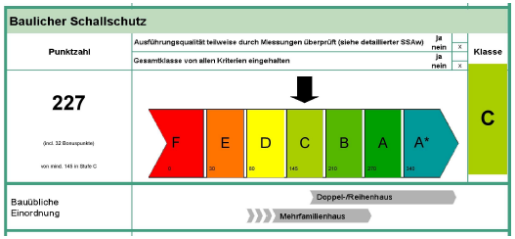
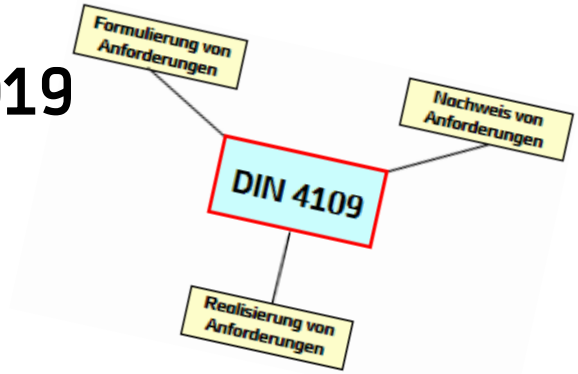
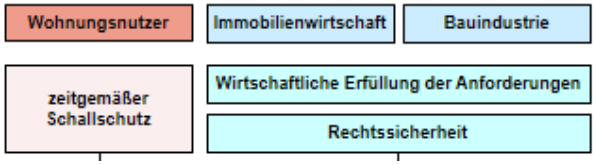
Neue Regelwerke für den erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau
Was ist privatrechtlich geschuldet?

Acoustex 2019
Dortmund 02. Oktober 2019

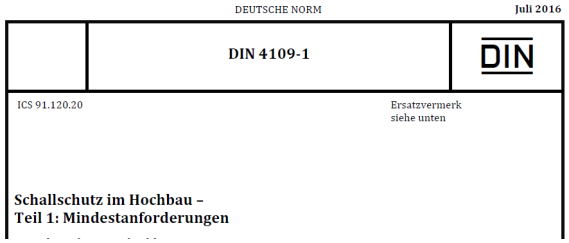


Martin Schneider





Hochschule
für Technik
Stuttgart


DEUTSCHE NORM Juli 2016

DIN 4109-1

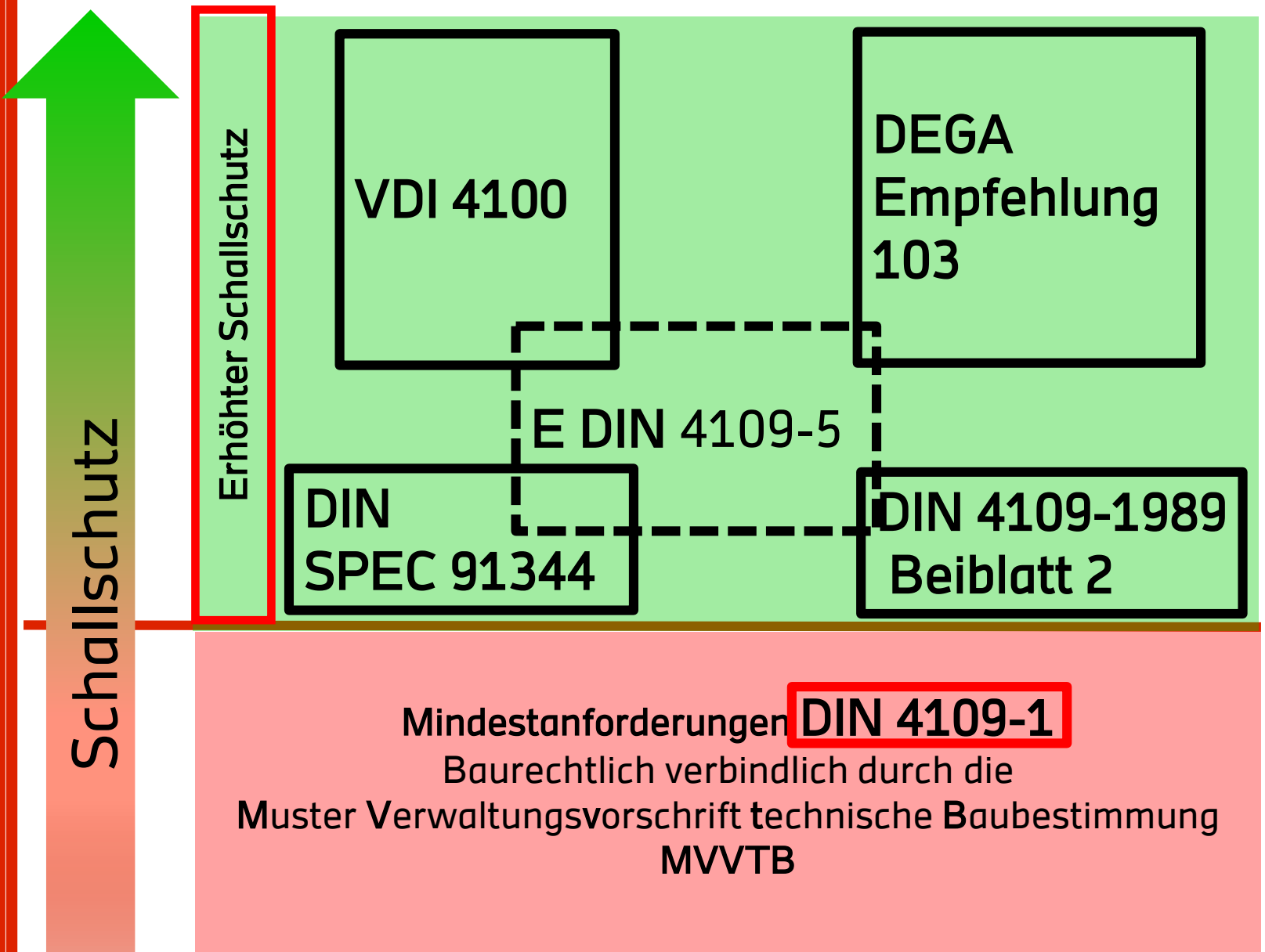
DIN

ICS 91.120.20

Ersatzvermerk siehe unten

Schallschutz im Hochbau –
Teil 1: Mindestanforderungen

Motivation


Schallschutz
Erhöhter Schallschutz
VDI 4100
DEGA
Empfehlung
103
E DIN 4109-5
DIN
SPEC 91344
DIN 4109-1989
Beiblatt 2
Mindestanforderungen DIN 4109-1
Baurechtlich verbindlich durch die
Muster Verwaltungsvorschrift technische Baubestimmung
MVVTB

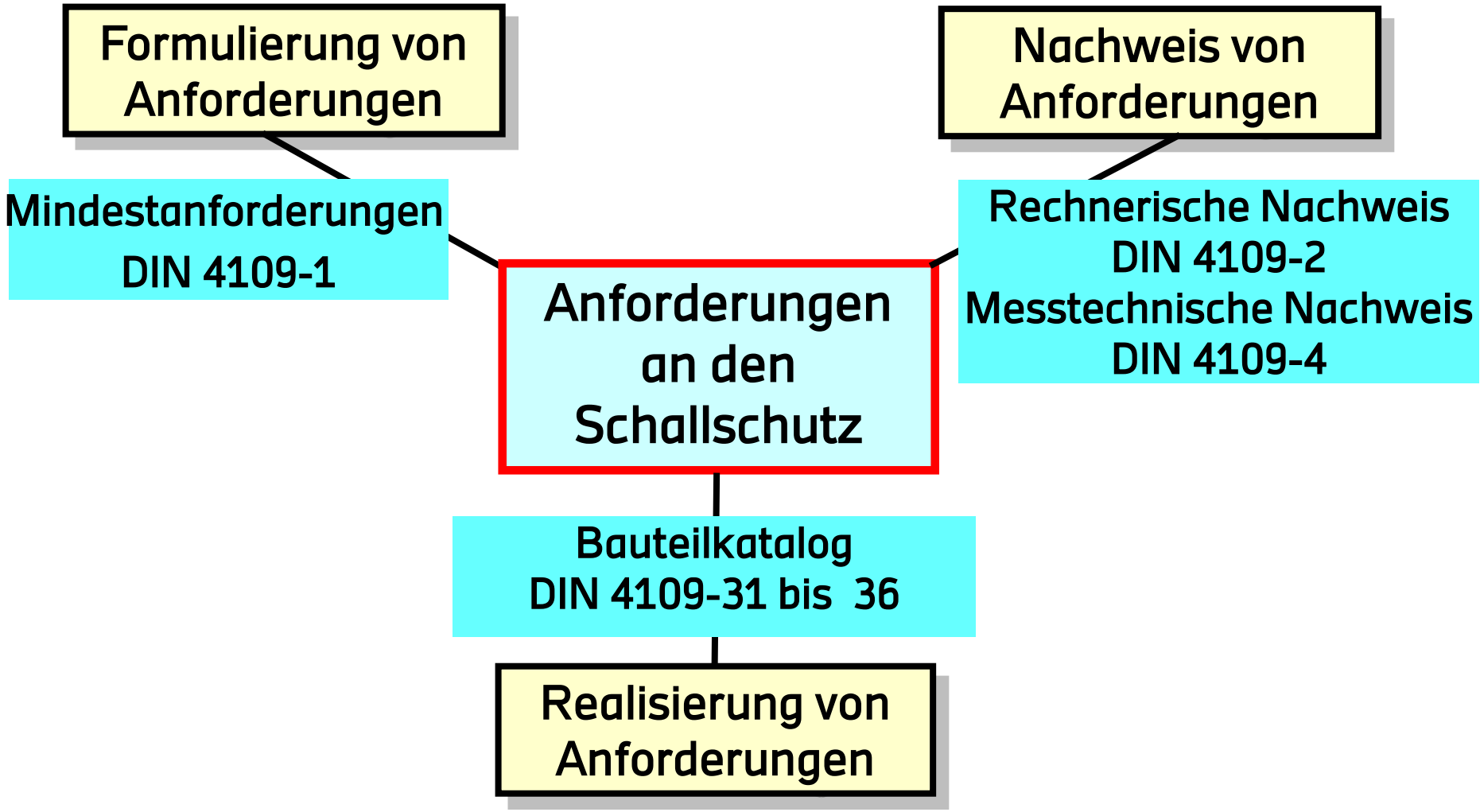
Inhalt

- **Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 oder erhöhter Schallschutz?**
  Grundlagen und Anforderungsgrößen
  Welcher Schallschutz wird zur Zeit gebaut?
  Wann ist ein erhöhter Schallschutz geschuldet?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Welche (**neuen?)** Regelwerke gibt es?
  Wie hoch sind die erhöhten Anforderungen?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Vertragssicherheit –
  Aufklären von Käufer/Nutzer von Immobilien

Grundlagen


Formulierung von Anforderungen
Nachweis von Anforderungen
Mindestanforderungen DIN 4109-1
Rechnerische Nachweis DIN 4109-2
Messtechnische Nachweis DIN 4109-4
Anforderungen an den Schallschutz
Bauteilkatalog DIN 4109-31 bis 36
Realisierung von Anforderungen

Erwartungen an einen erhöhten Schallschutz

Wohnungsnutzer

Immobilienwirtschaft

Bauindustrie

zeitgemäßer Schallschutz

Anpassung des Schallschutzniveaus an die heutigen Bedürfnisse

Anpassung des Schallschutzniveaus an die technische Entwicklung

Wirtschaftliche Erfüllung der Anforderungen

Rechtssicherheit

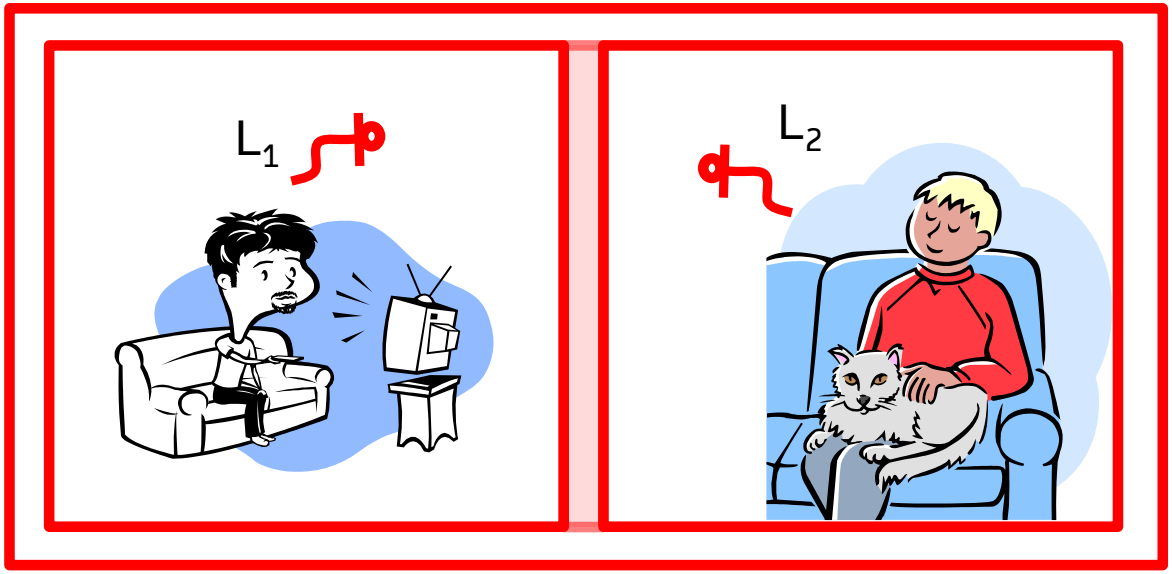
permanenter Interessenkonflikt

Anforderungsgrößen für den Schallschutz

L_2 Empfangsraumpegel

L_1 Senderaumpegel

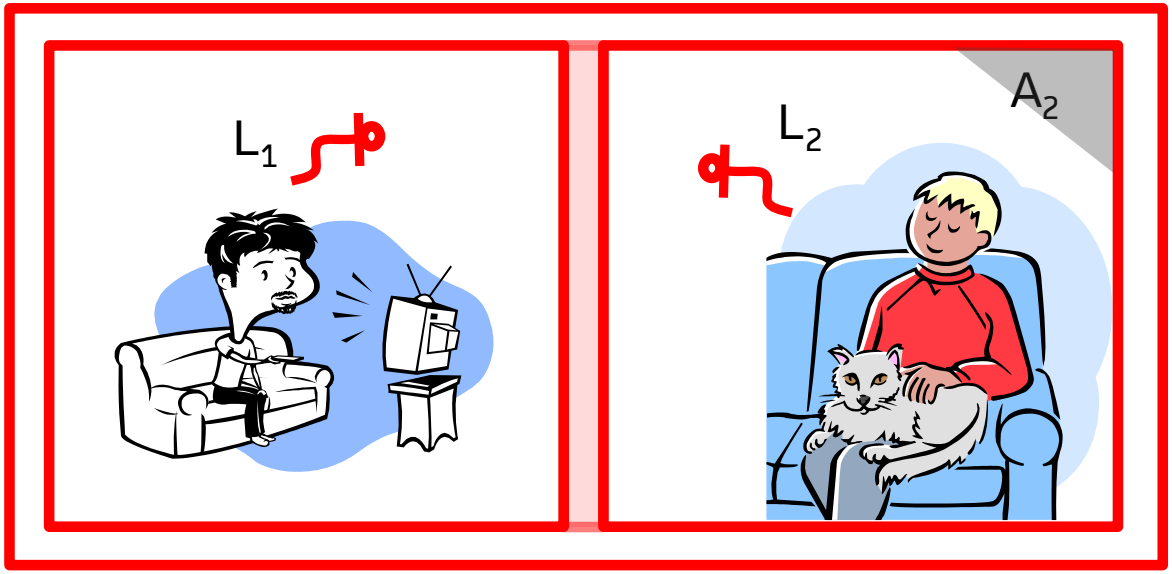
Schallschutz :
Pegeldifferenz $D = L_1 - L_2$



Anforderungsgrößen für den **baulichen** Schallschutz

L_2 Empfangsraumpegel
L_1 Senderaumpegel

Schallschutz :
Pegeldifferenz $D = L_1 - L_2$



Einrichtungsdichte:

äquivalente Absorptionsfläche A_2

Nachhallzeit T_2

$$A_2 = 0.16 * V_2 / T_2$$

Anforderungsgrößen

Pegeldifferenz $D = L_1 - L_2$

Bezug der bei der Messung **vorgefunden** „NHZ“ auf eine **mittlere** „NHZ“

Bezug der bei der Messung **vorgefunden** „A“ auf eine **mittlere** „A“

Bezugswerte: **Nachhallzeit:** $T_0 = 0{,}5$ **s**

äquivalente Absorptionsfläche: $A_0 = 10$ **m²**

Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT} = L_1 - L_2 + 10\log(T/T_0)$

Norm-Schallpegeldifferenz $D_n = L_1 - L_2 + 10\log(A_0/A)$

Bau-Schalldämm-Maß $R' = L_1 - L_2 + 10\log(S/A)$

S: Trennfläche

Anforderungsgrößen

Schallpegeldifferenz

$$D = L_1 - L_2$$

Standard-Schallpegeldifferenz

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10\lg\left[\frac{T}{T_0}\right]$$

Alle drei Größen sind auf die Nachhallzeit bezogen

Norm-Schallpegeldifferenz

$$D_n = L_1 - L_2 + 10\lg\left[\frac{T}{T_0}\right] - 10\lg\left[\frac{V}{V_0}\right]$$

Auf Empfangsraum-volumen bezogen

Bau-Schalldämm-Maß

$$R' = L_1 - L_2 + 10\lg\left[\frac{T}{T_0}\right] - 10\lg\left[\frac{V}{V_0}\right] - 10\lg\left[\frac{S}{S_0}\right]$$

Bauschalldämm-Maß ist auf Trennfläche bezogen (Bauteilflächenbezogen?)

$T_0 = 0.5$ s
$S_0 = 10$ m²
$V_0 = 31.25$ m³

Welcher Schallschutz wird gebaut/erreicht?

Summ: Erhebung zum Schallschutz im Geschoss-wohnungsbau in Deutschland“

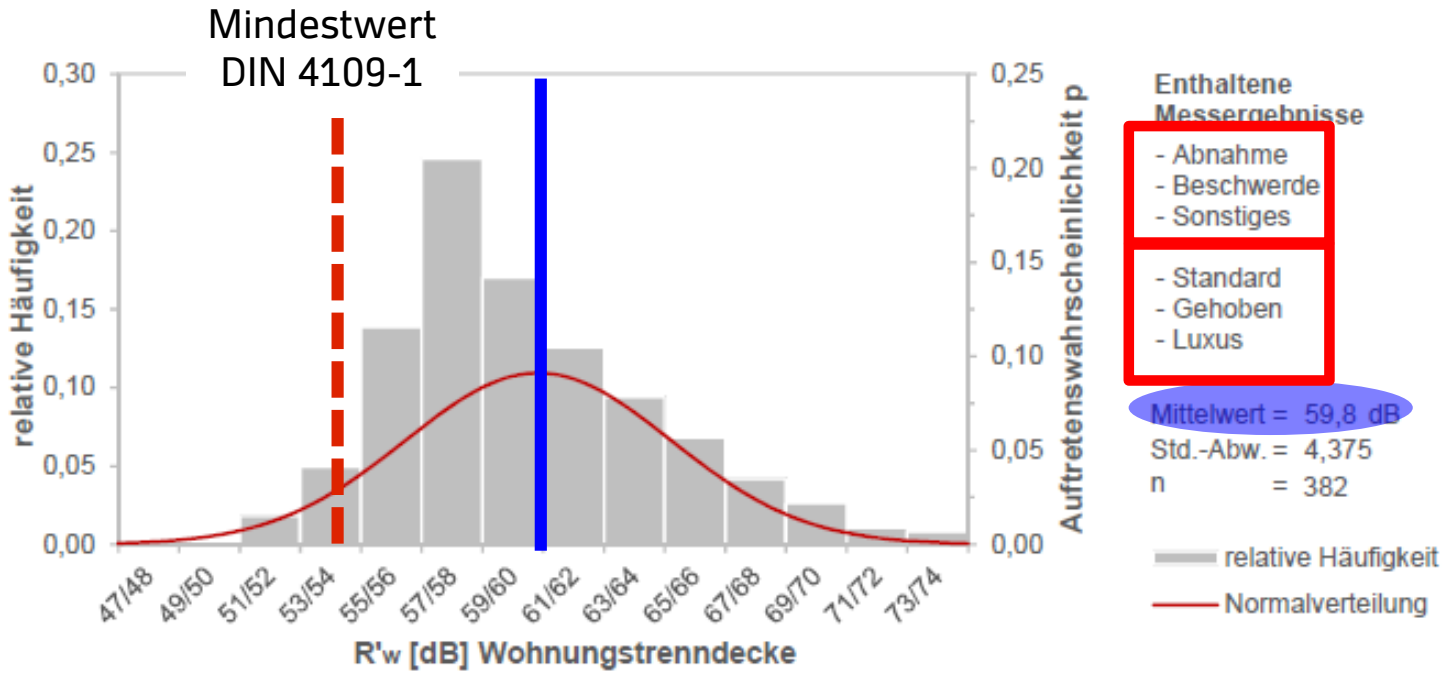


Abbildung 46: Relative Häufigkeitsverteilung von bewerteten Bauschalldämm-Maßen an Wohnungstrenn-decken (alle Messwerte)

Anforderungswerte

Welcher Schallschutz wird gebaut/erreicht?

Bachelorarbeit Jonas Summ (HFT 2015):

„Erhebung zum Schallschutz im Geschosswohnungsbau in Deutschland“

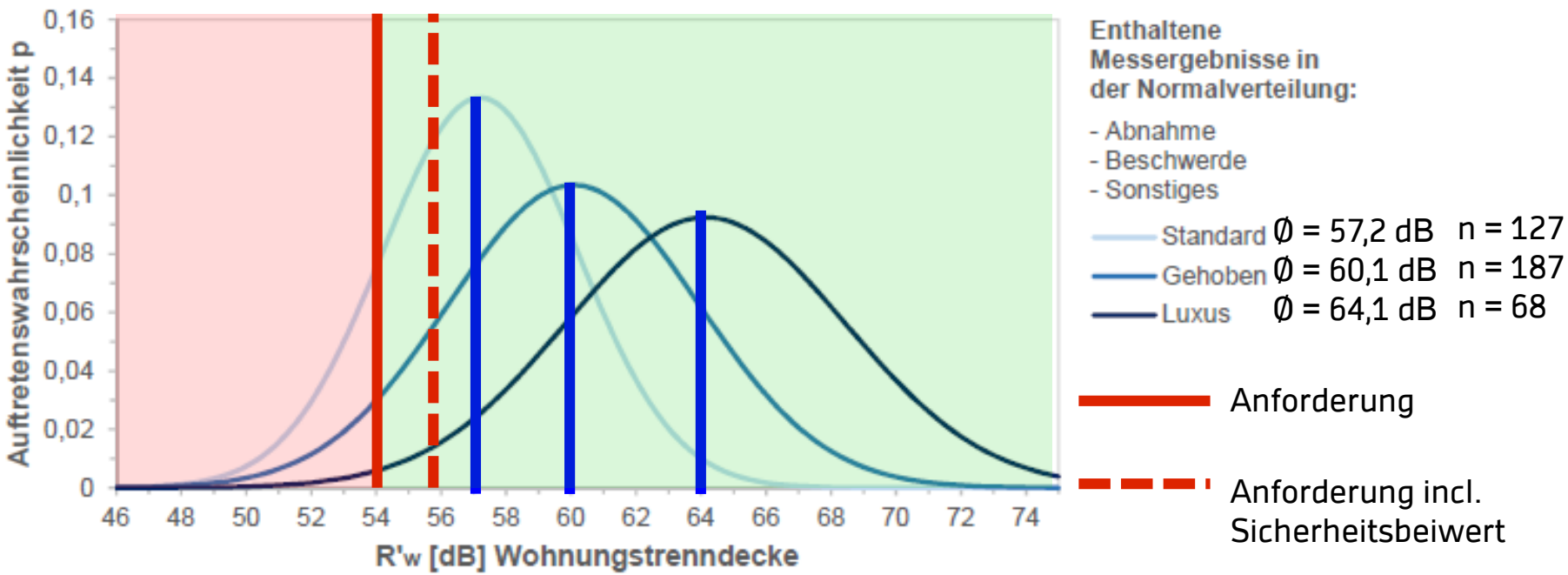
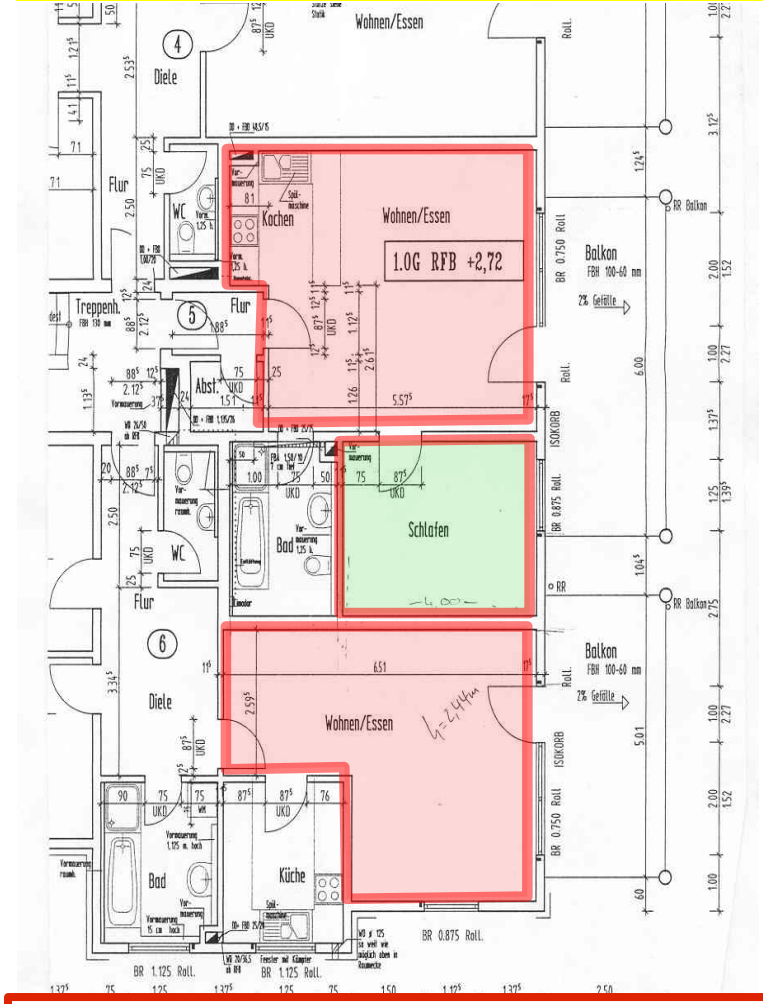
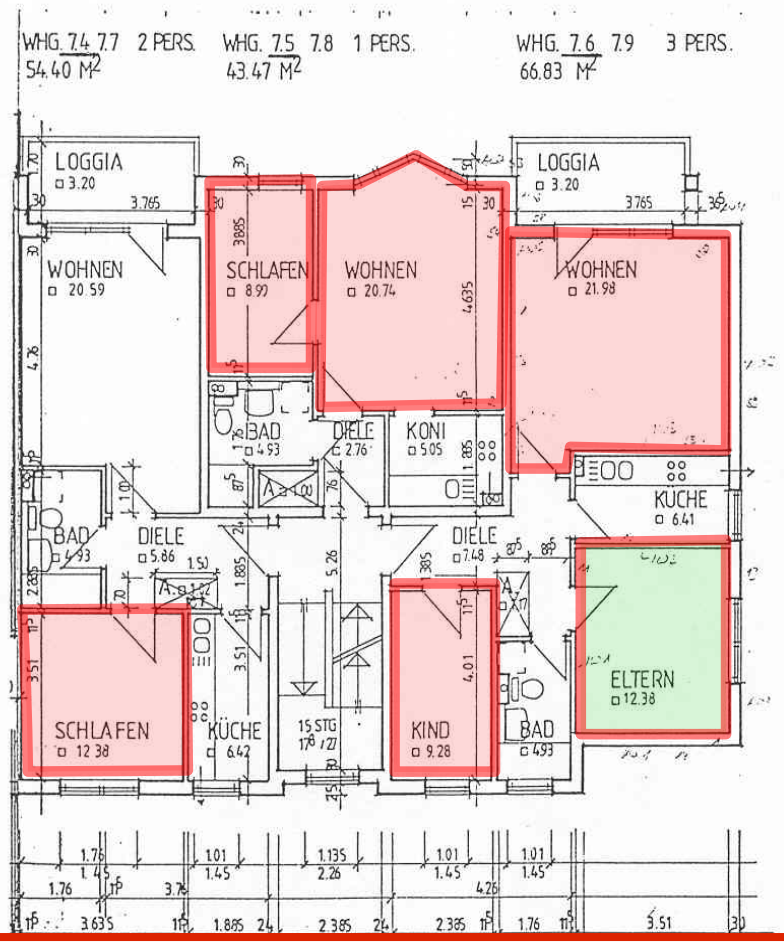


Abbildung 52: Normalverteilung von bewerteten Bauschalldämm-Maßen an Wohnungstrenndecken (gesplittet nach Kategorie)

Anforderungsgrößen

Welcher Schallschutz wird gebaut/erreicht?





ungünstigster Raum: klein, Eckraum, leichte Flanken,...
Gleiche Konstruktionen im Gebäude: höherer Schallschutz in restlichen Situationen.

Inhalt

- **Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 oder erhöhter Schallschutz?**
  Grundlagen und Anforderungsgrößen
  Welcher Schallschutz wird zur Zeit gebaut?
  Wann ist ein erhöhter Schallschutz geschuldet?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Welche (**neuen?**) Regelwerke gibt es?
  Wie hoch sind die erhöhten Anforderungen?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Vertragssicherheit –
  Aufklären von Käufer/Nutzer von Immobilien

Erhöhter Schallschutz?

Gesetzliches Prüfungsschema

Werk ist frei von Sachmängeln, wenn …

1. **vereinbarte Beschaffenheit** vorliegt. fehlt diese
2. **vorausgesetzte Beschaffenheit** vorliegt. fehlt diese
3. Eignung für **gewöhnliche Verwendung** und die übliche Beschaffenheit welche der Besteller **erwarten kann** vorliegt.

Erhöhter Schallschutz?

Für den Schallschutz bedeutet dies:
Schallschutz ist ausreichend, wenn …

1. vereinbarte Schalldämm-Maß[1)] erreicht wird.
2. Schallschutz den mit den ausgeführten Konstruktionen erreichbaren Schallschutz entspricht.
3. Schallschutz den üblichen Qualitäts- und Komfortstandards entspricht.

[1)] Vorsicht:
Ein Vertragstext z.B. „Schallschutz nach DIN 4109-1“ reicht nicht aus, um den Mindestschallschutz zu vereinbaren.

Erhöhter Schallschutz?

Mindestschallschutz nach DIN 4109-1:

Schallschutz im mehrgeschossigen Wohnungsbau nur noch nach ausreichender Aufklärung des Bauherren/Käufers…
Geeignet für z.B. Studentenwohnheime, Schulen, ggf. Altenwohnungen, …

Erhöhter Schallschutz

Standard im mehrgeschossigen Wohnungsbau meist auch bei Doppel- und Reihenhäusern:
Begriffe (Kaufvertrag /Baubeschreibung/ Marketingprospekt) die auf einen erhöhten Schallschutz schließen lassen:
Komfort-, Traumwohnungen, hoher Wohnkomfort,
ruhiges, erholsames Wohnen,
Ausstattung lässt keine Wünsche offen,…

Inhalt

- **Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 oder erhöhter Schallschutz?**
  Grundlagen und Anforderungsgrößen
  Welcher Schallschutz wird zur Zeit gebaut?
  Wann ist ein erhöhter Schallschutz geschuldet?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Welche (**neuen?**) Regelwerke gibt es?
  Wie hoch sind die erhöhten Anforderungen?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Vertragssicherheit –
  Aufklären von Käufer/Nutzer von Immobilien

Erhöhter Schallschutz

Dokumente zum **(erhöhten) Schallschutz**

DIN 4109-1989: Beiblatt 2: Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz

?

DIN SPEC 91314:2017-01: Schallschutz im Hochbau - Anforderungen für einen erhöhten Schallschutz

E DIN 4109-5:2019-05 Schallschutz im Hochbau – Teil 5: erhöhte Anforderungen

Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA):
DEGA-Empfehlung 103 *„Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis“*, ***Januar 2018***

VDI-Richtlinie 4100: 2012
Schallschutz im Hochbau - Wohnungen
Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz

Regelwerke

Kann **erhöhter Schallschutz** genormt werden?

Sollte Komfort bzw. das Komfortkriterium Schallschutz statt genormt nicht besser klassifiziert werden?

Komfortkriterium Schallschutz

1. Wie viele Schallschutzklassen sind sinnvoll?
2. Welche Abstufung zwischen den Klassen?
3. Zusammenführung der Klassen bei mehrgeschossigen Wohnungsbau und Doppel- und Reihenhäuser?

Regelwerke

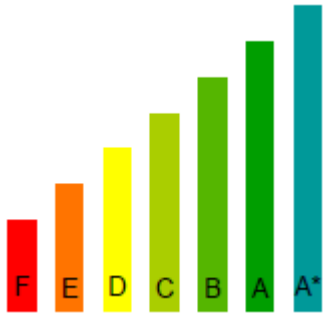
	Anzahl	Abstufung LS/TS	Zusammen-führung
➢ **VDI 4100 2012-10:** Schallschutz im Beurteilung und Vorschläge für erhö	**3**	**4 / 4**	**nein**
➢ **DEGA-Empfehlung 103 – 2018-01:** Schallschutzausweis	**7**	**5(3) / 5**	**ja**
➢ **DIN 4109, Beiblatt 2 – 1989:** Schalls für Planung und Ausführung, Vorsch Schallschutz,…	**1**	**1 / 7**	**nein**
➢ **DIN SPEC 91314**: Schallschutz im H einen erhöhten Schallschutz im Woh	**1**	**2 / 7**	**nein**
➢ **E DIN 4109-5:2019-05:** Schallschutz Teil 5: erhöhte Anforderungen	**1**	**3 / 5**	**nein**

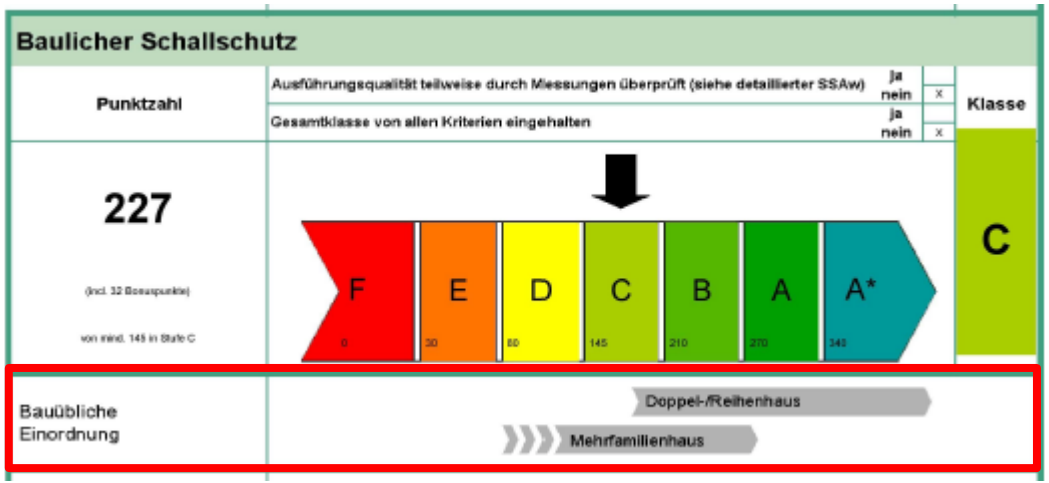
Schallschutzausweis

DEGA Empfehlung 103
Schallschutz im Wohnungsbau -
Schallschutzausweis
Januar2018

Beurteilung von Neu- und Bestandsbauten

Keine Unterscheidung zwischen Gebäudetypen





Schallschutzausweis

Tabelle 13 Orientierende Beschreibungen der subjektiven Wahrnehmbarkeit von üblichen Geräuschen aus benachbarten Wohneinheiten

	F	E	D	C	B	A	A*
laute Sprache	einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar		einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar
angehobene Sprache	einwandfrei zu verstehen, sehr deutlich hörbar	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar	
normale Sprache	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	teilweise zu verstehen, im Allgemeinen hörbar	im Allgemeinen nicht verstehbar, teilweise hörbar	nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar		
sehr laute Musik	sehr deutlich hörbar					deutlich hörbar	hörbar

Tabelle ist gültig für eine festgelegten Hintergrundgeräuschpegel von $L_{eq,A}$ = 20 dB

Vergleich Regelwerke

Anforderung Luftschallschutz			
	Anforderungs größe [dB]	Verbale Beschreibung	Anzahl der Klassen
DIN 4109-1	R'_w	Gesundheitsschutz	1
DIN 4109, BBI2	R'_w	Größeres Schutzbedürfnis, geringes Hintergrundgeräusch	1
DIN SPEC 91314	R'_w	Weitergehende Komfortansprüche	1
VDI 4100-12	D_{nTw}	Erhöhter Mindestschallschutz; durchschnittlicher Komfort; besonderer Komfort	3
DEGA 103	R'_w	Subjektive Wahrnehmung	7

Inhalt

- **Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 oder erhöhter Schallschutz?**
  Grundlagen und Anforderungsgrößen
  Welcher Schallschutz wird zur Zeit gebaut?
  Wann ist ein erhöhter Schallschutz geschuldet?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Welche (**neuen?**) Regelwerke gibt es?
  Wie hoch sind die erhöhten Anforderungen?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Vertragssicherheit –
  Aufklären von Käufer/Nutzer von Immobilien

Vergleich Regelwerke

Schallschutz von Wohnungtrenndecken							
DIN 4109-1							
R'_w [dB]			54				
VDI 4100-12				SST1	SST2	SST3	
D_{nTw} [dB]				57	61	65	
DEGA 103	F	E	D	C	B	A	A*
R'_w [dB]	50	50	54	57	62	67	72
Beiblatt 2							
R'_w [dB]				55			
DIN SPEC							
R'_w [dB]				56			
E DIN 4109-5							
R'_w [dB]				57			
Holzbau Empf.							
R'_w [dB]			54	57	60		

Tabelle 2 | Normative Anforderung und Empfehlung für wichtige Zielwerte

		Schallschutzniveau		
	1	2	3	4
	Bauteil / Übertragungsweg:	**BASIS ≙ DIN 4109-1:2018**	**BASIS +**	**KOMFORT**
1	Wohnungstrennwand	$R'_w \geq 53$ dB	$R'_w \geq 56$ dB	$R'_w \geq 59$ dB
2	Reihenhaustrennwand	$R'_w \geq 62$ dB	$R'_w \geq 62$ dB $R_w + C_{50\text{-}5000} \geq 62$ dB [1) 5)]	$R'_w \geq 67$ dB $R_w + C_{50\text{-}5000} \geq 65$ dB [1) 5)]
3	Wohnungstrenndecke	$R'_w \geq 54$ dB	$R'_w \geq 57$ dB	$R'_w \geq 60$ dB
4	Wohnungstrenndecke Trittschallpegel	$L'_{n,w} \leq 53$ dB [3)]	$L'_{n,w} \leq 50$ dB $L_{n,w} + C_{I,50\text{-}2500} \leq 50$ dB [2)]	$L'_{n,w} \leq 46$ dB $L_{n,w} + C_{I,50\text{-}2500} \leq 47$ dB [2)]
5	Dachterrassen und Loggien mit darunterliegenden Wohnräumen	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
6	Decken unter Laubengängen (in alle Schallausbreitungsrichtungen)	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
7	Treppenlauf und Treppenpodest	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
8	Außenlärm nach Lärmpegelbereich und Anforderungen der DIN 4109			Anforderungen nach DIN 4109 inkl. Berücksichtigung $c_{tr,50\text{-}5000}$ für das opake Bauteil [4)]
9	Weitere Bauteile	nach DIN 4109-1:2018	nach DIN 4109-1:2018	nach DIN 4109-5:2019 [6)]

1) ergänzender Luftschallanforderungswert nur ans Bauteil ohne Flanken
2) ergänzender Trittschallanforderungswert nur ans Bauteil ohne Flanken
3) Sonderregelung für Deckenkonstruktionen, die der DIN 4109-33:2016 zuzuordnen sind, ansonsten $L'_{n,w} \leq 50$ dB
4) Für Fensterflächenanteile über 30% gesonderte Betrachtung, reine Bauteilanforderung
5) Anforderung an die Doppelschalenwand, beide Wände
6) nach jeweils gültiger Fassung oder E-DIN 4109-5:2018

$L_{nw} + C_{I,50\text{-}2500} \leq 50 / 47$ dB

Quelle: holzbau handbuch; Reihe 3: Bauphysik; Teil 3: Schallschutz; Folge 1: Schallschutz im Holzbau - Grundlagen und Vorbemessung; 03/2019

Inhalt

- **Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 oder erhöhter Schallschutz?**
  Grundlagen und Anforderungsgrößen
  Welcher Schallschutz wird zur Zeit gebaut?
  Wann ist ein erhöhter Schallschutz geschuldet?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Welche (**neuen?**) Regelwerke gibt es?
  Wie hoch sind die erhöhten Anforderungen?

- **Erhöhter Schallschutz!**
  Vertragssicherheit –
  Aufklären von Käufer/Nutzer von Immobilien

Welchen erhöhten Schallschutz vereinbaren?

Beiblatt 2,
DIN SPEC 91314,
E DIN 4109-5,
VDI 4100-2012: SSt 1,
DEGA Empfehlung 103: Klasse C

} Schallschutz für üblichen Standard, Komfort im mehrgeschoss. Wohnungsbau

VDI 4100-2012: SSt 2, SSt 3,
DEGA Empfehlung 103:
Klasse B, A und A*

} Schallschutz für erhöhten Komfort / Luxus

Ist 1 dB zu wenig ein Mangel?

Ja: Beim Mindestschallschutz (Bauordnungsrecht)

Ja/Nein: Beim Erfüllen der vertraglichen Vereinbarungen für den erhöhten Schallschutz:
Mittelwert oder ungünstigster Raum?
Unsicherheit bei der Planung und Ausführung berücksichtigt?

Nein: Bei der Frage nach dem geschuldeten Schallschutzes beim Austausch des Fußbodens vom Wohnungseigentümer:
Begründung: 1- 2 dB sind subjektiv nicht wahrnehmbar.
Urteil des Bundesgerichtshof BGH (Aktenzeichen V ZR 195/11)

Empfehlung/Zusammenfassung

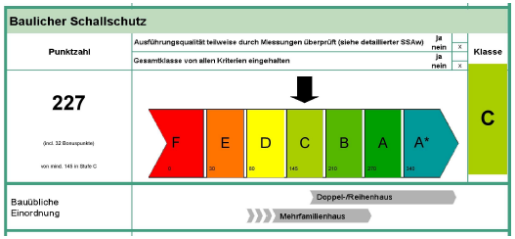
Erhöhter Schallschutz wird im mehrgeschossigen Wohnungsbau meist geschuldet und sollte deshalb auch im Vertrag festgelegt werden.

Den (auch wirtschaftlichen) Vorstellungen der Baubeteiligten entsprechend, sollte die Höhe des Schallschutzes in Form einer Stufe oder Klasse vereinbart werden.

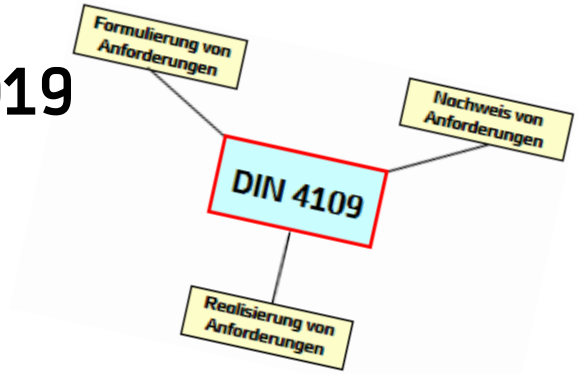
Durch das Vermitteln einer subjektive Beschreibung des zu erwartenden Schallschutzes können Rechtstreitigkeiten in vielen Fällen verhindert werden.

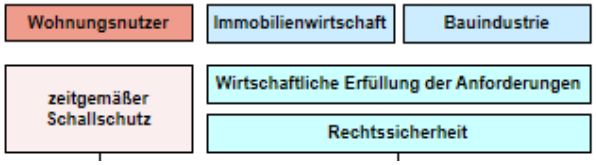
Neue Regelwerke für den erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau
Was ist privatrechtlich geschuldet?

Acoustex 2019
Dortmund 02. Oktober 2019

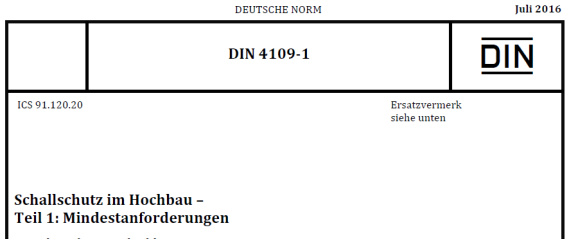


Martin Schneider





Hochschule
für Technik
Stuttgart


DEUTSCHE NORM Juli 2016

DIN 4109-1

DIN

ICS 91.120.20

Ersatzvermerk siehe unten

Schallschutz im Hochbau –
Teil 1: Mindestanforderungen