



17. Öffentlichkeitsveranstaltung des Netzwerks
BAU KOMPETENZ MÜNCHEN



BKM
Bau Kompetenz München

Schallschutz - Quo Vadis? DIN 4109 - Status quo und aktuelle Entwicklungen

Dr. Thomas Hils,
öbuv SV Schallschutz, Bau- und Raumakustik, Wärme- und Feuchtigkeitsschutz
hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik
www.hils-consult.de



Schallschutz - Quo Vadis?

DIN 4109 - Status quo und aktuelle Entwicklungen

Dr. Thomas Hils,

öbuv SV Schallschutz, Bau- und Raumakustik, Wärme- und Feuchtigkeitsschutz
hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik

www.hils-consult.de

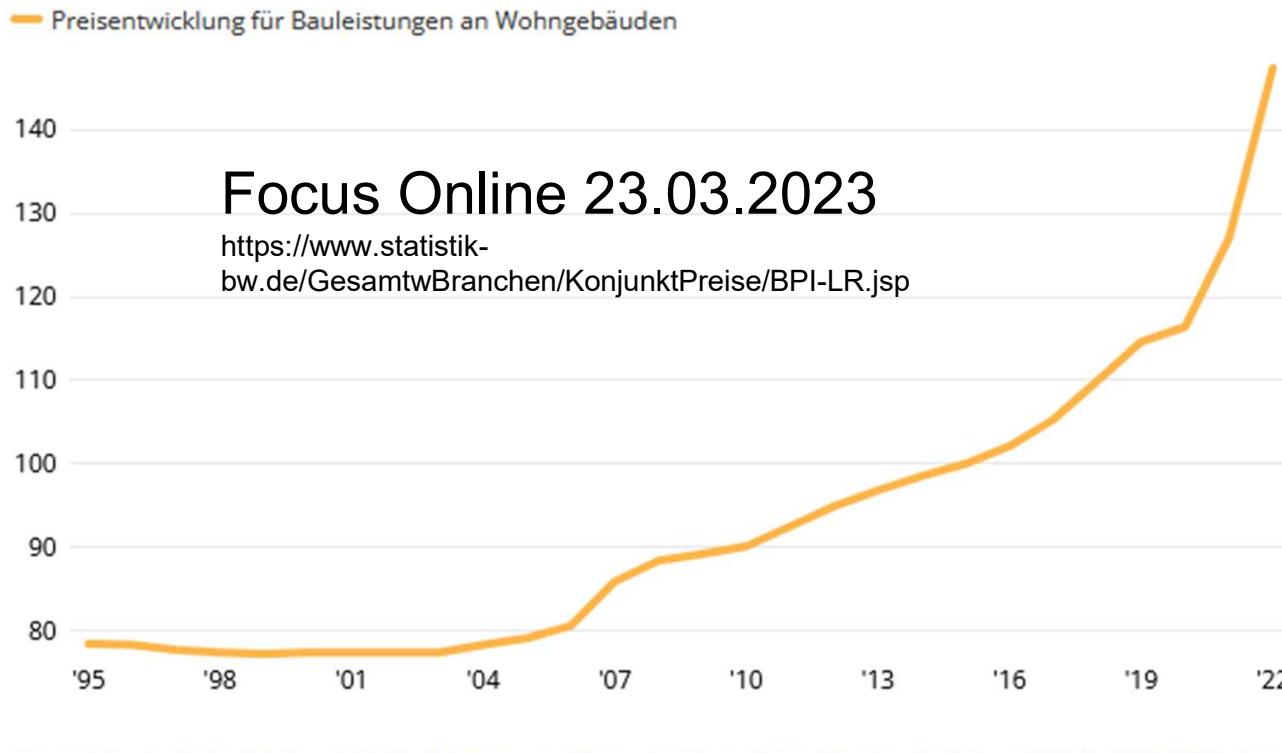
Stichworte:

- *Ist (guter) Schallschutz noch zeitgemäß*
- *und vor allem bezahlbar?*
- *Schallschutzanforderungen gestern und heute*
- *Schallschutz und Wahrnehmung*
- *Schallschutz ./ Schalldämmung*
- *Kosten - Umsetzung und Praxis*

I. Schallschutz - Nachrichten und Presse

Schallschutz ist ein wenig in Verruf geraten!

Baupreisindex - Preisentwicklung für Bauleistungen an Wohngebäuden bis 2022



Entwicklung des Baupreisindex* für Bauleistungen an Wohngebäuden in Deutschland in den Jahren 1995 bis 2022 (2015=Index 100)

Grafik: FOCUS online • Quelle: Statistisches Bundesamt



„...Erstens haben wir hohe bauordnungsrechtliche und regulatorische Vorgaben, bei der Statik, Brand- und Schallschutz, der Barrierefreiheit, der Energieeffizienz...“

I. Schallschutz - Nachrichten und Presse

Capital, 18.05.2024

Früher war alles günstiger: Deshalb ist Bauen heute so teuer

„...Kostentreiber sind hier neben gesetzlichen Anforderungen, etwa an Wärmedämmung oder **Schallschutz**, gestiegene Ansprüche an die Wohnungsausstattung und die immer wichtigere Barrierefreiheit...“

“
...“

BR24 05.06.2018

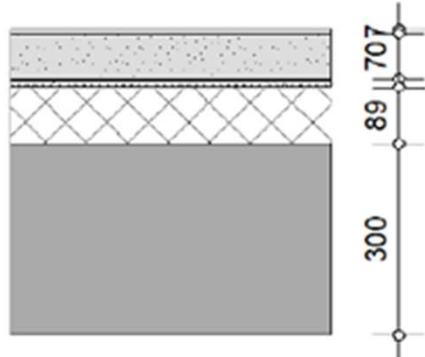
München: Preissteigerung von bis zu 40 Prozent

Noch stärker schlagen die immer strengeren staatlichen Vorgaben zu Buche, etwa beim **Schallschutz** und der Wärmeisolierung.

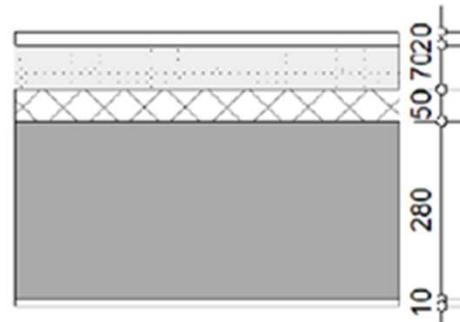
I. Gebäudetyp E - Schallschutz

Gebäudetyp E: Grundsätzlich begrüßenswerter Ansatz zu überlegen wie das Bauen in D vereinfacht werden kann

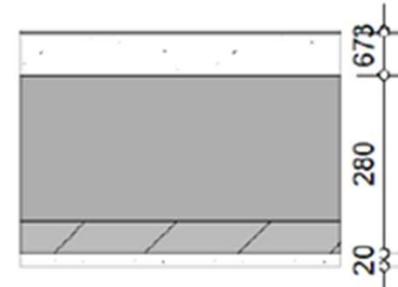
Bremen (DE)



Antwerpen (BE)



Zwolle (NL)



Paris (FR)



CV Belag / Kleber
Screed 70mm
Sound Insulation
Thermal Insulation
Concrete Slab

7mm
10mm
89mm
300mm

Flooring
Screed
Thermal Insulation
Concrete Slab

7mm
70mm
50mm
280mm

Flooring
Screed
Concrete Slab

3mm
67mm
280mm

Concrete Slab

200mm

Quelle: Büro Atelier Kempe Till, NL
F. Blomeyer

Darstellung und Argumentation aus fachlicher Sicht jedoch überzogen

Ich plädiere für eine Versachlichung der (Kosten-)Diskussion!

II. Schallschutz und DIN 4109

DIN 4109 im Rückblick: Anforderungen an den baulichen Schallschutz

Norm	Ausgabe und Einführung	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Wohnungstrennwänden und -decken	Anforderungen an die Trittschalldämmung von Wohnungstrenndecken und zwischen Wohnungen
vor 1938 „Scheidewände“ müssen 450 kg/m^2 schwer sein (25 cm verputztes Mauerwerk); dies entspricht einer Luftschalldämmung von $R'_w = 54 \text{ dB}$, keine Anforderungen an die Trittschalldämmung			
DIN 4110 Technische Bestimmungen für die Zulassung neuer Bauweisen	1938 eingeführt (nur für <u>neue</u> Bauarten gültig)	Wohnungstrennwände: Flächengewicht von 460 bis 480 kg/m^2 entspr. der mittleren Schalldämmzahl D von 100 Hz bis 550 Hz, $D \geq 42 \text{ dB}$ 550 Hz bis 3000 Hz, $D \geq 54 \text{ dB}$ 100 Hz bis 3000 Hz, $D \geq 48 \text{ dB}$ Diese Anforderung entsprach $R'_w \approx 52 \text{ dB}$	Norm-Trittlautstärke T 85 phon
DIN 4109 Richtlinien für den Schallschutz im Hochbau	1944 als Hinweis bekanntgegeben	Wohnungstrenndecken: mittlere Luftschalldämmung von 48 dB (nach DIN 4110 Abs. D11) Diese Anforderung entsprach $R'_w \approx 52 \text{ dB}$	unter Hinweis auf vorstehende Anforderung nach DIN 4110: Norm-Trittschalldurchlass 85 phon

[Quelle: W. Moll]

II Rückblick - baulicher Schallschutz

Fortsetzung

Norm	Ausgabe	Anforderung	
Luftschalldämmung	Trittschalldämmung		
DIN 4109, <i>Schallschutz im Hochbau, Blatt 2 „Anforderungen“</i>	1962	Einführung Bezugskurven w $R'_w \geq 52$ dB Decken und Wände	Mindestschallschutz: TSM = 0 dB (entspr. $L'_{n,w} \leq 63$ dB)
<i>Schallschutz im Hochbau</i>	1979 Entwurf	$R'_w \geq 52$ dB Decken und Wände erhöhter Schallschutz: $R'_w \geq 57$ dB	Mindestschalls.: TSM = 10 dB (entspr. $L'_{n,w} \leq 53$ dB) erh. Schallschutz: TSM = 17 dB (entspr. $L'_{n,w} \leq 46$ dB)
<i>Schallschutz im Hochbau</i>	1989	Wohnungstrennwände: erf. $R'_w \geq 53$ dB Wohnungstrenndecken: erf. $R'_w \geq 54$ dB	erf. $L'_{n,w} \leq 53$ dB

II Rückblick - baulicher Schallschutz

Fortsetzung

Norm	Ausgabe	Anforderung	
		Luftschalldämmung	Trittschalldämmung
DIN 4109, Entwürfe	2000-10, 2006-xx 2013-11	teilweise zu anspruchsvoll, teilweise fehlerbehaftet	
DIN 4109, <i>Schallschutz im Hochbau</i>	2016-07	Wohnungstrennwände: erf. $R'_w \geq 53$ dB Wohnungstrenndecken: erf. $R'_w \geq 54$ dB	erf. $L'_{n,w} \leq 50$ dB
DIN 4109, <i>Schallschutz im Hochbau</i>	2018-01	Wohnungstrennwände: erf. $R'_w \geq 53$ dB Wohnungstrenndecken: erf. $R'_w \geq 54$ dB	erf. $L'_{n,w} \leq 50/53$ dB Ausnahmen: < 2016 & Holzbau

-> Derzeit „turnusmäßige“ Neubearbeitung DIN 4109-Reihe

II. Rückblick - baulicher Schallschutz

Entwicklung der Schallschutzanforderungen in Deutschland

Fazit:

- Sehr geringe Veränderungen bei Anforderungen an die Luftschalldämmung seit 1938
- Geringe Anpassung beim Trittschallschutz „3 dB in den letzten 30 Jahren“
- Gebäudetechnische Anlagen: -> keine Änderung seit 1962
Aber Umstellung Kenngröße vorgesehen:
bisher $L_{AFmax,n}$ künftig $L_{AFmax,nT}$:
-> tendenziell Absenkung Niveau um 2 dB

II. Ausblick - DIN 4109-1

Was passiert derzeit im NA DIN 4109?

Tenor:

- Derzeit findet „turnusmäßige“ Überarbeitung (DIN: 5-Jahres Zyklus) der Normenreihe DIN 4109:2016/2018 statt
- Aufgrund wirtschaftlicher Lage Bauindustrie
keine Änderungen/Verschärfungen zur Fassung DIN 4109:1989 gewünscht
Auch Berechnungsverfahren wird tlw. als zu komplex kritisiert
- DIN 4109-1:
 - Anforderungen Schallschutz gegen Außenlärm in Überarbeitung (wichtig für Dimensionierung Fenster/Fassaden)
 - Abschwächung Anforderungen für Bestandsbauten (z.B. Aufstockungen, Umbauten/Umnutzung)
- DIN 4109-31,32,-33,-34,-35,-36 (*Bauteilkataloge*): angepasst, ergänzt, erweitert
- DIN 4109-4 (*Bauakustische Prüfungen*): angepasst, ergänzt, erweitert
- DIN 4109-5 (*Erhöhter Schallschutz*): angepasst, ergänzt, erweitert
ggf. gesonderte Veröffentlichung

II. Ausblick - DIN 4109

Was passiert derzeit in Normenausschüssen zu DIN 4109?



++ Deutsche Normungsroadmap Bauwerke 2024 veröffentlicht ++

-> Handlungsempfehlung für die Gremien des NA Bau

3.5.3 Weiteres strategisches Vorgehen

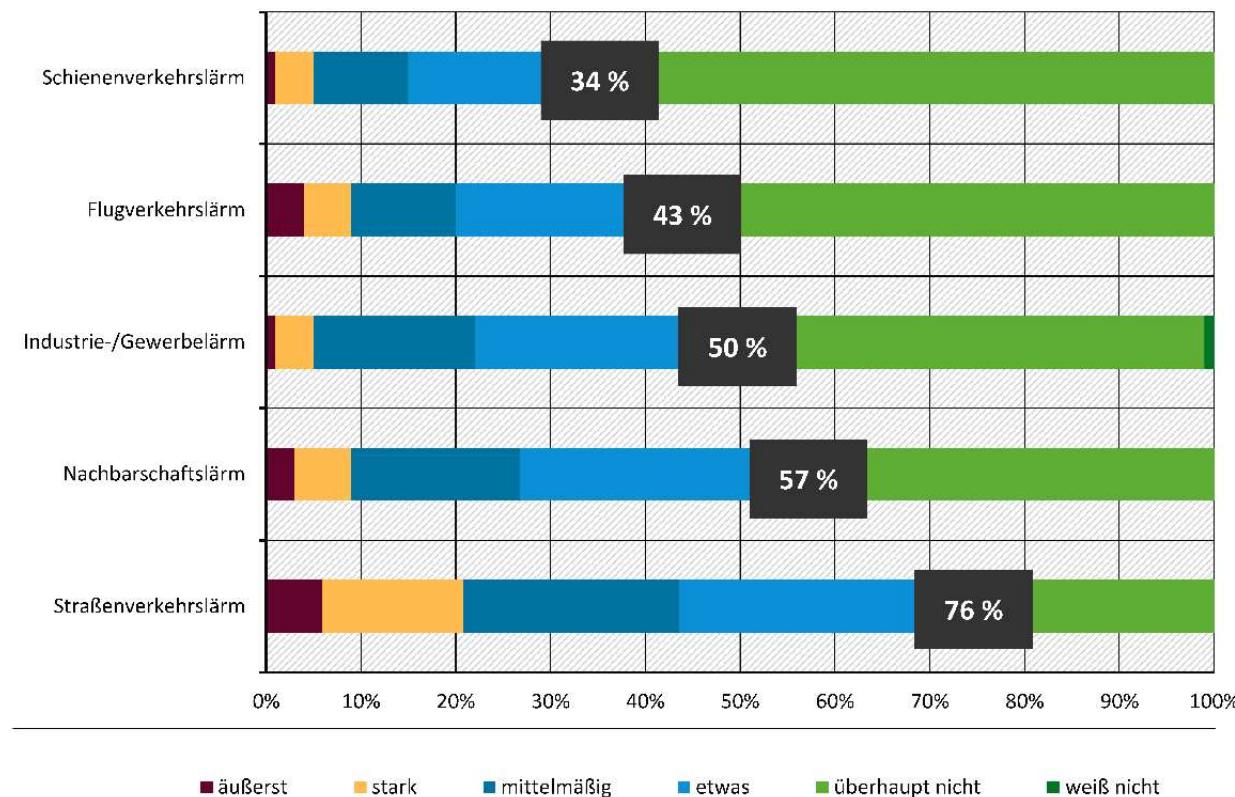
Die Inhalte der europäischen und internationalen Normen haben einen erheblichen Einfluss auf die nationale Normung. Diese Normungsprojekte müssen von deutscher Seite intensiv begleitet und inhaltlich mitgestaltet werden, um auch zukünftig der Fachöffentlichkeit ein in sich schlüssiges Normenwerk im Bereich Schallschutz zur Verfügung stellen zu können. Dazu ist weiterhin auf eine Konsensbildung zu achten. Ziele hierbei sind:

- Die Überarbeitung der DIN-4109-Reihe sollte in absehbarer Zeit abgeschlossen werden.
- Eine Initiative zur Validierung der praktischen Anwendungserfahrungen mit der aktuellen Fassung von DIN 4109, um Schlussfolgerungen für erforderliche Änderungen ziehen zu können, die zu einer breiteren Akzeptanz der Norm bei allen am Bau Beteiligten führen.
- Vereinfachung und Verbesserung der Anwendung der Normenreihe DIN 4109.
- Eine Streichung des bisherigen pauschalen Sicherheitsbeiwertes von 2 dB für den öffentlich-rechtlichen Nachweis auf Plausibilität.
- Einbringen der Erkenntnisse aus DIN 4109 in die europäischen und internationalen Normungsarbeiten auf dem Gebiet der Akustik und des Schallschutzes und umgekehrt.
- Stärkung und Ausbau der Zusammenarbeit zwischen NABau, NALS und NMP.
- Nichteinbeziehung von tieffrequentem Schall im Mindestschallschutz.

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Lästigkeit von Geräuscharten

Lärmbelästigung in Deutschland (in %)



Frage: Wenn Sie einmal an die letzten 12 Monate hier bei Ihnen denken, wie stark haben Sie sich persönlich durch den Lärm von folgenden Dingen gestört oder belästigt gefühlt?
(Angaben in Prozent, Abweichungen von 100 Prozent rundungsbedingt)

Quelle: Umweltbundesamt 2020

Störungen im nachbarlichen Wohnumfeld rangieren seit Jahrzehnten an zweiter Stelle nach Straßenverkehrslärm trotz verhältnismäßig niedriger Pegel

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Wahrnehmung der Lautstärke abhängig von:

- **Schalldruckpegel**
- **Grundgeräusch / Verdeckungseffekten**
- Frequenzzusammensetzung / Bandbreite des Schallereignisses
- zeitlicher Struktur (stationär, impulshaltig)
- Rauigkeit (harshness) u.a.

und insbesondere:

- subjektive Einstellung zum Geräusch bzw. dessen Erzeuger

2

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Das Dezibel [dB] - Einheit des Schallschutzes

Schall als Druckschwankung des Luftpolsters im Ohr

Die (hörbaren) Schallwellen erzeugen Druckschwankungen zwischen 0,00002 Pa (*Hörschwelle* - gerade noch wahrnehmbar) und 20 Pa (sehr laut - *Schmerzschwelle*)

Definition Schalldruckpegel:

$$L_p = 10 \cdot \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 \text{ [dB]}$$

Pegelunterschiede:

1 dB: „gerade hörbar“ (Laborbedingungen)

3 dB: „typischerweise hörbar“

10 dB: „doppelte Lautstärke“ - deutlicher Unterschied wahrnehmbar

Geräusch	\tilde{p} Pa	L_p dB
Ungefähr Hörschwelle bei 1000 Hz	$2 \cdot 10^{-5}$	0
sehr ruhiger Garten (Blätterrauschen)	$2 \cdot 10^{-4}$	20
gedämpfte Unterhaltungssprache	$2 \cdot 10^{-3}$	40
Staubsauger im Wohnraum	$2 \cdot 10^{-2}$	60
lautes Rufen in 1 m Abstand	$2 \cdot 10^{-1}$	80
Drucklufthammer in 1 m Abstand	2	100
Schmerzgrenze bei 1000 Hz (z.B. Kesselschmiede)	20	120

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

„*Verdopplungsempfindung*“ ist jedoch pegelabhängig:

Genauere Angabe: **Veränderung des Schallpegels zur empfundenen Lautstärkeverdopplung**

Pegelbereich

>50 dB(A) **10 dB**

30 ... 50 dB(A) **8 dB**

<30 dB(A) **4 dB**



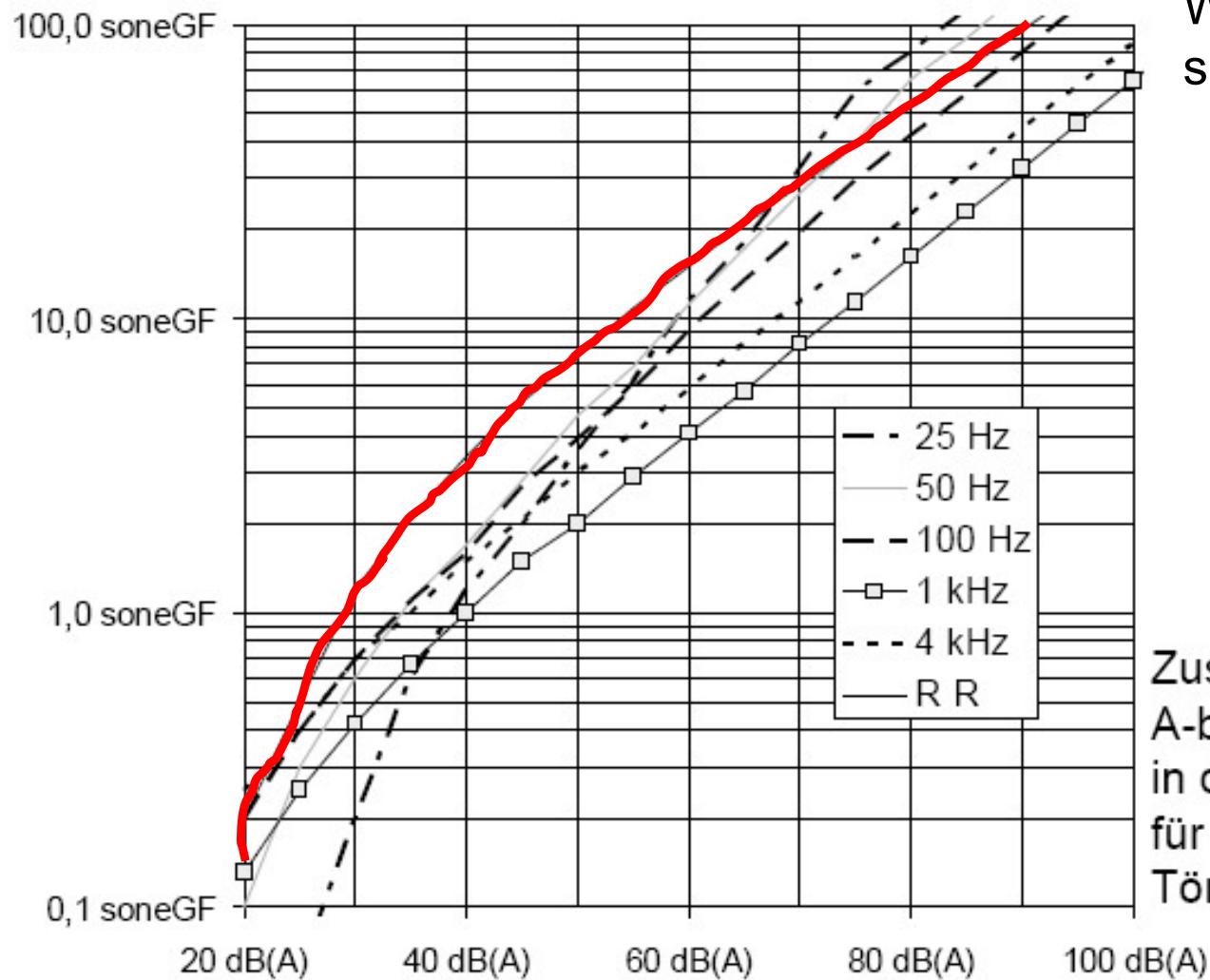
Pegelveränderungen bei sehr kleinen Schallpegeln (z.B. leisen Installations-geräuschen, Nachbargeräuschen, Maschinen, Pumpen etc.) werden sehr stark wahrgenommen

Dilemma:

Wo es bereits leise ist, wird eine Änderung viel stärker wahrgenommen!

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Grundlagen:



Psychoakustischer Hintergrund
Welche Pegel-Abstufungen sind sinnvoll?

Zusammenhang zwischen A-bewertetem Summenpegel in dB(A) und Lautheit in sone für verschiedene Geräusche/ Töne

11/25

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Wahrnehmung der Lautstärke abhängig von:

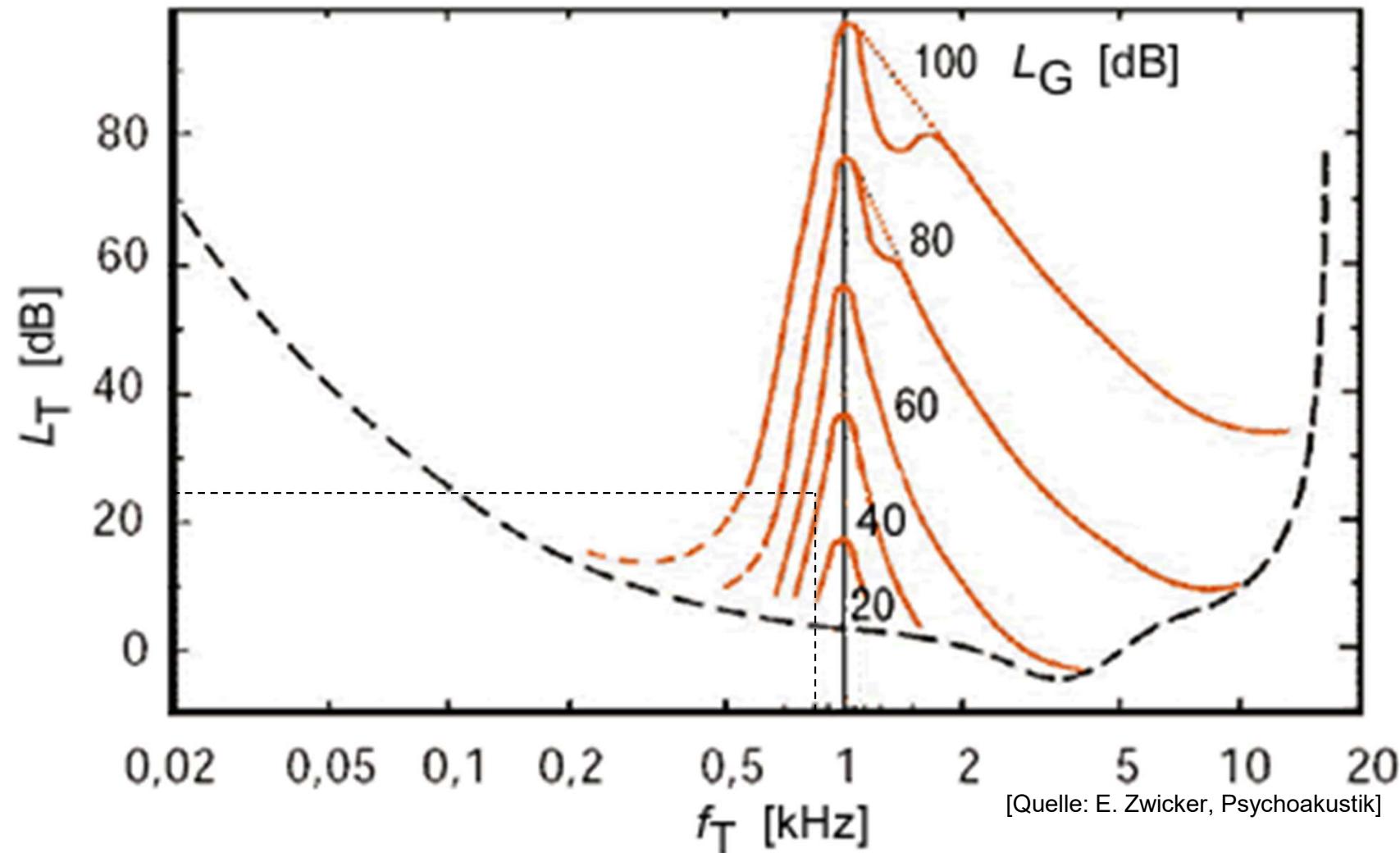
- Schalldruckpegel
- **Grundgeräusch / Verdeckungseffekten**
- Frequenzzusammensetzung / Bandbreite des Schallereignisses
- zeitlicher Struktur (stationär, impulshaltig)
- ...

2

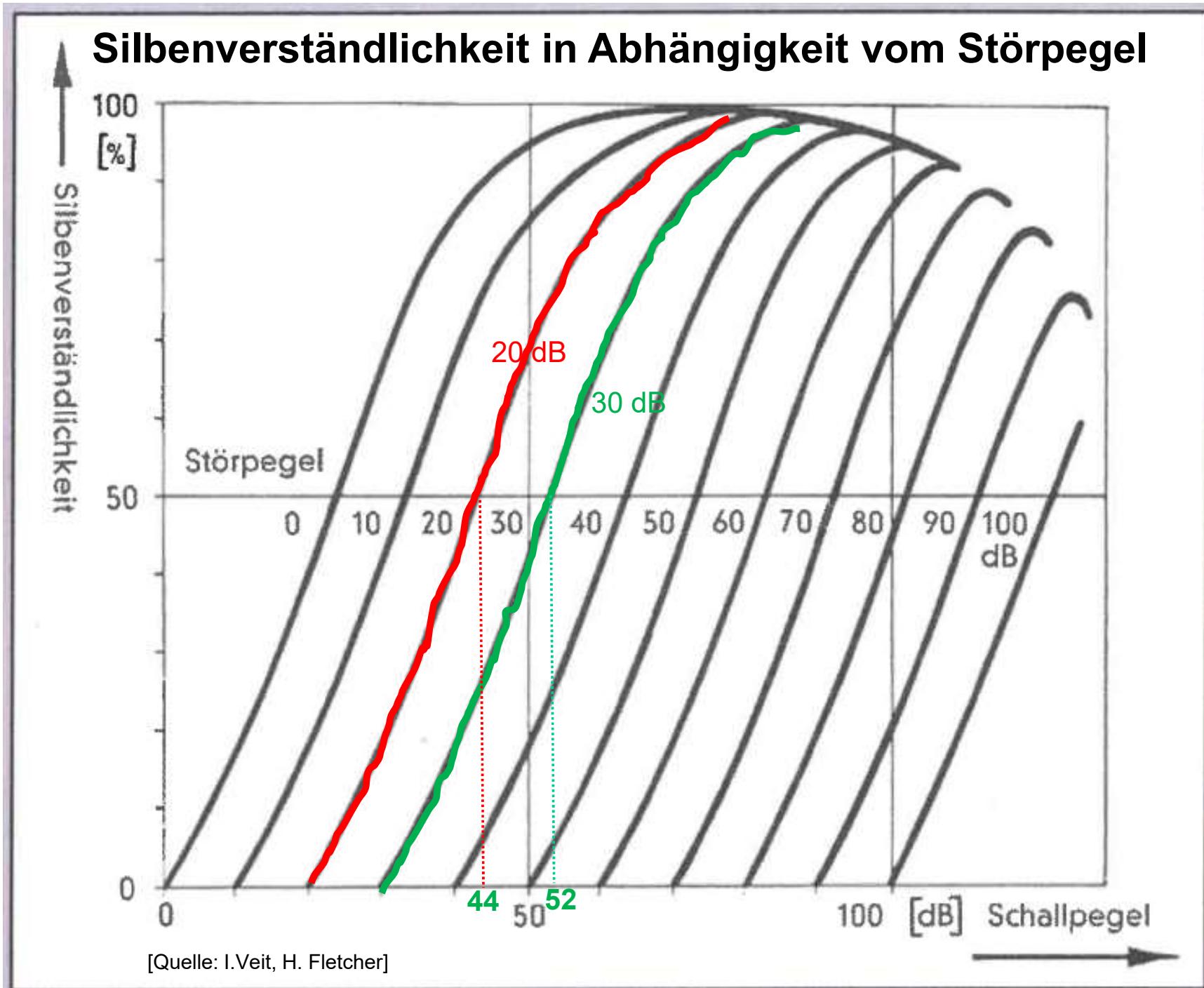
Verdeckung

III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Ein Geräusch lässt sich durch ein anderes „verdecken“ (Maskierung)



III.1 Schallschutz und Wahrnehmung



III.1 Schallschutz und Wahrnehmung

Randbedingung Grundgeräusch:

- DIN 4109:1989-11: 30 dB(A)
- DIN 4109-1:2018-01: 25 dB(A)
- real: vielfach < 20 dB(A)

Durch **kleiner werdende Grundgeräuschpegel** (z.B. durch bessere Fenster) innerhalb der Wohnung **verschlechtert sich der subjektiv empfundene Schallschutz**

III.2 Schallschutz und Schalldämmung

Schalldämmung R

-> ist auf Produkte/Bauteile bezogen und somit eine **Bauteileigenschaft**

Schallschutz R'

-> ist das „**Ergebnis**“ der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und damit eine „**Raumeigenschaft**“

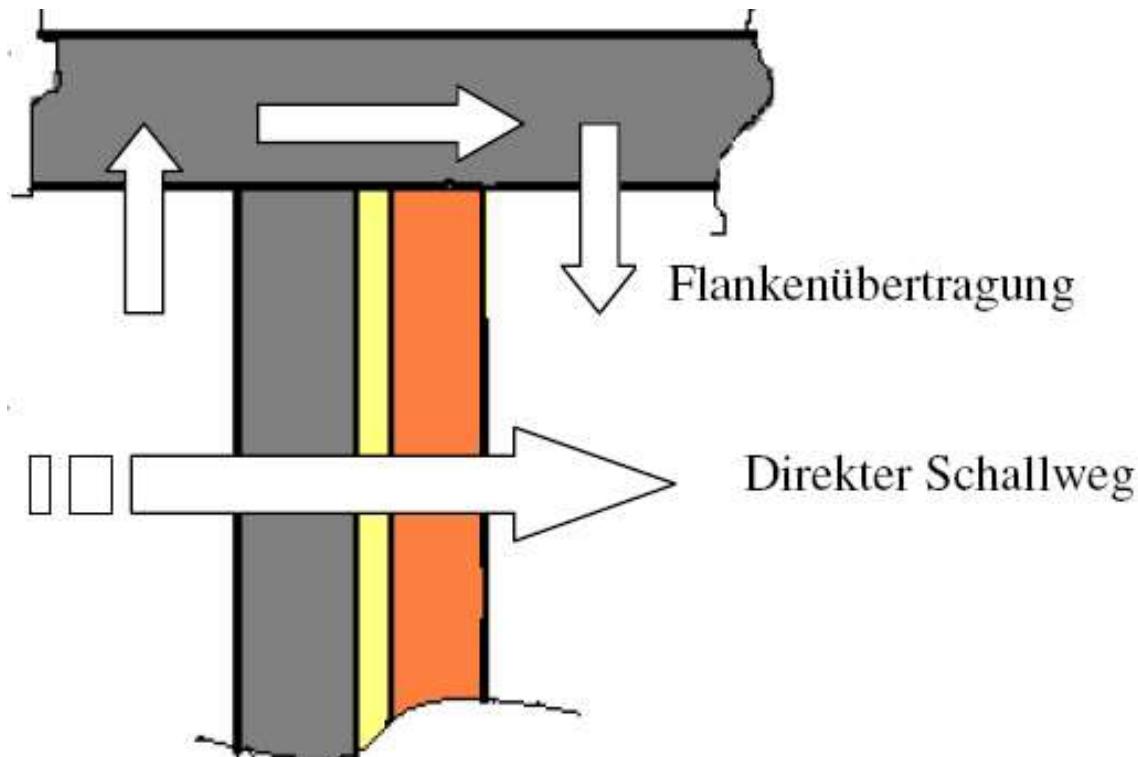
III.2 Schallschutz und Schalldämmung

Beispiel:

Schallweg 1 (Dd) hat für sich allein eine Pegeldifferenz von 60 dB

Schallweg 2 (Ff) hat für sich allein eine Pegeldifferenz von ebenfalls 60 dB

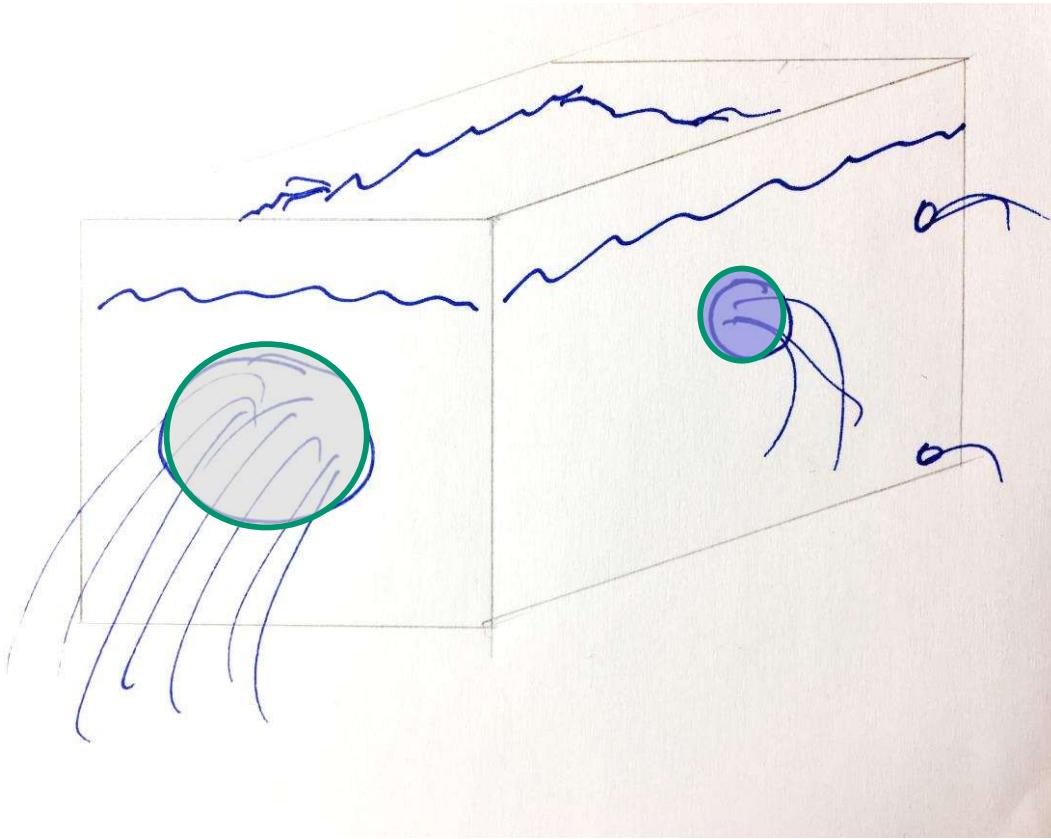
Addition beider Schallwege ergibt eine Pegeldifferenz = 57 dB.



Darstellung von 2 Schallübertragungswegen: *Direkt Dd und Flanke Ff*

III.2 Schallschutz und Schalldämmung

Addition von Direkt- und Flankenübertragung (mal anders):



„Schallschutz verhält sich wie ein löchriger Eimer...“

Ff: Flankenübertragung

Dd: Direktübertragung über Trennbauteil

Durchfluss ~ Schallübertragung

-> „größtes Loch“ bestimmt Obergrenze der Schalldämmung R'_w

III.2 Schallschutz und Schalldämmung

Schalltechnische Bilanzierung:

Allgemeine Bilanzformel:

$$R'_w = -10 \log \left[10^{-(R_{Dd,w} + \Delta R_{Dd,w})/10} + \frac{l_0 \cdot l_f}{S_s} \sum_{i,j} 10^{\left(\frac{R_{i,w}}{2} + \frac{R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} \right)/10} \right]$$

wobei:

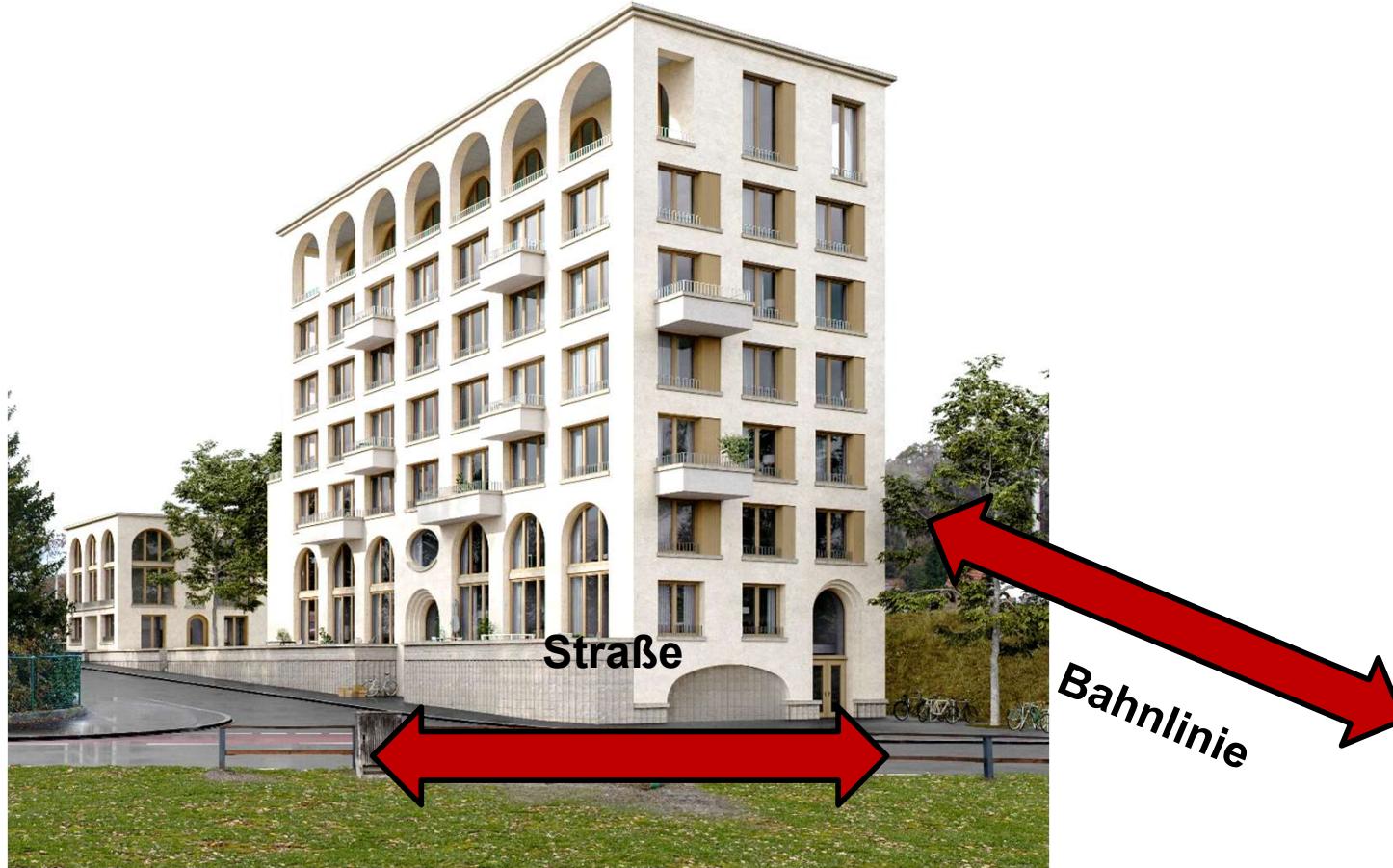
R'_w	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils
$R_{Dd,w}$	bewertetes Schalldämm-Maß für die Direktübertragung
$\Delta R_{Dd,w}$	bewertetes Luftschallverbesserungsmaß durch Vorsatzschale des Trennbauteils
$R_{i,w}$	bewertetes Flankendämm-Maß der Flanke ij $= (R_{i,w} + R_{j,w})/2 + \Delta R_{i,j,w} + K_{ij,w} + 10 \log S_s/l_f$
$\Delta R_{ij,w}$	bewertetes Luftschallverbesserungsmaß durch Vorsatzschalen der Flanke ij
K_{ij}	Stoßstellendämm-Maß
S_s	Fläche des trennenden Bauteils
l_f	Kanten-/Kopplungslänge

IV. Praxis

Der beste und einfachste und günstigste Schallschutz ergibt sich durch

Grundrissorientierung

sowohl im Hinblick auf inneren Schallschutz als auch bzgl. Außenlärm



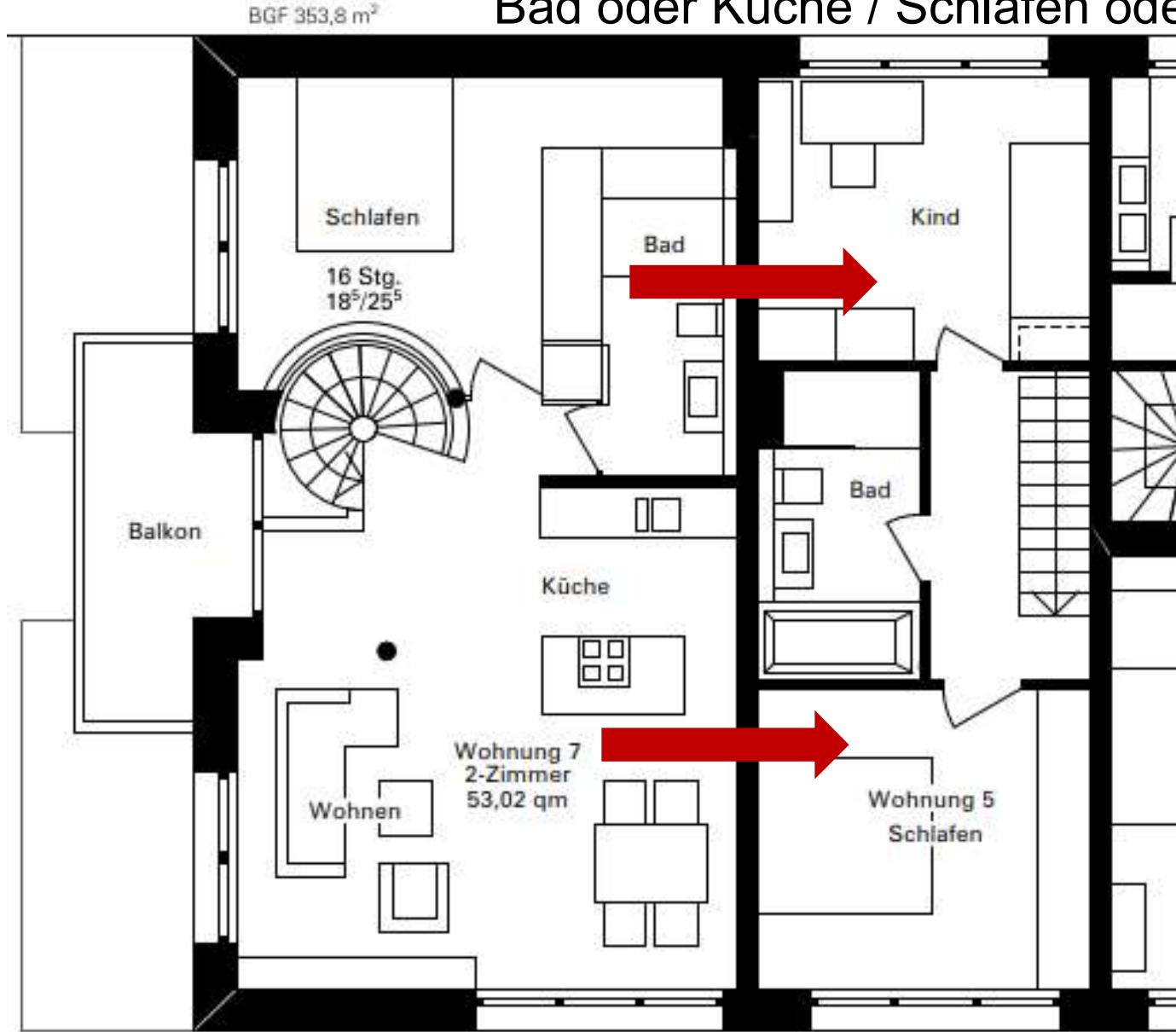
[Quelle: D. Binder]

IV. Praxis

Grundrissorientierung

Unterschiedliche Nutzungen

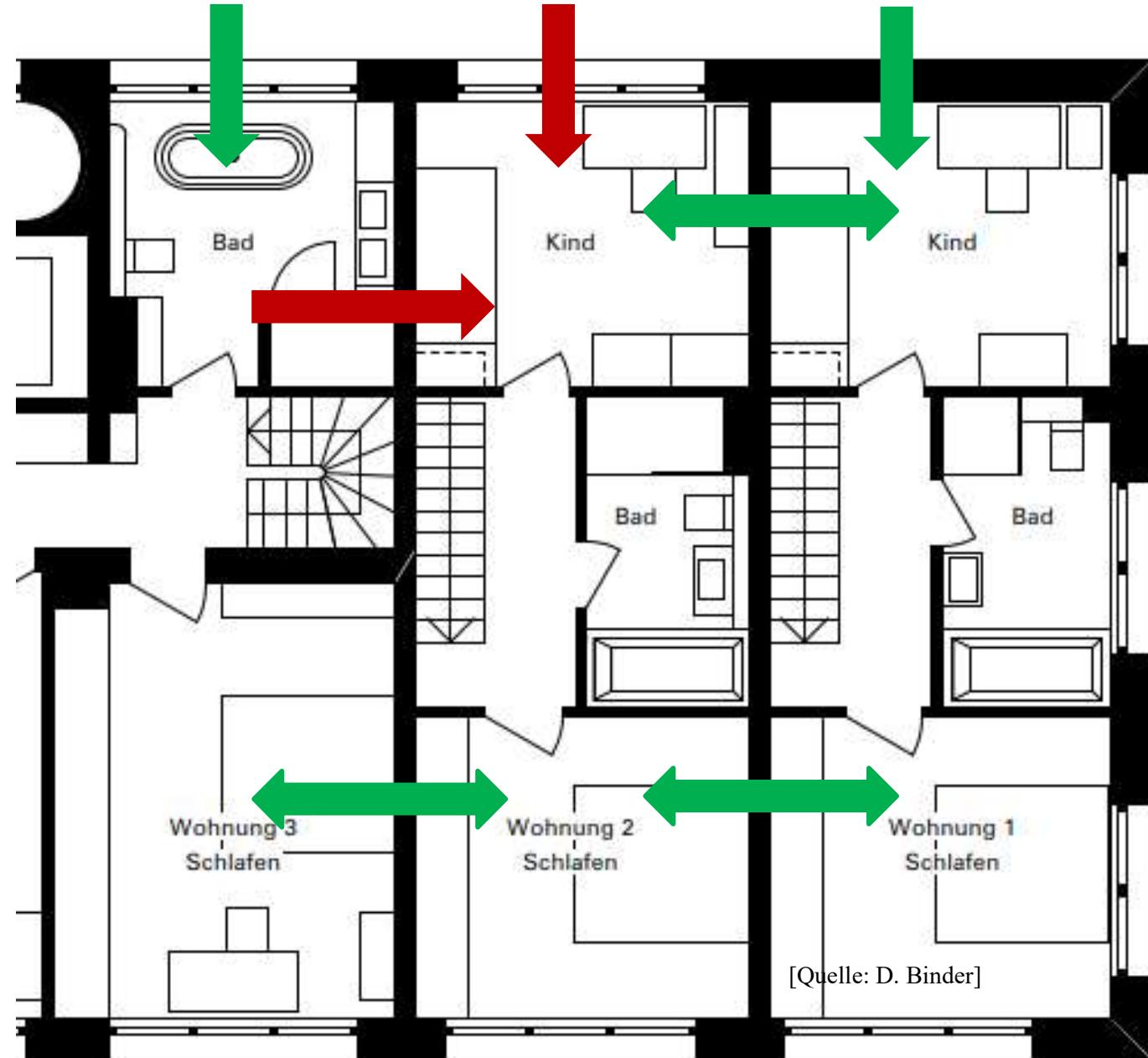
Bad oder Küche / Schlafen oder KiZ: eher ungünstig



IV. Praxis

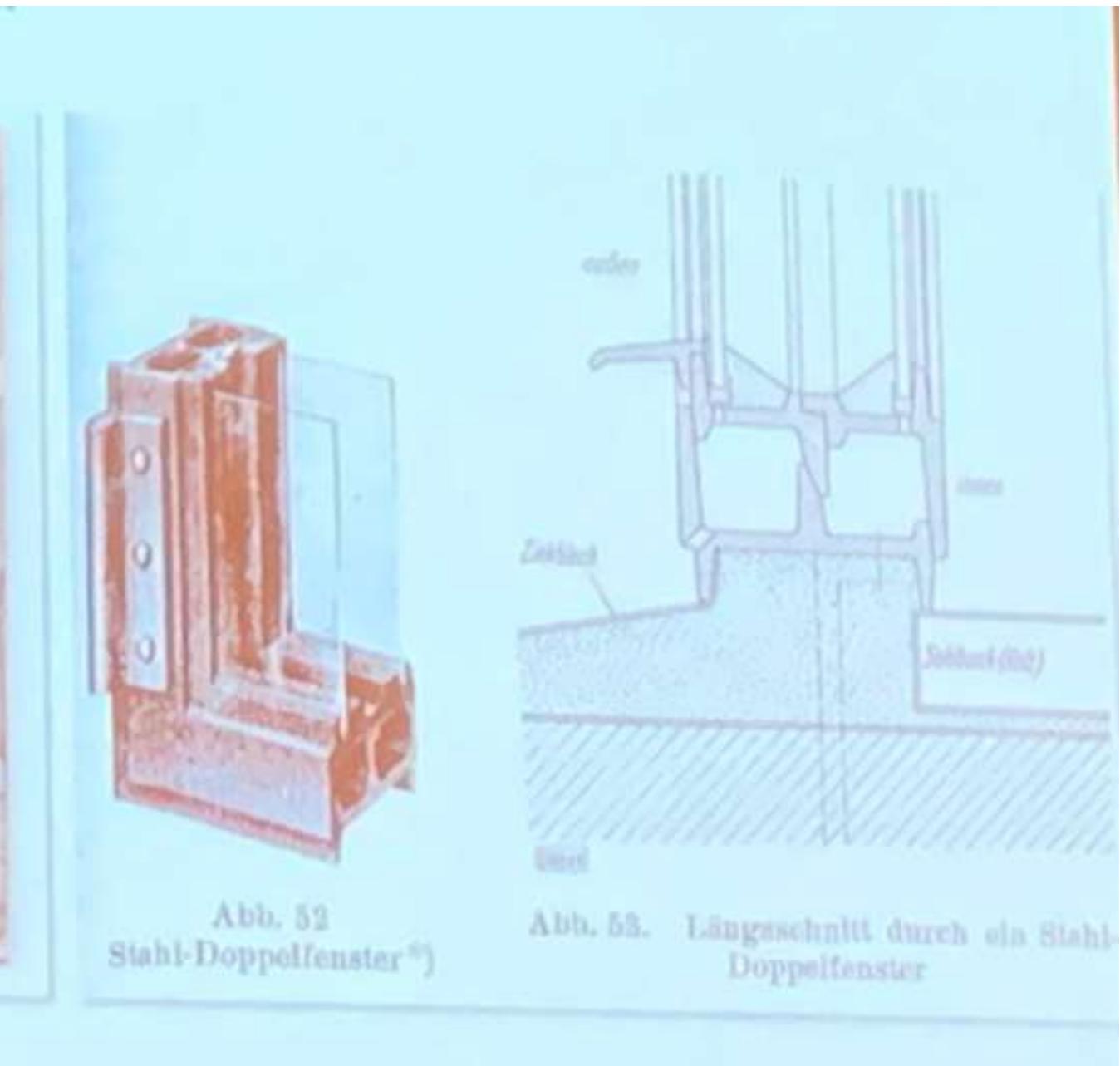
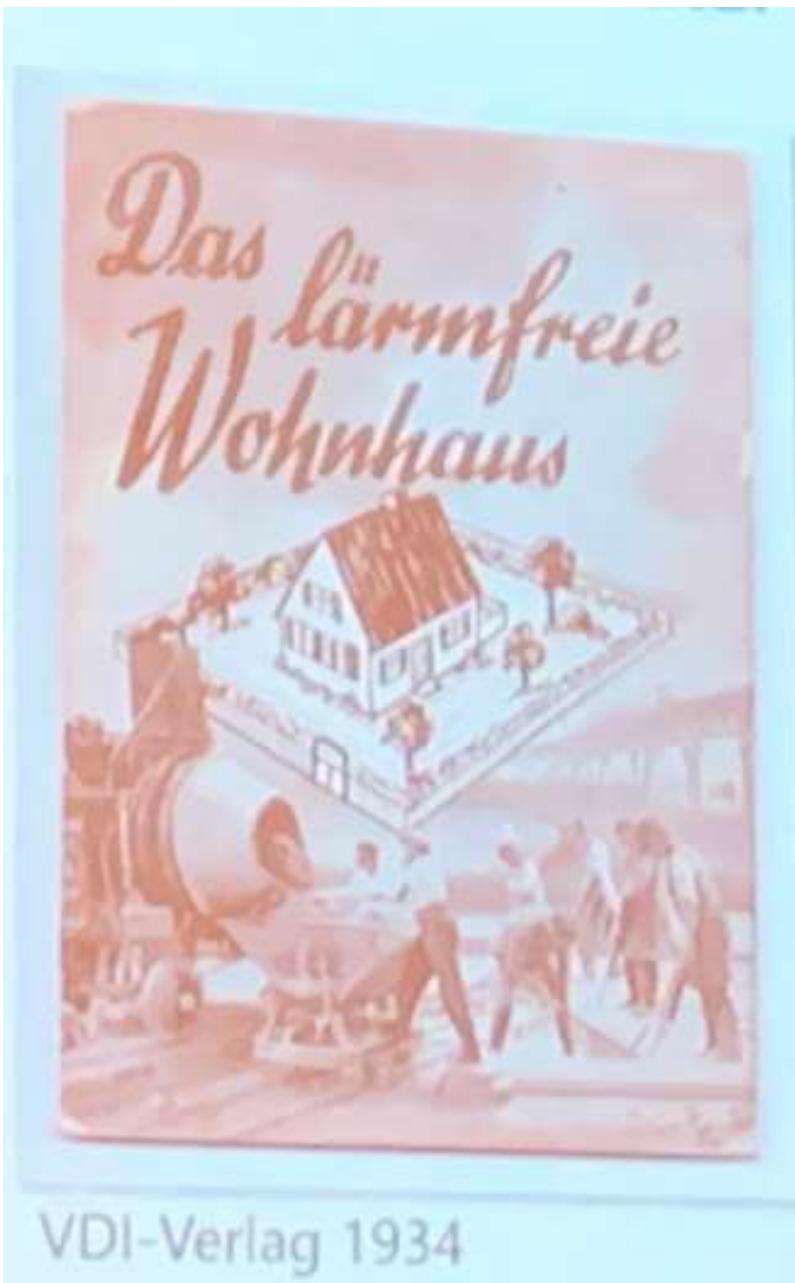
gleichartige Raumnutzungen angrenzend: günstig

Außenlärm: Schlafen lärmabgewandt günstig



IV. Praxis

Historisch:



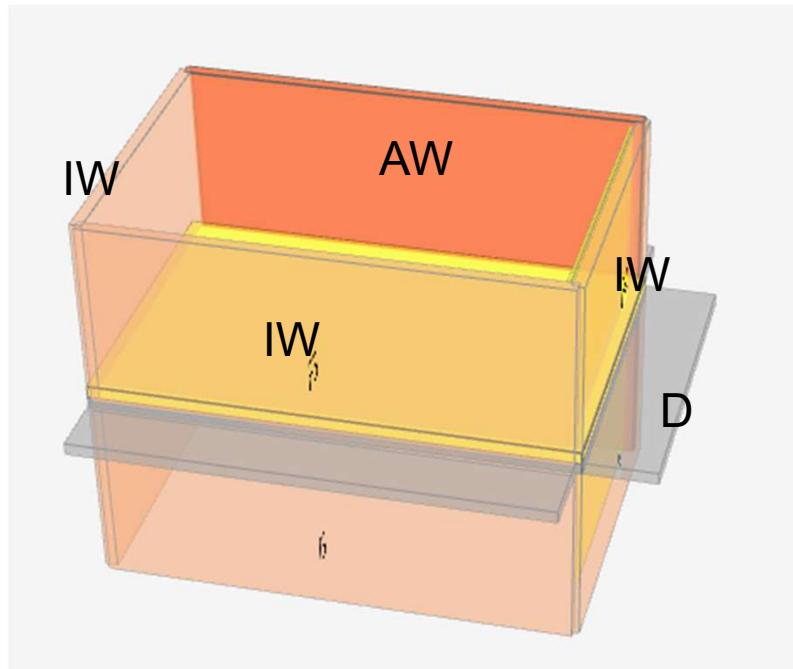
V. Schallschutz ./ K kosten

Was kostet 1 dB?

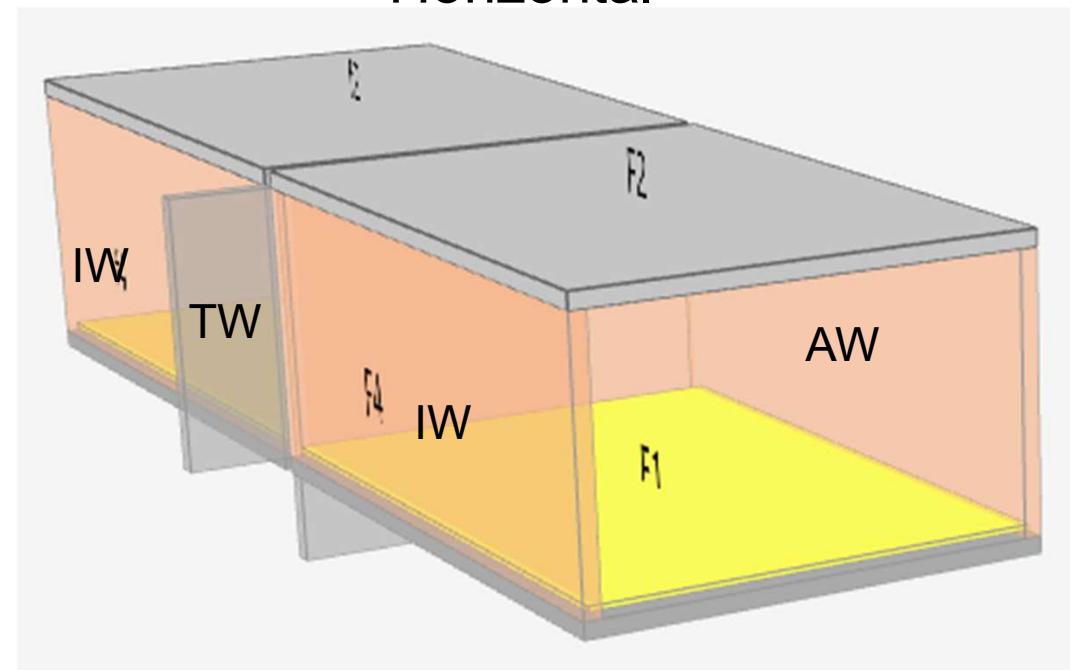
-> Variantenuntersuchungen exemplarischer Situationen im Wohnungsbau

Ausgangssituation:

Vertikal



Horizontal



Auswirkungen des resultierenden Luft- und Trittschallschutzes durch Änderungen am Trenn- und Flankenbauteil

V. Schallschutz ./ Kosten

Untersuchungsvarianten: was wird exemplarisch untersucht?

vertikal:

Ausgangssituation:

V0: 20 cm StB Decke mit 3 Innenwänden 11,5 cm RDK 0,9

- V1-V3: Variation Innenwand (IW): RDK 1,2; 1,4; GK
- V4-V5: Variation Deckenstärke: 22 cm, 25 cm

horizontal:

Ausgangssituation:

V6: WTW 24 cm PFZ, 22 cm StB-Decke und IW 11,5 cm RDK 1,2

- V7-V8: Variation WTW: USZ und USZ + VS:

Räume Kinderzimmer 4 x 3 m = 12 m² mit 2,5 m Höhe

Annahmen Kosten/Preise:

Preisdifferenz IW gem. Preisliste 2025

Preisdifferenz Decken etwa 350 € pro m³ StB

zzgl. 5 €/m² für TSD EPS 15 MN/m³ (22 cm Decke) bzw. 15 €/m² MW 8 MN/m³ (25 cm Decke)

Preisdifferenz GK-Wand etwa 50 €/m² Wandfläche, 5000 € pro m² Wohnflächenverlust

V. Schallschutz ./ Kosten

Ausgangsvariante V0 vertikal

Trennbauteil	Decke StB 20 cm, TSD s' 20 MN/m ³ , ZE 70 mm	
Flanke 1-3	Innenwand Mz RDK 0,9	
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V0	$R'_{w} = 54 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 47 \text{ dB}$

Variante V1 vertikal: **Innenwand IW RDK 1,2**

Trennbauteil	Decke StB 20 cm, TSD s' 20 MN/m ³ , ZE 70 mm	
Flanke 1-3	Innenwand Mz RDK 1,2	
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V1	$R'_{w} = 55 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 46 \text{ dB}$
	$\Delta R = 1 \text{ dB}$	$\Delta L = 1 \text{ dB}$

V. Schallschutz ./ Kosten

Variante V2 vertikal: Innenwand IW RDK 1,4

Trennbauteil	Decke StB 20 cm, TSD s' 20 MN/m ³ , ZE 70 mm	
Flanke 1-3	Innenwand Mz RDK 1,4	
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V2	$R'_{w} = 56 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 46 \text{ dB}$
	$\Delta R = 2 \text{ dB}$	$\Delta L = 1 \text{ dB}$

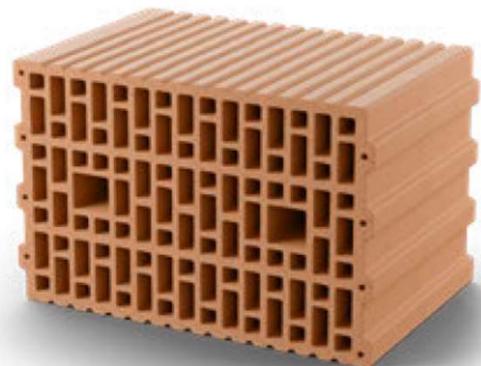
Variante V3 vertikal: Innenwand IW GK

Trennbauteil	Decke StB 20 cm, TSD s' 20 MN/m ³ , ZE 70 mm	
Flanke 1-3	Innenwand GK-Ständerwände	
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V3	$R'_{w} = 62 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 44 \text{ dB}$
	$\Delta R = 8 \text{ dB}$	$\Delta L = 3 \text{ dB}$

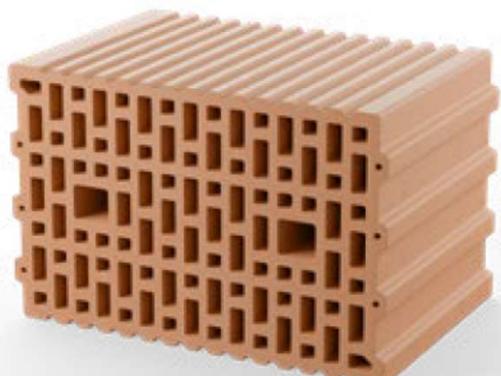
V. Schallschutz ./ Kosten

Varianten V1-V3 vertikal: Innenwandvariation

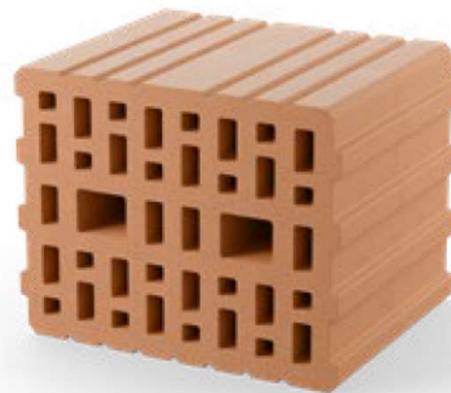
V1: Mz RDK1,2	$\Delta R = 1 \text{ dB}$	$\Delta L = 1 \text{ dB}$	Kosten: + 15 €/m²
V2: Mz RDK1,4	$\Delta R = 2 \text{ dB}$	$\Delta L = 1 \text{ dB}$	Kosten: + 27 €/m²
V3: GK	$\Delta R = 8 \text{ dB}$	$\Delta L = 3 \text{ dB}$	Kosten: + 28 €/m²
Ergebnis V1-3	Luftschall	Trittschall	
	ca. 4 - 15 €/m ² dB	ca. 10 - 27 €/m ² dB	



RDK 0,9



RDK 1,2



RDK 1,4

V. Schallschutz ./ Kosten

Variation Deckenstärke:

Variante V1 vertikal: **Decke 20 cm**

Trennbauteil	Decke StB 20 cm, TSD s' 20 MN/m ³ , ZE 70 mm	
Flanke 1-3	Innenwand Mz RDK 1,4	
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V1	$R'_{w} = 56 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 46 \text{ dB}$

Variante V4 vertikal: **Decke 22 cm**

Trennbauteil	Decke StB 22 cm, TSD s' 15 MN/m ³ , ZE 70 mm	
Flanke 1-3	Innenwand Mz RDK 1,4	
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V4	$R'_{w} = 57 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 43 \text{ dB}$
	$\Delta R = 1 \text{ dB}$	$\Delta L = 3 \text{ dB}$

V. Schallschutz ./ Kosten

Variante V5 vertikal: **Decke 25 cm**

Trennbauteil	Decke StB 25 cm, TSD s' 8 MN/m ³ , ZE 70 mm		
Flanke 1-3	Innenwand Mz RDK 1,4		
Flanke 4	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm		
Ergebnis V5	$R'_w = 58 \text{ dB}$	$L'_{nw} = 37 \text{ dB}$	
	$\Delta R = 2 \text{ dB}$	$\Delta L = 9 \text{ dB}$	

Varianten V1,V4,V5 vertikal: **Variation Deckenstärke**

V4: StB. 22 cm	$\Delta R = 1 \text{ dB}$	$\Delta L = 3 \text{ dB}$	Kosten: + 13 €/m²
V5: StB. 25 cm	$\Delta R = 2 \text{ dB}$	$\Delta L = 9 \text{ dB}$	Kosten: + 32 €/m²
Ergebnis V1, V4,V5	Luftschall		Trittschall
	ca. 7 - 16 €/m ² dB		ca. 4 €/m ² dB

V. Schallschutz ./ Kosten

Ausgangsvariante V6 horizontal PFZ

Trennbauteil	PFZ 24 cm beidseitig verputzt	
Flanke 1+3	Stahlbetondecke 22 cm	
Flanke 4	Innenwand Mz RDK 1,2	
Flanke 2	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V6	$R'_{w} = 54 \text{ dB}$	$L'_{nw} = \text{--dB}$

Variante V7 horizontal: **Schalungsziegel USZ**

Trennbauteil	Schalungsziegel 24 cm beidseitig verputzt	
Flanke 1+3	Stahlbetondecke 22 cm	
Flanke 4	Innenwand Mz RDK 1,2	
Flanke 2	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V7	$R'_{w} = 56 \text{ dB}$	$L'_{nw} = \text{--dB}$
	$\Delta R = 2 \text{ dB}$	--

V. Schallschutz ./ Kosten

Variante V8 horizontal: Schalungsziegel USZ mit Vorsatzschale

Trennbauteil	Schalungsziegel 24 cm mit Vorsatzschale	
Flanke 1+3	Stahlbetondecke 22 cm	
Flanke 4	Innenwand Mz RDK 1,2	
Flanke 2	Außenwand MZ-80-G 42,5 cm	
Ergebnis V8	$R'_{w} = 59 \text{ dB}$	$L'_{nw} = \text{--dB}$
	$\Delta R = 5 \text{ dB}$	

Varianten V7-V8 horizontal: Trennwand Variationen

V7: Schalungsziegel	$\Delta R = 1 \text{ dB}$	Kosten: + 8 €/m ²
V8: Schalungsziegel mit Vorsatzschale	$\Delta R = 5 \text{ dB}$	Kosten: + 125 €/m ²
Ergebnis V6-8	Luftschall	Trittschall
	ca. 4 - 25 €/m ² dB	--

V. Schallschutz ./ Kosten

Übersicht Kosten

Annahme ca. 2500 €/m² Baukosten ohne Grundstück

Für **erhöhten Schallschutz** gem. DIN 4109-5:2020-08 erforderlich:

USZ 24: +8 €/m²

Ertüchtigung Decke = +13 €/m²

Erh. Flächengewicht IW: +15 €/m²

**Verteuerung für „erhöhten Schallschutz“ gegenüber
Mindestschallschutz damit etwa 1,4 %**

Für **Komfortschallschutz** DEGA Klasse B:

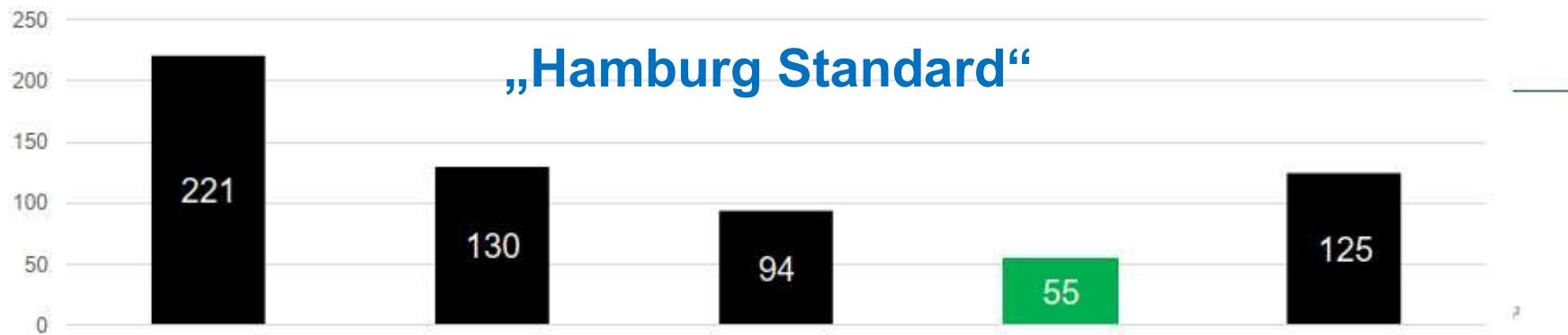
USZ 24 mit Vorsatzschale: +125 €/m²

Ertüchtigung Decke = +32 €/m²

Leichtbau IW: +27 €/m²

**Verteuerung für „Komfort-Schallschutz“ gegenüber
Mindestschallschutz damit etwa 7,3 %**

V. Schallschutz ./ K kosten



Bauliche Standards	Technische Standards	Barrierefrei Standards	Schallschutz Standards	Brandschutz Standards
Unter anderem: Kubatur, Statik, Primärkonstruktion, Zertifizierung, Feuchteschutz, Wärmebrückeberechnung, <u>UG Treppenhaus</u> , Fenster, Verglasung	Unter anderem: Energetischer Standard, Wärmebedarf, Warmwasser, Lüftung, Elektro	Unter anderem: Bewegungsflächen Pflegebett, Schwelle an Fenstertüren, barrierefreier Nebeneingang	Unter anderem: DIN 4109 als Standard, Erleichterung Anforderungen Trittschalldämmung, Praxisnähere Kenngrößen gebäudetechnische Geräusche	Unter anderem: Anforderung Treppenraum, Nachweis Stellflächen, Sicherheitstreppenräume
Bis zu 221€ brutto/ m ² Wfl.	Bis zu 130€ brutto/ m ² Wfl.	Bis zu 94€ brutto/ m ² Wfl.	Bis zu 55€ brutto/ m ² Wfl.	Bis zu 125€ brutto/ m ² Wfl.
Einsparpotenzial gesamt: > 600€ brutto / m² Wohnfläche				
[Einsparpotenzial aller 65 Einzelmaßnahmen: 1000€ brutto/ m ² Wfl., jedoch nicht kumulierbar.]				

INITIATIVE KOSTENREDUIZIERTES BAUEN - WWW.BEZAHLBARBAUEN.HAMBURG

Seite 33



Quelle: K. Focke

W.-D. Kötz, UBA 2001: ca. 1,7 % - 5 %

Zusammenfassung

- Überarbeitung DIN 4109-ff fast abgeschlossen. **Keine Verschärfung der Mindestanforderungen**, sondern tlw. Abschwächung vorgesehen
- Bestandsbauten: Aufstockungen und Umbau im Bestand -> Sonderregelung
- Anforderungsniveau im **Mindestschallschutz** hat sich über 80 Jahre bewährt
- **Neue Rechenverfahren** lassen gezieltere **kostenoptimierte Planung** zu und berücksichtigen neue Materialien und Stoßstellen viel besser
- **Schallschutz** ist **nicht** der **Kostentreiber**! Die Unterschiede liegen vielmehr im niedrigen **einstelligen Prozentbereich** (1,5 % bis 7 %)

Zusammenfassung

*Come on feel the noise...
(oder eben nicht)*

2