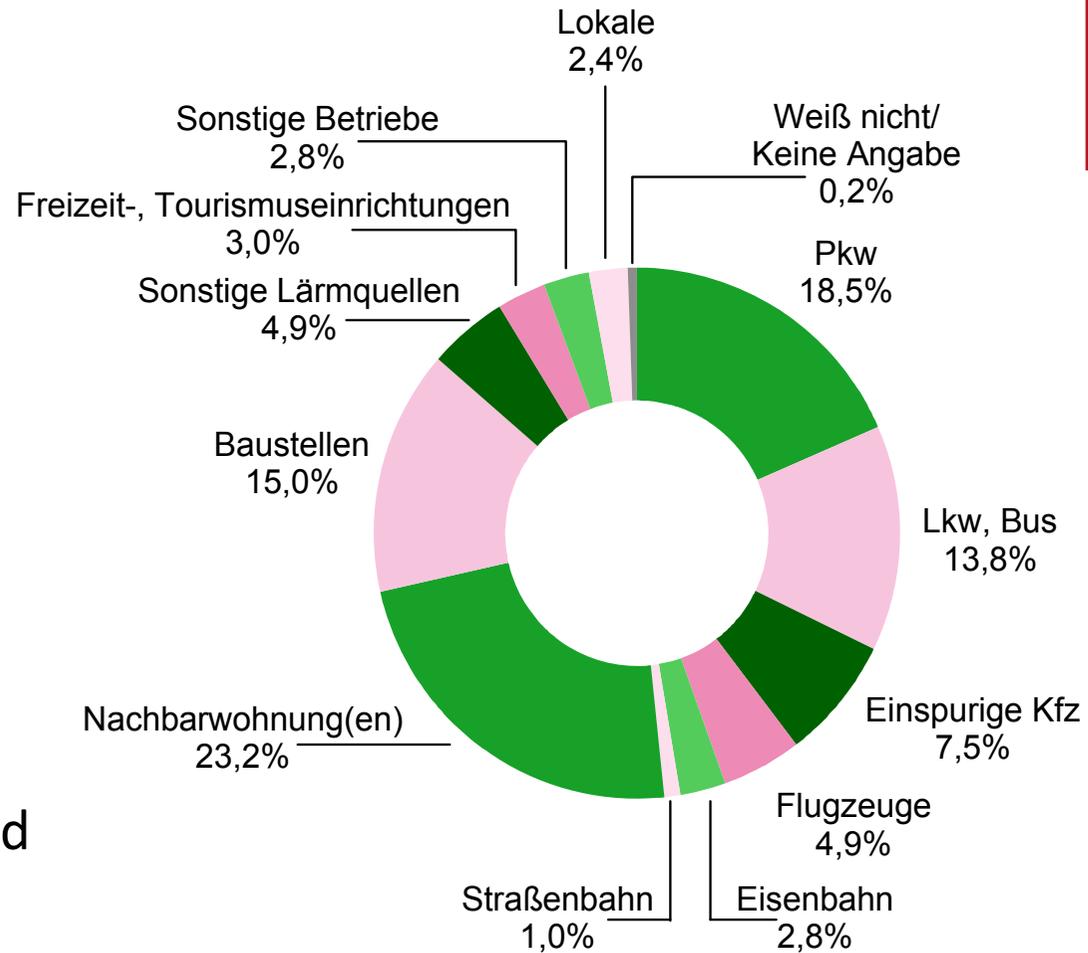
Grafik: EC Conference Noise in Europe

## Was nervt?

1/3 der Österreicher fühlen sich in ihrem Wohnumfeld durch Lärm gestört,

davon 1/4 durch Nachbarschaftswohnungen

die vorrangigen Quellen sind



Q.: Statistik Austria, Mikrozensus 3. Quartal 2019.

# Schallschutz 1936



**Hochbau**  
Schutz gegen Schall und Erschütterungen

**ÖNORM**  
**B 2115**

**I. Schutz gegen Schall.**  
**A. Allgemeine Richtlinien.**

Alle raumumschließenden Bauteile müssen so beschaffen sein, daß sie den für den betreffenden Raum erforderlichen Schallschutz gewähren.

**1. Luftschall.**  
Als Luftschall wird der in der Luft sich ausbreitende Schall bezeichnet, der z. B. durch Sprechen, Singen, Rundfunk hervorgerufen wird.

Zahlentafel 1.  
Lautstärkenwerte häufig vorkommender Geräusche in Phon.

0	Hörschwelle
10	Leises Blätterrauschen
10 bis 20	Innerer Störspiegel einer ruhigen Wohnung
20	Geflüster, ruhiger Garten
30	Sehr ruhige Straße (Wohnstraße)
40	Leiser Rundfunk, Zerreißen von Papier
50	Geschäftsbetrieb, ruhiger Gasthausbetrieb, offener Wasserhahn, untere Grenze des üblichen Straßenlärms
60	Gewöhnliches Gespräch
70	Straßenbahn, lauter Rundfunk, lauter Gasthausbetrieb
80	Obere Grenze des üblichen Straßenlärms
90	Elektrische Hupe in etwa 7 m Entfernung
100	Motorrad ohne Schalldämpfer in etwa 7 m Entfernung
110	Kesselschmiedebetrieb
120	Flugzeugpropeller in etwa 5 m Entfernung
130	Schmerzschwelle

Die Schalldämmung (D) eines Bauteiles gegen Luftschall ist bestimmt durch die Formel:  
 $D = 10 \log N_p/N_t = 20 \log p_1/p_2$  (1)

Hierin bedeuten:  
D = Schalldämmung des Bauteiles, gemessen in Dezibel (dB).  
N<sub>t</sub> = Schalleistung des auf die Wand auftreffenden Schalles in Watt/cm<sup>2</sup>.  
N<sub>p</sub> = Schalleistung des durch die Wand hindurchgehenden Schalles in Watt/cm<sup>2</sup>.  
p<sub>1</sub> = effektiver Schalldruck des auf die Wand auftreffenden Schalles in Dyn/cm<sup>2</sup>.  
p<sub>2</sub> = effektiver Schalldruck des durch die Wand hindurchgehenden Schalles in Dyn/cm<sup>2</sup>.

Für Vollwände besteht zwischen Schalldämmung D (dB) und Wandgewicht G (kg/m<sup>2</sup>) im Frequenzband von 100 bis 2400 Hertz im Mittel die Beziehung:  
 $D = 19,4 \cdot \sqrt{G}$  (2)

Prot.-Nr. 537/3  
Ausgabetag:  
18. Dezember 1936

0	Hörschwelle
10	Leises Blätterrauschen
10 bis 20	Innerer Störspiegel einer ruhigen Wohnung
20	Geflüster, ruhiger Garten
30	Sehr ruhige Straße (Wohnstraße)
40	Leiser Rundfunk, Zerreißen von Papier
50	Geschäftsbetrieb, ruhiger Gasthausbetrieb, offener Wasserhahn, untere Grenze des üblichen Straßenlärms
60	Gewöhnliches Gespräch
70	Straßenbahn, lauter Rundfunk, lauter Gasthausbetrieb
80	Obere Grenze des üblichen Straßenlärms
90	Elektrische Hupe in etwa 7 m Entfernung
100	Motorrad ohne Schalldämpfer in etwa 7 m Entfernung
110	Kesselschmiedebetrieb
120	Flugzeugpropeller in etwa 5 m Entfernung
130	Schmerzschwelle

eigene Abbildung

# Anforderungen 1936



Bei der Einordnung mehrerer Wohnungen in ein Haus und bei der Raumanordnung innerhalb einer Wohnung ist darauf zu achten, daß Räume mit größerem Störspiegel, wie Kinderzimmer, Küchen, Badezimmer, Aborte usw., eine Raumgruppe für sich bilden, die gegen die Gruppe der ruhigeren Wohnräume gut schalldämmend ist.

Einen Schallschutz unter dem unvermeidlichen inneren Störspiegel (siehe Zahlentafel 1) anzustreben ist zwecklos.

Zahlentafel 3.  
Erforderliche Schalldämmwerte<sup>1)</sup> in Dezibel (db).

	Doppel- fenster	Türen	Scheide- wände innerhalb derselben Wohnung	Trennwände		Außenwände		Decken	
				zwischen zwei Woh- nungen	zwischen zwei Gebäuden	mit Fenstern	ohne Fenster	Luft- schall- dämmung	Durch- gelassener Tritt- schall
Wohn- häuser	35	30	40	55	60	35	55	55	40
Gasthöfe, Kranken- häuser u. dgl.	40	55	60 bis 65		40	60	65	30	

**B. Erläuterungen<sup>2)</sup>.**

Die Lautstärke eines Schalles wird in „Phon“ gemessen. Bei normalem Gehör entsprechen 0 Phon Lautstärke der unteren Grenze der Wahrnehmbarkeit (Hörschwelle), 130 Phon Lautstärke dem Schwellenwert der Schmerzempfindung (Schmerzschwelle). 1 Phon ist ein eben noch wahrnehmbarer Lautstärkenunterschied.

Im absoluten (CGS) Maßsystem entsprechen bei 1000 Hertz  
70 Phon einem effektiven Schalldruck von 1 Dyn/cm<sup>2</sup>,  
0 Phon einem effektiven Schalldruck von 10<sup>-5</sup> Dyn/cm<sup>2</sup>.

Die Lautstärke eines Schalles wird durch die logarithmische Beziehung dargestellt:

$$L = 10 \log N/N_0 = 20 \log p/p_0$$

- ✓ Bemessung am inneren Störspiegel einer Wohnung
- ✓ Luftschallschutz unverändert
- ✓ auch Doppelhäuser waren geregelt
- ✓ Schallschutz innerhalb derselben Wohnung
- ✓ Trittschall Wohnhäuser 40 dB
- ✓ Außenlärm bis 62 dB
- ✓ Berücksichtigung tiefer Frequenzen

eigene Abbildung

# Schallschutz quo vadis?



**Hochbau**  
Schutz gegen Schall und Erschütterungen  
**ÖNORM B 2115**

**I. Schutz gegen Schall.**  
**A. Allgemeine Richtlinien.**

Als raumumschließende Bauteile müssen so beschaffen sein, daß es den für den betreffenden Raum erforderlichen Schallschutz gewährt.

**1. Luftschall.**  
Als Luftschall wird der in der Luft sich ausbreitende Schall bezeichnet, der z. B. durch Sprechen, Singen, Rauschen hervorgerufen wird.

Zahlenreihe 1  
Lautstärkewerte häufig vorkommender Geräusche in Phon.

0	Hörschwelle
10	Leiser Blätterrauschen
10 bis 20	Innerer Stillepegel einer ruhigen Wohnung
20	Geflüster, ruhiger Garten
30	Sehr ruhige Straße (Wohnstraße)
40	Leiser Rundfunk, Zersplittern von Papier
50	Geschäftsverkehr, ruhiger Geschäftsbetrieb, offener Wasserlauf, untere Grenze des städtischen Straßenlärms
60	Gewöhnliches Geräusch
70	Straßenlärm, leiser Rundfunk, leiser Geschäftsbetrieb
80	Oberer Grenze des städtischen Straßenlärms
90	Elektrische Hufe in etwa 7 m Entfernung
100	Motorrad ohne Schalldämpfer in etwa 7 m Entfernung
110	Kassettenspielerbetrieb
120	Flugzeugpropeller in etwa 5 m Entfernung
130	Schmerzschwelle

Die Schalldämmung (Bestimmung) eines Bauteiles gegen Luftschall ist bestimmt durch die Formel:  
 $D = 10 \log R_1/N_1 = 20 \log p_1/p_2$  (1)

Wobei bedeutet:  
D = Schalldämmung des Bauteiles, gemessen in Dezibel (dB),  
N<sub>1</sub> = Schalleistung des auf die Wand auftretenden Schalles in Watt/m<sup>2</sup>,  
N<sub>2</sub> = Schalleistung des durch die Wand hindurchgehenden Schalles in Watt/m<sup>2</sup>,  
p<sub>1</sub> = effektiver Schalldruck des auf die Wand auftretenden Schalles in Dyn/cm<sup>2</sup>,  
p<sub>2</sub> = effektiver Schalldruck des durch die Wand hindurchgehenden Schalles in Dyn/cm<sup>2</sup>.

Für V = 11 m/s ist die Beziehung zwischen Schalldämmung D (db) und Wandgewicht G (kg/m<sup>2</sup>) im Frequenzband von 150 bis 2400 Hertz im Mittel die Beziehung:  
 $D = 18 + \sqrt{G}$  (2)

Prof.-Nr. 637/3  
Ausgegeben:  
18. Dezember 1939

**ÖNORM B 8115-2**  
Ausgabe 2021-04-18

**Schallschutz und Raumakustik im Hochbau**  
Teil 2: Methodik zur Ermittlung von Schallschutzzielen

Sound insulation and room acoustics in building construction — Part 2: Methodology for the determination of sound insulation levels

Isolation acoustique et acoustique architecturale dans la construction immobilière — Partie 2: Méthodologie pour déterminer les niveaux d'isolation acoustique

Normenreferenz und Hersteller:  
Austrian Standards (normen.at)  
Standard-Normung und Normierung  
Normenstraße 21, 1020 Wien

© Copyright © Austrian Standards International 2021  
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung.  
Austrian Standards (normen.at) ist ein eingetragenes Unternehmen mit dem Sitz in Wien.  
Austrian Standards (normen.at) ist ein eingetragenes Unternehmen mit dem Sitz in Wien.  
Austrian Standards (normen.at) ist ein eingetragenes Unternehmen mit dem Sitz in Wien.  
Austrian Standards (normen.at) ist ein eingetragenes Unternehmen mit dem Sitz in Wien.

ISBN 978-3-902636-12-2  
E-Book 978-3-902636-13-9

RICHTLINIEN DES ÖSTERREICHISCHEN INSTITUTS FÜR BAUTECHNIK

**OiB richtlinien**

**OIB-RICHTLINIE 5**  
Schallschutz  
OIB-T30.3-004/23  
MAI 2023

## Stand der Technik 1936 - 2036



Bild Wikipedia

Ottomotor 59 kW



Bild Autoguide.com

Elektromotor ? kW

## Stand der Technik 1936 - 2036



Bild Wikipedia



Bild [www.gizmodo.cz](http://www.gizmodo.cz)

Das selbe bei Bugatti

## Stand der Technik – Regel der Technik

**Stand der Technik** ist eine Technik Klausel, die in verschiedenen Rechtsgebieten Verwendung findet. Man versteht darunter den bekannten technischen Entwicklungsstand und die darauf basierenden **technischen Möglichkeiten** zur Erreichung eines bestimmten **praktischen Ziels**.

Q.: Wikipedia

Der **Stand der Technik** (beste verfügbare Techniken – BVT) im Sinne dieses Bundesgesetzes ist der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand **fortschrittlicher Verfahren**, Einrichtungen, Bau- oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere jene vergleichbaren Verfahren, Einrichtungen Bau- oder Betriebsweisen heranzuziehen, welche am wirksamsten zur **Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus** für die Umwelt insgesamt sind; weiters sind unter Beachtung der sich aus einer bestimmten Maßnahme ergebenden **Kosten und ihres Nutzens und des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung** im Allgemeinen wie auch im Einzelfall die Kriterien der Anlage 6 zu diesem Bundesgesetz zu berücksichtigen.

Q.: GewO 1994 idgF

## Stand der Technik – **Regel der Technik**

**Anerkannte Regel der Technik** - technische Festlegung, die von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute als Wiedergabe des Standes der Technik angesehen wird.

Ein normatives Dokument zu einem technischen Gegenstand wird zum Zeitpunkt seiner Annahme als der Ausdruck einer anerkannten Regel der Technik anzusehen sein, wenn es in Zusammenarbeit der **betreffenden Interessen durch Umfrage- und Konsensverfahren** erzielt wurde. [...]

Bei den Regeln der Technik ist ein **wissenschaftlicher Hintergrund nicht zwingend erforderlich**, sie können auch ausschließlich aus der technischen Erfahrung bzw. dem **Konsens der Praxis** entspringen.

## Warum geht die Entwicklung nicht (genug) weiter oder weit genug?

**Fakten** werden durch **Meinungen** ersetzt – Schallschutz **nicht** evidenzbasiert

### Beispiel 1: **Schienenverkehrslärm**

SchIV Grenzwert seit 1993 Nacht  $L_{A,eq}$  60 dB – WHO Empfehlung  $L_{night}$  44 dB

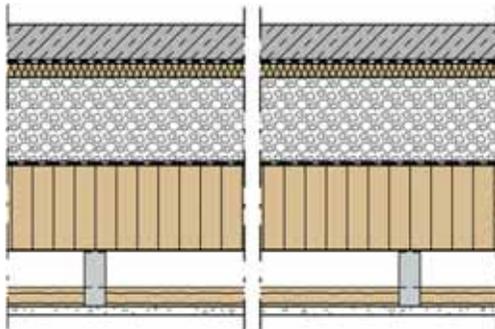
### Beispiel 2: **Wärmepumpen**

Forderungen  $\leq 25$  dB im Freien – WHO  $L_{night,outside}$  30 dB NOEL

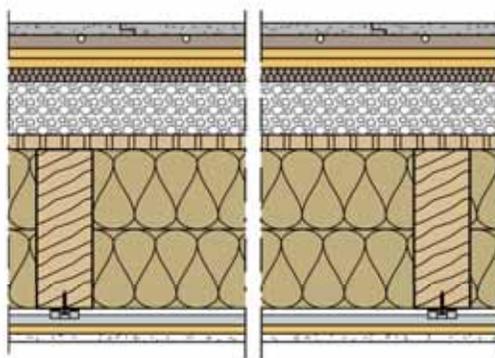
### Beispiel 3: **Trittschall**

Regel der Technik  $L_{nT,w} \leq 48$  dB - Stand der Technik  $L_{nT,w} < 35$  dB

## Beispiel: Trittschallschutz



$L_{n,W} (C_i; C_{150-2500})$  [dB] 35 (1; 7)  
 $R_W (C; C_{tr})$  [dB] 84 (-3; -10)  
 Deckenhöhe gesamt 412,5 mm  
 Masse 438 [kg/m<sup>2</sup>]



$L_{n,W} (C_i; C_{150-2500})$  [dB] 30 (2; 10)  
 $R_W (C; C_{tr})$  [dB] 84 (-3; -9)  
 Deckenhöhe gesamt 480 mm  
 Masse 274,1 [kg/m<sup>2</sup>]

Sto SE & Co. KGaA  
<https://www.deckenaufbau-konfigurator.de/>

# Was machen wir? Analytik versus Qualität



Bilder eigene und Wikipedia

Bild B&K

## ...eine Nacht in Chicago... Was machen wir?

Hier vis-à-vis zu schlafen ist unzumutbar!

In Österreich ist die Frage nicht beantwortbar, wenn örtliche Situation nicht bekannt.

Ist Belästigung wirklich von der Veränderung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse abhängig?

Evidenz?



## Was machen wir? Beurteilen statt Planen

Der technische Sachverständige  
beschreibt Art und Ausmaß der  
Schallimmission

Der medizinische Sachverständige  
beschreibt die Auswirkungen auf den  
menschlichen Organismus

Behörde entscheidet über  
Zumutbarkeit und Zulässigkeit

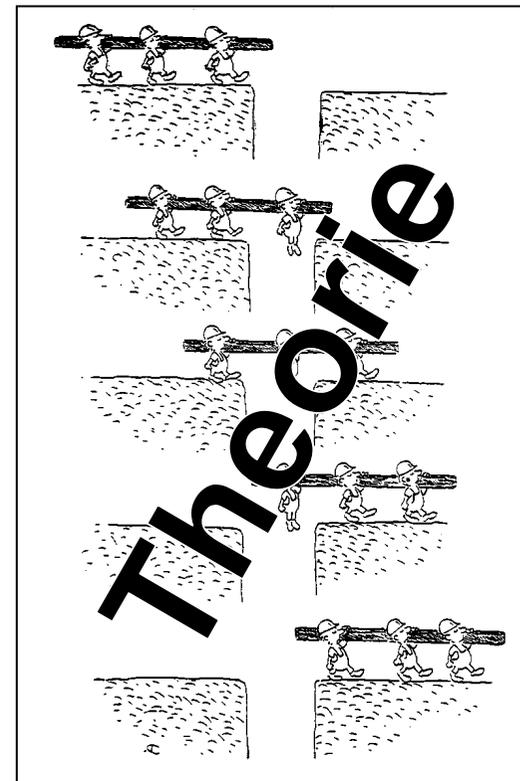
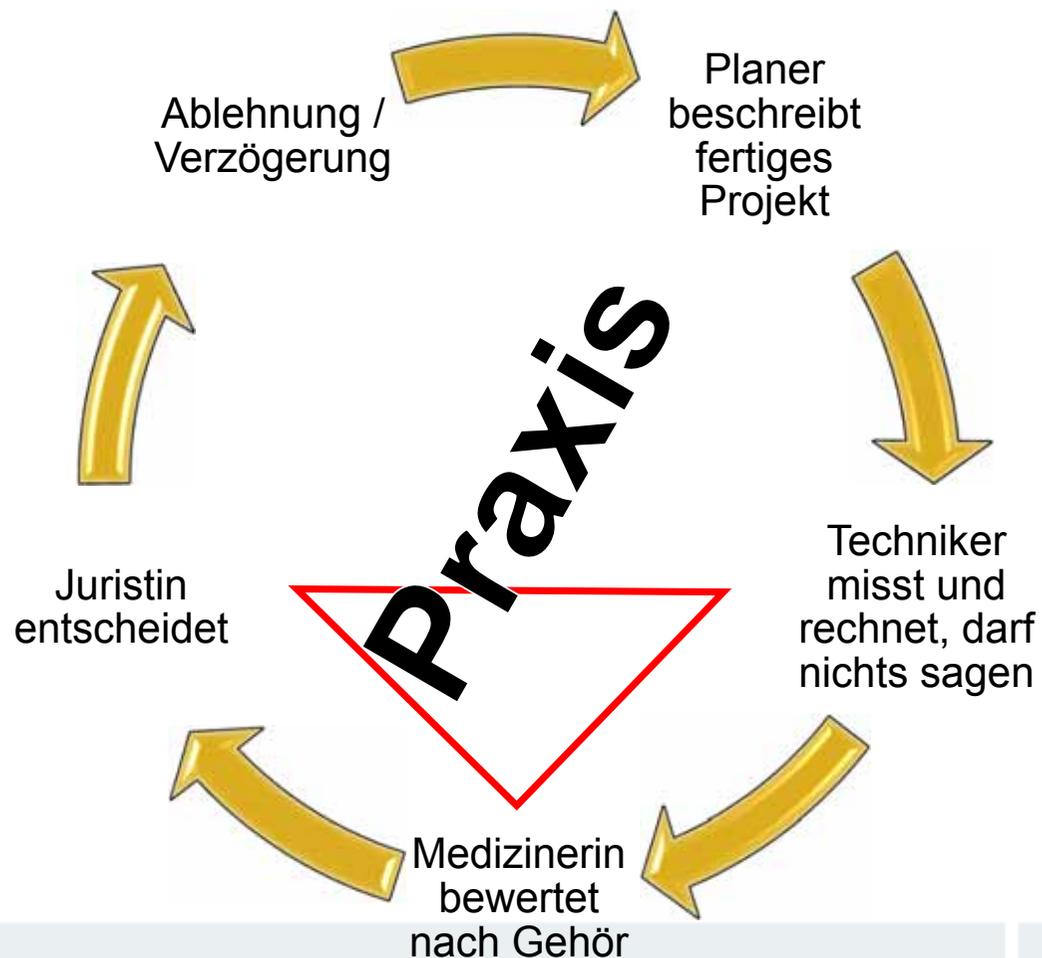


Bild Mordillo

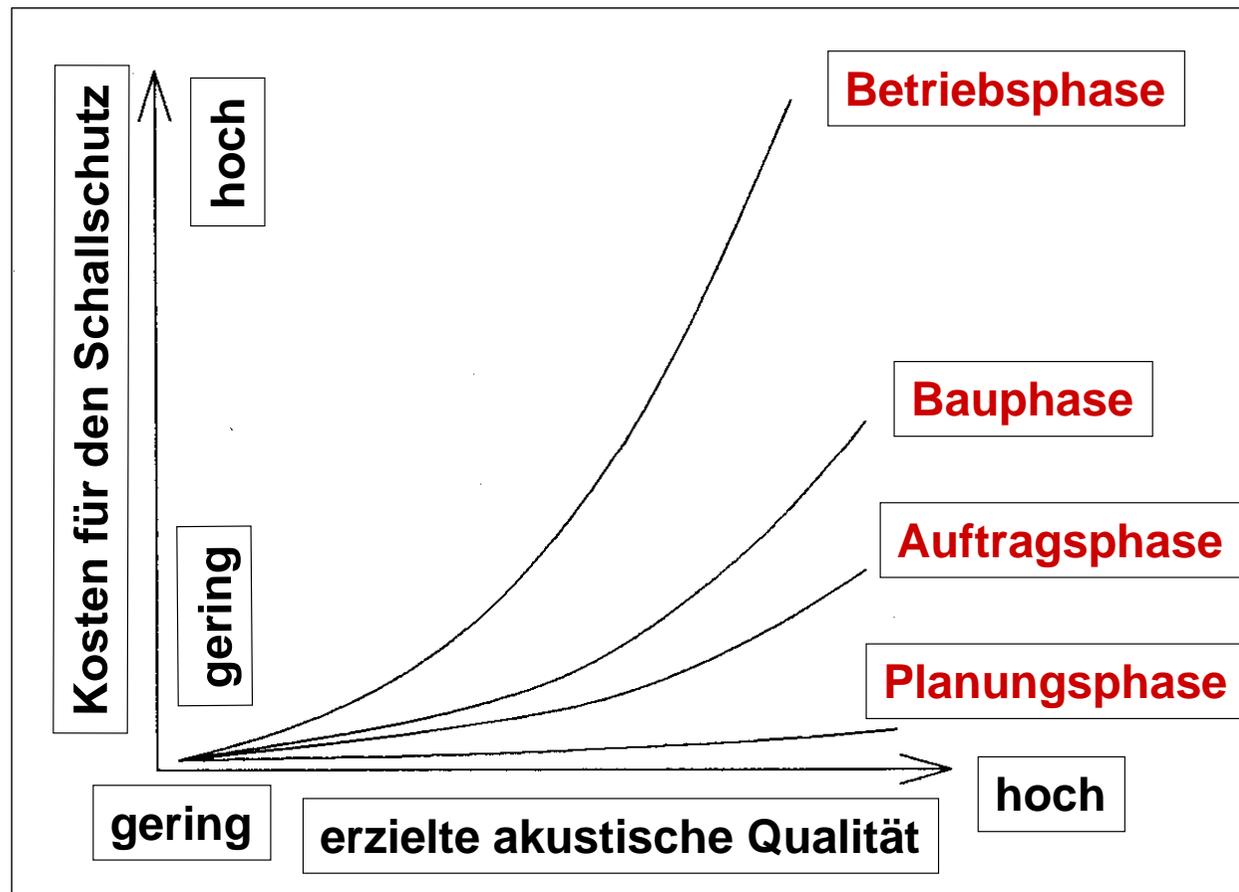
## Das Bermudadreieck der Planungssicherheit



### daher braucht es:

- ✓ ganzheitlich einsetzbare Vollzugsorgane
- ✓ klare Vorgaben
- ✓ Grenzwerte
- ✓ Immissionsschutzvorschriften
- ✓ Blick über den Gartenzaun – auch in der Rechtsprechung

## Schallschutz findet in der Planung statt



Quelle:  
T. Khilman, Noise/News  
Vol. 1 No.4

## Wie kann ich schneller laufen?

Es bringt nichts,

sich auf **früheren Lorbeeren** auszuruhen  
(Österreich wurde der Rang mit bestem  
Mindestschallschutz international  
abgelaufen)

sich auf suboptimale **Parameter**  
auszureden und neue zu (er)finden

sich nur auf **Kosten** zu berufen und den  
**Nutzen** nicht einzurechnen

**Wir müssen einfach schneller laufen!**



<a href="https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/eine-einfache-skizze-eines-laufenden-mannes\_23715234.htm#query=laufen%20zeichen&position=9&from\_view=keyword&track=ais">Bild von brgfx</a> auf Freepik

## Fazit

Schallschutz ist ein wesentlicher Einflussfaktor für die **Lebensqualität** und **Gesundheit**

negative **Gesundheitsfolgen** sind evident

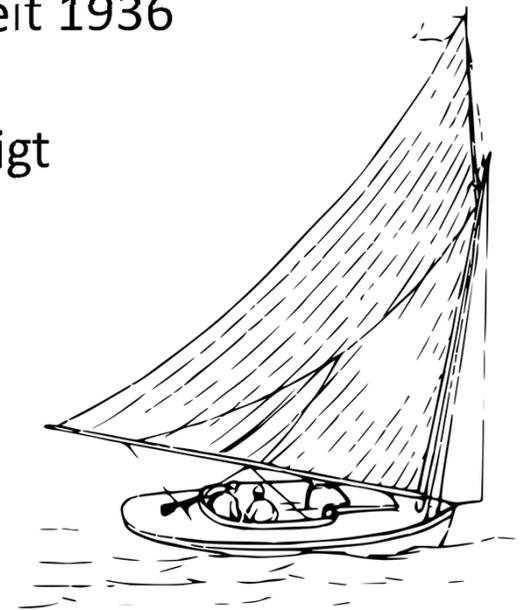
Der Schallschutz per se hat sich im Bereich der Bauakustik seit 1936 **nicht** verbessert

Methoden und Bauweisen ändern sich – Zahl Belästigter steigt  
mehr **Berechnen** als Messen

**ambitionierte, robuste, prognostizierbare** Größen

düstere **Aussicht** für 2036

Allianz der **Kompetenten** und **Willigen** notwendig



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Dr. Christoph Lechner**

Amt der Tiroler Landesregierung

Abteilung Emissionen Sicherheitstechnik Anlagen

Herrengasse 3, 6020 Innsbruck

Tel: +43 512 508 4150

[christoph.lechner@tirol.gv.at](mailto:christoph.lechner@tirol.gv.at)

