

Stand 08/2021



WHITEPAPER TECHNIK

Schallschutz- Akustik



ÜBER DIESE WHITEPAPER-SERIE

Die Serie ORCA Whitepaper Technik bietet in jedem Whitepaper einen kurzgefassten Überblick über ein spezifisches Feld der Bau- und Gebäudetechnik. Jedes Whitepaper dient als erstes Nachschlagemedium, als technische Referenz oder als Kurz-Leitfaden für Planung und Ausschreibung.

Die inhaltliche Ausrichtung liegt weniger auf den Planungsgrundlagen, sondern auf dem aktuellen

Regelwerk, einschließlich der ATV-Normen, und auf den für die korrekte Ausschreibung benötigten Begriffen, Techniken und Hintergründen.

ÜBER DEN AUTOR

Mag.Ing. Franz Dam ist seit über 25 Jahren auf dem Gebiet der Bauausschreibung tätig. Mit seinem Expertenwissen berät er Unternehmen zur LPH 6 der HOAI. Seit 2016 ist er Partner der ORCA Software GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1. Was ist Schallschutz?	4
Fachgebiete Schallschutz	4
1.2. Die MVV TB	5
1.3. Schallschutzanforderungen	5
2. Hinweise zur Planung	6
2.1. Grundlagen Schallschutzwerte	6
2.1.1. Luftschalldämmung	6
2.1.2. Trittschallpegel	6
2.1.3. Anlagengeräusche	7
Unterschied Kenngrößen	7
2.2. Planungskriterien	7
2.2.1. Was obliegt dem Planer nach HOAI?	8
2.2.2. Schutzziele	8
2.2.3. Schalldämmung und Schallschutz	8
2.3. Schallschutznachweis	9
2.3.1. Arten der Schallschutzbetrachtung	9
Rechenwerte Nachweis	9
2.3.2. Berechnung der Luftschalldämmung	9
2.3.3. Berechnung des Trittschallpegels	10
2.3.4. Schallschutz Außenbauteile/Fassaden	10
2.4. Mindestschallschutz	11
2.5. Erhöhter Schallschutz	11
2.6. Außenschallschutz	13
2.7. Raumakustik	13
2.8. Was machen Akustikingenieure?	14
3. Vorschriften, Normen und Regelwerke	15
3.1. DIN 4109	15
3.1.1. DIN 4109 von 1989	15
3.1.2. Änderung DIN 4109 von 2001	15
3.1.3. DIN 4109 von 2016	15



3.1.4. DIN 4109 von 2018, 2019 und 2020	16
3.2. Andere Normen und Regelwerke	17
3.3. Regelstruktur Schallschutz	18
4. Klassifizierungen und Bezeichnungen	18
4.1. Weitere Kenngrößen	18
4.2. Mindestschalldämmung nach DIN 4109-1 (2018)	18
4.3. Erhöhte Anforderungen an Schalldämmung nach DIN 4109-5	21
4.4. Absorptionsklassen	23
5. Planung und Ausführung	23
5.1. Ausführung allgemein	23
5.1.1. Schallübertragungswege	23
Dichtheit	24
5.1.2. Einschalige und mehrschalige Bauteile	24
5.1.3. Vorsatzkonstruktionen	24
5.2. Schallschutzwerte Wände	25
5.2.1. Massivbau	25
5.2.2. Holz- und Trockenbau	25
5.3. Schallschutzwerte Decken	26
5.3.1. Beispiele Deckenaufbau in DIN 4109-33	26
5.3.2. Deckenanschlüsse	28
5.4. Dächer	28
5.4.1. Luftschalldämmung Dächer	28
5.4.2. Flankendämmung Dächer	29
5.5. Trittschalldämmung	29
5.5.1. Entkopplung zur Trittschallminderung	29
5.5.2. Trittschallminderung weichfedernder Bodenbeläge	30
5.6. Fenster und Türen	30
5.7. Schallabsorber und Akustikdecken	32
Kommentar	33



1. Einleitung

1.1. Was ist Schallschutz?

Schutz vor Lärm und Geräuschen wird immer wichtiger. Die Begriffe Schallschutz und Akustik im Bauwesen umschreiben sämtliche Maßnahmen zur Begrenzung des Schalldruckpegels oder zur Sicherstellung der akustischen Qualität in Räumen, die als schutzbedürftig gelten oder an die raumakustische Anforderungen gestellt werden. Da sie entweder zum dauerhaften Aufenthalt dienen oder ihre Nutzung akustische Qualität erfordert. Beispiele sind Wohnräume, Büros, Arbeitsräume, Versammlungsräume, Schulräume, Sporthallen, Musikräume, Theaterräume.

Fachgebiete Schallschutz

- ▶ Die **Bauakustik** beschreibt den Schallschutz von Gebäuden. Aufenthaltsräume sollen gegen Geräusche aus fremden Räumen, gegen Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen und gegen Außenlärm geschützt werden. Mit Schallschutz im engeren Sinne ist meist die Bauakustik gemeint.
- ▶ Die **Raumakustik** soll die akustische Qualität innerhalb von Räumen für die geplante Nutzung sicherstellen. Die einwandfreie Sprachkommunikation steht dabei meist im Vordergrund.
- ▶ **Schallimmissionsschutz**. Schallimmissionen entstehen durch Außenschallquellen z.B. aus Straßenverkehr, Schienenverkehr, Industrieanlagen, Haustechnikanlagen oder Flugbetrieb.

Bauakustik / Schallschutz

- ▶ Reduzierung der Schallübertragung bei Gebäuden
 - zwischen fremden Aufenthaltsräumen
 - zwischen Aufenthaltsräumen und Außenbereichen
 - aus Anlagen der Gebäudetechnik
- ▶ Luftschalldämmung von Wänden, Decken, Böden, Türen
- ▶ Trittschalldämmung bei Böden, Decken, Treppen, Balkonen/Loggien

Raumakustik

- ▶ Geräuschregulierung innerhalb von Räumen
 - Nachhallregulierung
 - Senkung des Geräuschpegels
- ▶ In Hallen, Schulen, Büros, Versammlungsräumen, Theatern, Sälen

Schallimmissionsschutz (Lärmschutz)

- ▶ Außerhalb von Gebäuden/Räumen
 - Erschütterungen/Schwingungen von ortsfesten Einrichtungen begrenzen
 - Abschottung gegen Außenlärm
- ▶ An Außenwänden, Dächern, Fenstern, Außentüren; an Anlagen

1.2. Die MVV TB

Die Bauakustik ist im Wandel. Die Kontroverse um die alte Schallschutznorm DIN 4109 bestimmte lange das Fachgebiet. Nach jahrzehntelanger Diskussion ist im Juli 2016 eine neue Normfassung erschienen. Diese wurde 2018 in den Hauptteilen erneuert. Teil 5 der Norm (erhöhte Anforderungen) ist schließlich erst 2020 erschienen.

Die deutschen Landesbauordnungen basieren auf der Novellierung der Musterbauordnung des Bundes (MBO, 2016; neue Version: 2019), in welcher nicht mehr auf die Bauregellisten verwiesen wird. Stattdessen werden in § 85a der MBO ‚Technische Baubestimmungen‘ angeführt, die in einem Dokument zusammengeführt wurden, der *Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen* (MVV TB, 2017; neueste Version: 2019).¹

MVV TB und Schallschutznormen

Die MVV TB von 2017 verwies noch auf DIN 4109 von 2016, sowie auf DIN 4109 von 1989. MVV TB von 2019 verweist hingegen auf die DIN 4109 von 2018, Teile 1 und 2, und weiters auf die noch aus dem Jahr 2016 stammenden, der Schallschutzberechnung dienenden Teile 31 bis 36 der Norm. Ebenso führt sie bezüglich der Berechnung von Massivbauteilen Beiblatt 1 von 1989 an, das eigentlich zurückgezogen wurde.² Die jeweilige Landesbauordnung ist zu prüfen.³

1.3. Schallschutzanforderungen

Die Anforderungen nach DIN 4109-1 zum Mindestschallschutz dürfen nicht unterschritten werden. Die schallschutztechnische Mindestqualität nach der Bauproduktenverordnung EU-BauPVO⁴ verlangt, dass der „wahrgenommene Schall auf einem Pegel gehalten wird, der nicht gesundheitsgefährdend ist und bei dem zufriedenstellende Nachtruhe-, Freizeit- und Arbeitsbedingungen sichergestellt sind“.⁵

- ▶ Mit den Normausgaben von 2016 und 2018 sind die Mindestanforderungen an den Schallschutz der DIN 4109-1 in überarbeiteter Form publiziert worden.
- ▶ Im Jahr 2020 wurde Teil 5 der DIN 4109 veröffentlicht, der als wichtigste Basis für die private, zivilrechtliche Vereinbarung erhöhter Schallschutzanforderungen dienen soll. Auch die VDI-Richtlinie 4100 (2007) kann herangezogen werden.
- ▶ DIN 4109-5 (2020) löst Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989) und DIN SPEC 91314 (2017) ab.

Die Mindestanforderungen genügen den Anforderungen im Qualitäts- und Komfortwohnungsbau nicht. Gewünschte erhöhte Schallschutzanforderungen sollten schon im Vorfeld der Planung angesprochen und vereinbart werden. Sie können sich bereits implizit aus vertraglichen Formulierungen wie *gehobene* oder *zeitgemäße* Ausführung ergeben. Es ist zu empfehlen, dies vertraglich näher auszuführen und gegebenenfalls bereits Zielwerte festzulegen oder zu beachtende Regelwerke für erhöhten Schallschutz zu benennen.

1 Für den Schallschutz ist Abschnitt A 5 der MVV TB relevant.

2 Abschnitt A 5.2/2, MVV TB: „Der schalltechnische Nachweis kann nach DIN 4109-2:2018-01 in Verbindung mit DIN 4109-31:2016-07, DIN 4109-32:2016-07, DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07, DIN 4109-35:2016-07 und DIN 4109-36:2016-07 geführt werden. Für Bauteile im Massivbau kann Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989-11 herangezogen werden.“

3 Die MVV TB von 2019 wurde bei Redaktionsschluss dieses Whitepapers noch nicht in allen Ländern eingeführt.

4 EU-Verordnung 305/2011

5 EU-BauPVO, *EU-Bauprodukteverordnung*, Anhang I, Absatz 5

2. Hinweise zur Planung

2.1. Grundlagen Schallschutzwerte⁶

Die Schalldämmung zur Reduzierung des übertragenen Schalls steht bei der Bauakustik im Vordergrund. Die Schalldämmung ist abhängig von der Bauteilmasse, von der Art der Konstruktion (ein- oder mehrschalige Konstruktionen, Hohlräume) oder wird beeinflusst durch die konstruktive Trennung von Bauteilen.

2.1.1. Luftschalldämmung

Das Luftschalldämm-Maß R ist eine frequenzabhängige Größe und wird meist im Frequenzbereich von 100 bis 3150 Hz angegeben.

- ▶ **Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w**
Es handelt sich um das Schalldämm-Maß des Bauteils alleine, ohne Schallübertragungen über flankierende Bauteile. Der Ausdruck bewertetes Schalldämm-Maß bedeutet, dass es sich um eine frequenzunabhängige, bewertete Größe handelt.
- ▶ **Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R'_{w}**
Es handelt sich um das Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils im eingebauten Zustand. Die flankierenden Bauteile werden mitberücksichtigt. Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß ergibt sich aus den Schallübertragungswegen über flankierende Bauteile sowie der Direktübertragung über das trennende Bauteil.
- ▶ **Flankenübertragung**
Das bewertete Flankenschalldämm-Maß, z.B. $R_{F,w}$, wird in Abhängigkeit von der Größe und Geometrie des Empfangsraumes, der Trennwandflächen und der bewerteten Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ errechnet. Die Flankenübertragung kann auch durch Messungen am Bau ermittelt werden. Es gibt mehrere Flankenübertragungswege mit verschiedenen Bezeichnungen.
- ▶ **Nachhallbezogene Werte**
 - **Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$**
Ermittelte Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine bestimmte Absorptionsfläche (10 m²); es handelt sich um ein unabhängiges Maß für die Schalldämmung zwischen zwei Räumen.
 - **Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$**
Ermittelte Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit T_0 (0,5 s).

2.1.2. Trittschallpegel

- ▶ **Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**
Dieser Wert beschreibt die Trittschalldämmung einer Decke ohne Schallübertragung über die flankierenden Wände. Er wird nach DIN EN ISO 717-2 in einem bauakustischen Prüfstand ermittelt. Die Kenngröße ist ein Schalldruckpegel.
- ▶ **Bewerteter Bau-Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$**
Dabei wird die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile mitberücksichtigt. Der Pegel kann gemessen oder berechnet werden.

⁶ vgl. auch Abschnitt 3, DIN 4109-1, 2018

2.1.3. Anlagengeräusche

► **Bewerteter Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$**

Störgeräusche aus Wasserinstallationen und anderen gebäudetechnischen Anlagen auf Aufenthaltsräume, bezogen auf die Bezugsabsorptionsfläche A (10 m^2). Mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F .

Hauptkenngrößen Schallschutz⁷

Bauteile	Schallübertragung	Luftschalldämmung	Trittschalldämmung ⁸	Nachhallbezogene Größen ⁹
Wände	über trennende und flankierende Bauteile, Nebenwege	R'_w		$D_{nT,w}$
Decken		R'_w	$L'_{n,w}$	$D_{nT,w}$ und $L'_{nT,w}$
Treppen		--	$L'_{n,w}$	$L'_{nT,w}$
Türen	über Tür	R_w		-
Technische Anlagen Gebäudetechnik, Wasserinstallationen		$L_{AF,max,n}$		$L_{AF,max,nT}$

Unterschied Kenngrößen

Zwischen den beiden wichtigsten Kenngrößen des Schallschutzes (R und L) besteht ein fundamentaler Unterschied. Eine hohe Luftschalldämmung (R) ist günstig für den Schallschutz. Ein hoher Trittschallpegel (L) wiederum ist ungünstig.

Die Angaben zum Luftschallschutz basieren auf der Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum, verursacht durch die ‚Dämmung‘. Je höher die Schalldämmung, desto höher der Wert R . Die Angaben zum Trittschallschutz sind als Schalldruckpegel definiert. Bei der Bestimmung des Trittschalls werden keine Pegeldifferenzen gemessen oder errechnet. Der Trittschallpegel wird allein als Schalldruckpegel im Empfangsraum bestimmt.

2.2. Planungskriterien

Die Schallschutzberechnung spielt bereits in frühen Planungsphasen eine entscheidende Rolle.

- 💡 Baustoffe und Bauweisen werden oft durch Schallschutz bestimmt.
- 💡 Baustoffen und Bauweisen an Bauteilflanken kommt entscheidende Bedeutung zu.
- 💡 Bauteilkataloge von DIN 4109 (Normteile 32 bis 36) verringern den Kalkulationsaufwand entscheidend.

⁷ vgl. auch Tabelle 1, DIN 4109-1, 2018

⁸ L : mittlerer Schalldruckpegel in einem Raum

⁹ T : Nachhallzeit im Empfangsraum

2.2.1. Was obliegt dem Planer nach HOAI?

- 💡 Luft- und Trittschallschutz
- 💡 Schallminderung von Geräuschen von technischen Anlagen
- 💡 Begrenzung von Geräuschen aus Außenbereichen
- 💡 Raumakustische Anforderungen
- 💡 ggf. Schutz der Umgebung vor Lärm

2.2.2. Schutzziele

Nach den Landesbauordnungen sind Mindestanforderungen einzuhalten. Darüber hinaus kann privatrechtlich ein erhöhter Schallschutz vereinbart werden.

Schutzziele sind

- 💡 Gesundheitsschutz
- 💡 Schutz vor unzumutbarer Belästigung
- 💡 Gewährleistung von Vertraulichkeit (bei normaler Sprechweise)

2.2.3. Schalldämmung und Schallschutz

Die Schalldämmung einschaliger Bauteile ist überwiegend von der vorhandenen flächenbezogenen Bauteilmasse abhängig. Sind die Bauteile mehrschalig, ist die Art der Ausführung teils bestimmend (Montagewand), teils mitbestimmend (schwimmender Estrich). Konstruktive Trennung (Entkoppelung) führt ebenfalls wirksam zur Schallreduktion.

Schalltechnische Entkopplung

Bauteile	Ausführung
Trittschall	
Haustrennwände	Zweischalige Wandkonstruktion mit Schalenzwischenraum ¹⁰
Treppenläufe, Podeste	Entkopplungselemente und schwimmender Estrich
Wohnungstrenndecke	Schwimmender Estrich
Luftschall	
Gebäudeabschlusswände	Gebäudetrennfuge
Trennwände	Mehrschalige Wandkonstruktion

Hohe Anforderungen

Bei sehr hohen Schallschutzanforderungen wird der Schallschutz zum maßgebenden Kriterium des Entwurfs selbst des Tragwerks. Zuweilen können auch im Geschosswohnungsbau die Anforderungen nur durch aufwändige bauliche Trennungen erreicht werden (Raum-in-Raum-Konstruktionen).

¹⁰ Trennung auch in Dachkonstruktion und bei Verblendschalen; ebenso Trennung im Bereich der Bodenplatte

2.3. Schallschutznachweis

2.3.1. Arten der Schallschutzbetrachtung

Bauteilbezogener Schallschutz

Bauteilbezogene Nachweise sind für den Planer einfach zu erbringen, auch in Hinblick auf spätere Änderungen in der Raumaufteilung. Doch reichen sie zur Beschreibung des Schallschutzes nicht aus. Sie berücksichtigen die Geometrie der an das Bauteil angrenzenden Räume nicht, oder nur zum Teil.¹¹

Nachhallbezogener Schallschutz

Der raum- oder nachhallbezogene Schallschutz ist präziser. Dabei müssen aus einem nutzungsbezogenen Anforderungswert und den Abmessungen des Empfangsraums die erforderlichen Luft- und Trittschall-dämmmaßnahmen der Trennbauteile ermittelt werden.

Raumgeometrie und Raumnutzung sind oft Änderungswünschen vonseiten des Bauherrn unterworfen. Die Weiterentwicklung des Entwurfs erfordert bei dieser Betrachtungsweise daher erheblichen Mehraufwand an Planung und Koordinierung.

Rechenwerte Nachweis

Die Teile 32 bis 36 der DIN 4109 aus dem Jahr 2016, auch Bauteilkataloge genannt, enthalten schalltechnische Daten von Bauteilen und Konstruktionen für den Massivbau, den Holz-, Leichtbau und Trockenbau, für Vorsatzkonstruktionen, Fenster, Türen, Vorhangfassaden und gebäudetechnische Anlagen. Diese Daten können ohne bauakustische Prüfungen in die Berechnungsverfahren der DIN 4109-2 eingefügt werden. Daraus wird der rechnerische Schallschutznachweis geführt.¹²

2.3.2. Berechnung der Luftschalldämmung

Das Schallschutz-Rechenverfahren wird in DIN 4109-2 beschrieben. Daten und Rechenwerte stammen aus den Bauteilkatalogen der DIN 4109. Bei der Nachweisführung wird aus dem Direktschalldämm-Maß für das Trennbauteil das resultierende Schalldämm-Maß R'_w ermittelt, indem die Flanken-Schalldämm-Maße $R_{Ft,w}$, $R_{Df,w}$ und $R_{Fd,w}$ auf allen Übertragungswegen miteinbezogen werden.¹³

Beispielrechnung Luftschalldämmung

Für Massivbauteile erfolgt die Berechnung nach den Vorgaben und Daten von DIN 4109, Teile 2¹⁴ und 32¹⁵.

¹¹ Durch die Berechnung der Flankenübertragung

¹² In den genannten Bauteilkatalogen werden zahlreiche durch schalltechnische Messungen validierte Bauteilangaben zur Verfügung gestellt.

¹³ Aufgrund der hohen Komplexität werden rechnerische Nachweise nach DIN 4109-2 mit geeigneter Software ermittelt, die oft auch online zur Verfügung steht.

¹⁴ vgl. Abschnitt 4.2, DIN 4109-2

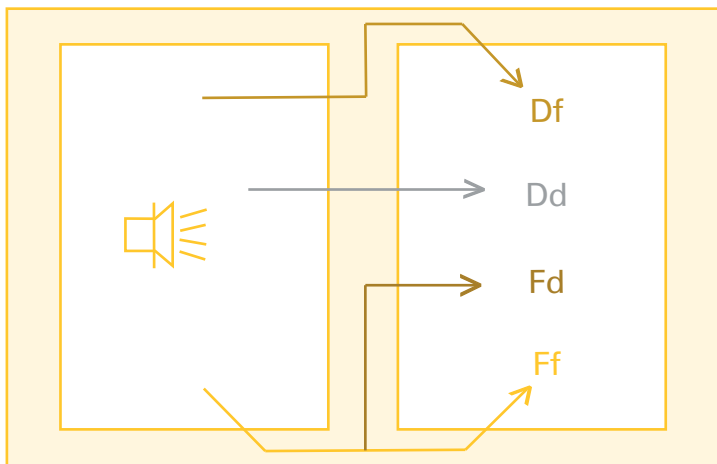
¹⁵ vgl. Abschnitt 4.1, DIN 4109-32

Faktoren

- ▶ Berechnung massives Bauteil (ggf. mit Putzschicht) ergibt das bewertete Schalldämm-Maß $R_{s,w}$
- ▶ + Vorsatzkonstruktionen ergibt das Direktschalldämm-Maß $R_{Dd,w}$
- ▶ + Flankenübertragungen $R_{Df,w}$ (Bauteil zu Flanke)
- ▶ + Flankenübertragungen $R_{Ff,w}$ (Flanke zu Flanke)
- ▶ + Flankenübertragungen $R_{Fd,w}$ (Flanke zu Bauteil) ergibt das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w

Berechnungsformel

$$R'_w = -10 \cdot \lg \left[10^{\frac{-RDd,w}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-RFf,w}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-RDf,w}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-RFd,w}{10}} \right] \text{ dB}$$



Flankenschallübertragung

(Quelle: in Anlehnung an Bild 1 in DIN 4109-2)

2.3.3. Berechnung des Trittschallpegels¹⁶

Bei der Berechnung des Trittschallpegels (L'_{nw}) in massiven Wohngebäuden anhand DIN 4109, Teile 2 und 32, ist zunächst der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel der Rohdecke ($L_{n,eq,0,w}$) zu berechnen. Wobei zwischen Massivdecken ohne Hohlräume und Massivdecken mit Hohlraum zu unterscheiden ist. Dazu kommt die bewertete Trittschallminderung durch Deckenauflagen (ΔL_w). Deckenauflagen sind beispielsweise Estrich, Dämmung, Bodenbelag. Schließlich wird der Korrekturwert K für die Trittschallübertragung über die flankierenden Bauteile addiert.

2.3.4. Schallschutz Außenbauteile/Fassaden

Der Schallschutz von Außenbauteilen ist nach den Anforderungen an die Luftschalldämmung und die entsprechende Raumart nach DIN 4109-1 zu beurteilen¹⁷. Zusätzlich sind Schalldämmwerte von Außentüren und Fenstern zu beachten. Ein günstiger Absorptionsgrad der Fassadenoberflächen kann sich auf die Belastung durch Schallimmissionen vorteilhaft auswirken.

¹⁶ vgl. Abschnitt 4.3.2.1, DIN 4109-2 und Abschnitt 4.8, DIN 4109-32

¹⁷ vgl. Abschnitt 7.1, DIN 4109-1

2.4. Mindestschallschutz

DIN 4109-1 stellt Anforderungen an den Mindestschallschutz von Bauteilen (R'_w). In den neuen Ausgaben der Norm (2016 und 2018) wurden einige Werte angehoben (Luftschall) bzw. abgesenkt (Trittschall). Die Anforderungen haben sich also teils erhöht. Insbesondere gilt dies für Treppen.

Anforderungen an Mindestschallschutz gelten für

- ▶ Geschosswohnungsbau (Mehrfamilienhäuser)
- ▶ Einfamilienhäuser
- ▶ Reihenhäuser
- ▶ Doppelhäuser
- ▶ Bürogebäude
- ▶ Hotels, Beherbergungsstätten
- ▶ Krankenhäuser, Sanatorien
- ▶ Schulen u.ä.
- ▶ gemischt genutzte Gebäude

Mindestanforderungen gelten nicht

- ▶ gegen Fluglärm
- ▶ für Aufenthaltsräume mit hohem Schallpegel (40 dB)
- ▶ gegen tieffrequenten Schall
- ▶ für den Schutz im eigenen Bereich, ausgenommen Lüftungsanlagen
- ▶ für Trittschallschutz und Luftschallschutz in Räumen, die nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind (Küchen, Flure, Bäder, Toiletten, Nebenräume)

Veränderung der Mindestschallschutzwerte¹⁸

Bauteil	Mindestanforderungen DIN 4109-1 (1989)	Mindestanforderungen DIN 4109-1 (2018)
Trittschallwerte		
Wohnungstrenndecken	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{n,w} \leq 50$ dB
Treppen in MFH	$L'_{n,w} \leq 58$ dB	$L'_{n,w} \leq 53$ dB
Treppen in DHH u. RH	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
Luftschallwerte		
Wohnungstrennwand	$R'_w \geq 53$ dB	$R'_w \geq 53$ dB
Trennwand Reihenhäuser	$R'_w \geq 57$ dB	$R'_w \geq 62$ dB ¹⁹
Wohnungstrenndecke	$R'_w \geq 54$ dB	$R'_w \geq 54$ dB

2.5. Erhöhter Schallschutz

Die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz wurden bisher meist auf Grundlage von Beiblatt 2 zu DIN 4109 aus dem Jahr 1989 vereinbart. Darüber hinaus wurde die VDI-Richtlinie 4100 (2007) herangezogen. Im Jahr 2020 wurde die DIN 4109 Teil 5 veröffentlicht, die jetzt den erhöhten Schallschutz als führendes Regelwerk regulieren soll. Sie ist jedoch nicht unumstritten. Die Definition der erhöhten Anforderungen nach

¹⁸ Es handelt sich um eine Auswahl.

¹⁹ Im untersten Geschoss gilt der Wert 59 dB.

DIN 4109-5 basiert auf einer Erhöhung der Anforderungswerte im Bereich des Normauswertebereiches von 100 Hz bis 3150 Hz.

VDI 4100 von 2007 legt die Schallschutzstufen I bis III fest. Wobei die typische Anforderung nach erhöhtem Schallschutz der Stufe II entspricht, die ähnliche Werte verlangt wie die neue DIN 4109-5. Schallschutzstufe III beschreibt das Luxussegment, dem meist nur durch aufwändige Entkopplungen und Trennfugenausbildungen Genüge getan werden kann.

Die erhöhten Schallschutzanforderungen von DIN 4109-5 gelten für

- ▶ Wohngebäude und Gebäude mit Wohn- und Arbeitsbereichen
- ▶ Hotels und Beherbergungsstätten
- ▶ Krankenhäuser und Sanatorien²⁰

Mindestschallschutz vs. erhöhter Schallschutz²¹

Geräusch	Beschreibung	Mindestschallschutz	erhöhter Schallschutz
Normale Sprache	ruhige Unterhaltung	nicht verstehbar, kaum hörbar	nicht verstehbar, nicht hörbar
Angehobene Sprache	angeregte Unterhaltung mehrerer Personen	i.A. nicht verstehbar, noch hörbar	nicht verstehbar, kaum hörbar
Normale Musik	leises Musizieren, Lautsprecheranlage	gut hörbar	hörbar
Gehgeräusche	übliches Gehen ohne Fersengang	hörbar	noch hörbar
Gebäudetechnische Anlagen	Aufzug, automatische Türen, Hebeanlagen, Heizungs- und Lüftungsanlagen	hörbar	noch hörbar
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen	übliche Benutzung von Dusche, Spülung	hörbar	noch hörbar
Nutzergeräusche	Ablegen von Gegenständen auf Ablagen, manuelle Rollladenbetätigung	gut hörbar	hörbar
Haushaltsgeräte	Staubsauger, Mixer, Haartrockner, Waschmaschine	gut hörbar	hörbar

²⁰ Anders als die Anforderungen an den Mindestschallschutz gilt der erhöhte Schallschutz nach DIN 4109 nicht für Schulen, Bürogebäude und Ausbildungsstätten.

²¹ Angaben geltend für den Geschosswohnungsbau.

Veränderung der erhöhten Norm-Schallschutzanforderungen²²

Bauteil	Erhöhte Anforderungen Beiblatt 2 DIN 4109 (1989)	Erhöhte Anforderungen DIN 4109-5 (2020)	VDI 4100 (2007) SST II ²³
Trittschallwerte			
Wohnungstrenndecken	$L'_{n,w} \leq 46$ dB	$L'_{n,w} \leq 45$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
Treppen in MFH	$L'_{n,w} \leq 46$ dB	$L'_{n,w} \leq 47$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
Treppen in DHH u. RH	$L'_{n,w} \leq 46$ dB	$L'_{n,w} \leq 41$ dB	--
Luftschallwerte			
Wohnungstrennwand	$R'_w \geq 55$ dB	$R'_w \geq 56$ dB	$R'_w \geq 56$ dB
Haustrennwand	$R'_w \geq 67$ dB	$R'_w \geq 67$ dB ²⁴	$R'_w \geq 63$ dB
Wohnungstrenndecke	$R'_w \geq 55$ dB	$R'_w \geq 57$ dB	$R'_w \geq 57$ dB

2.6. Außenschallschutz

Maßgeblicher Außenlärmpegel²⁵

Lärmpegel- bereich	Maßgeblicher Außenlärm- pegel ²⁶ dB	Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien ²⁷ dB	Aufenthaltsräume in Wohnungen; Hotelzim- mer, Unterrichtsräume dB	Büroräume dB
	L_a	$R'_{w,ges}$		
I	55	35	30	--
II	60	35	30	30
III	65	40	35	30
IV	70	45	40	35
V	75	50	45	40
VI	80	-- ²⁸	50	45
VII	> 80 ²⁹	--	--	50

2.7. Raumakustik

Ein diffuses Schallfeld mit langen Nachhallzeiten beeinflusst Hörsamkeit und Sprachverständlichkeit nachteilig. Die Nachhallzeit ist die entscheidende Planungsgröße zur Beschreibung der störenden Schallreflexionen in einem Raum. Sie wird durch die Raumgeometrie und die Schallabsorption von Raumflächen bestimmt.

²² Es handelt sich um eine Auswahl.

²³ Diese Spalte dient nur zum Vergleich.

²⁴ Im untersten Geschoss gilt der Wert 62 dB.

²⁵ vgl. DIN 4109-1 2018, Abschnitt 7.1, sowie Tabelle 7.

²⁶ Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße sind bei der Berechnung mit einem Korrekturwert zu versehen, der von der Raumgeometrie abhängig ist.

²⁷ Die Werte gelten nicht für Fluglärm, soweit er im *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm* (FluLärmG) geregelt ist.

²⁸ Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von > 50 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

²⁹ Für maßgebliche Außenlärmpegel > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

DIN 18041 legt raumakustische Anforderungen und Planungsrichtlinien für die sprachliche Kommunikation fest.³⁰

Nach DIN 18041 werden Räume nach den Nutzungsarten A und B unterschieden.

- ▶ Räume der Gruppe A erfordern einen raumakustischen Nachweis basierend auf dem Sollwert der Nachhallzeit mit zusätzlicher frequenzabhängiger Beurteilung.³¹
- ▶ Räume der Gruppe B müssen sich an Orientierungswerte für das erforderliche Verhältnis von Raumvolumen zur zu berechnenden äquivalenten Schallabsorptionsfläche halten.³²

Nutzungsarten von Räumen nach DIN 18041

Raumgruppe	Nutzungsart	Beispielräume
A1	Musikalische Darbietungen	Musikraum
A2	Sprache, Vortrag	Gerichtssaal, Ratssaal, Gemeindesaal, Hörsaal, Aula, Versammlungsraum
A3	Wie A2, inklusiv	Für Hörbeeinträchtigte
	Unterricht, Kommunikation	Unterrichtsraum, Tagungsraum, Konferenzraum, Seminarraum, Gruppenraum in Kita u.dgl.
A4	Wie A3, inklusiv	Für Hörbeeinträchtigte
A5	Sport	Sport- und Schwimmhallen
B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsflächen
B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen	Wie B1, jedoch mit Wartezonen Außerdem Ausstellungsräume, Schalterhallen, Umkleiden
B3	Räume zum kurzfristigen Verweilen	Ausstellungsräume mit erhöhtem Geräuschaufkommen, Verkehrsflächen in Schulen u.dgl., Warteräume, Pausenräume, Bettenzimmer, Operationssäle, Untersuchungsräume, Labore, Speiseräume, Bibliotheken, Verkaufsräume
B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Rezeptionsbereiche, Labore mit ständigem Arbeitsplatz, Ausleihbereiche Bibliotheken, Ausgabebereiche Kantinen, Bürgerbüro, Büroräume
B5	Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Speiseräume in Schulen, Krankenhäusern u.dgl., Arbeitsräume mit besonders hohem Geräuschaufkommen (Werkstätten u.dgl.), Callcenter, Leitstellen, Intensivpflegebereiche, Bewegungsräume Kitas, Spielflure und Umkleiden in Schulen u.dgl.

2.8. Was machen Akustikingenieure?

Da der Planer seine Schallschutzplanungen nicht immer selber erstellen kann, ist die Frage nach dem Leistungsangebot von Akustikingenieuren gerechtfertigt.

³⁰ DIN 18041 behandelt allerdings nicht Räumlichkeiten mit besonderen Anforderungen, wie Theater, Konzertsäle, Regieräume oder Kinos.

³¹ Für Mehrpersonenbüros sind auch VDI-Richtlinie 2569, *Schallschutz und akustische Gestaltung in Büros* (2019), sowie die *Technischen Regeln für Arbeitsstätten A3.7 Lärm*, maßgebend.

³² Dem können Herstellerangaben zum Schallabsorptionsgrad von speziellen Absorberflächen zugrundeliegen, oder es werden Tabellen mit Schallabsorptionsgraden diverser Bauteiloberflächen, wie Putze, Bodenbeläge, Tapeten oder Bekleidungen herangezogen. Tabellen und Werte hierzu finden sich in DIN 18041 und DIN EN 12354-6.

- ▶ Bauakustik
 - Bauakustische Luft- und Trittschallmessungen
 - Güteprüfungen Schallschutz
 - Erstellung von Schallschutzkonzepten
 - Erstellung von Schallschutznachweisen
 - Erstellung von Sachverständigengutachten
 - Zertifizierungsprozesse (LEED, BREEAM u.a.)
 - Detailplanung zum Schallschutz
- ▶ Raumakustik
 - Messungen der Nachhallzeit und anderer Parameter
 - Raumakustische Gestaltung
- ▶ Schallimmission
 - Immissionsprognosen
 - Immissionsüberwachungen
 - Planung Lärmschutzmaßnahmen

3. Vorschriften, Normen und Regelwerke

3.1. DIN 4109

3.1.1. DIN 4109 von 1989

- § DIN 4109: Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise (*zurückgezogen*)³³
- § DIN 4109 Beiblatt 1: Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren (*zurückgezogen*)³⁴
- § DIN 4109 Beiblatt 2: Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich (*zurückgezogen*)³⁵

3.1.2. Änderung DIN 4109 von 2001

- § DIN 4109/A1: Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise; Änderung A1 (2001)

3.1.3. DIN 4109 von 2016

- § DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen (*zurückgezogen*)
- § DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen (*zurückgezogen*)

³³ Ersetzt durch DIN 4109-1+2, 2018

³⁴ Ersetzt durch DN 4109-2, 2018

³⁵ Das Beiblatt wurde zunächst im Jahr 2000 durch DIN 4109, Teil 10: *Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz von Wohnungen*, ersetzt. Dieser Teil 10 wurde jedoch schon in der Entwurfsfassung wieder zurückgezogen. Im August 2020 ist das Beiblatt 2 schließlich durch DIN 4109, Teil 5 ersetzt worden.

- § DIN 4109-4: Schallschutz im Hochbau, Teil 4: Bauakustische Prüfungen (*aktuell*)
- § DIN 4109-31: Schallschutz im Hochbau, Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Rahmendokument (*aktuell*)
- § DIN 4109-32: Schallschutz im Hochbau, Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau (*aktuell*)
- § DIN 4109-33: Schallschutz im Hochbau, Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Holz-, Leicht- und Trockenbau (*aktuell*)
- § DIN 4109-34: Schallschutz im Hochbau, Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen (*aktuell*)
- § DIN 4109-35: Schallschutz im Hochbau, Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden (*aktuell*)
- § DIN 4109-36: Schallschutz im Hochbau, Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen (*aktuell*)

3.1.4. DIN 4109 von 2018, 2019 und 2020

- § DIN 4109-1 (2018): Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen (*aktuell*)
- § DIN 4109-2 (2018): Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen (*aktuell*)
- § DIN 4109-34/A1 (2019): Schallschutz im Hochbau, Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen; Änderung A1 (*aktuell*)
- § DIN 4109-35/A1 (2019): Schallschutz im Hochbau, Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden; Änderung A1 (*aktuell*)
- § DIN 4109-5 (2020): Schallschutz im Hochbau, Teil 5: Erhöhte Anforderungen (*aktuell*)

Gegenwärtiger Aufbau der DIN 4109 (2016 bis 2020)

Teile der Norm	Inhalt des Normenteils
1	Mindestanforderungen
2	Berechnung, Nachweis
4	Bauakustische Prüfungen
5	Erhöhte Anforderungen
31	Bauteilkatalog für Berechnung: Rahmendokument
32 bis 36	Bauteilkataloge für Berechnung (Massivbau, Holz- Leicht- und Trockenbau, Vorsatzkonstruktionen, Fenster, Türen, VH-Fassaden, gebäudetechnische Anlagen)

3.2. Andere Normen und Regelwerke

- § **VDI-Richtlinie 4100 (2007)**: Schallschutz von Wohnungen - Kriterien für Planung und Beurteilung (*zurückgezogen*)
- § **VDI-Richtlinie 4100 (2012)**: Schallschutz von Wohnungen - Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz (*aktuell*)³⁶
- § **DIN 18041**: Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung
- § **DIN SPEC 91314 (2017)**: Schallschutz im Hochbau - Anforderungen für einen erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau (*zurückgezogen*)
- § **DIN EN ISO 12354**: Bauakustik - *Berechnung* der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften
 - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen
 - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen
 - Teil 3: Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm
 - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
 - Teil 5: Installationsgeräusche
 - Teil 6: Schallabsorption in Räumen
- § **DIN EN ISO 16283**: Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau (Teile 1 bis 3)
- § **DIN EN ISO 3382-2**: Akustik - Messung von Parametern der Raumakustik, Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen
- § **DIN EN ISO 717**: Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen (Teile 1 und 2)
- § **DIN 18005-1**: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- § **LärmschStrRLBek BY**: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90)
- § **DIN ISO 9613-2**: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- § **VDI 3755**: Schalldämmung und Schallabsorption abgehängter Unterdecken
- § **DEGA-Empfehlung 103**: Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis, 2018. Hsg. von Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V

³⁶ Diese Neuausgabe der VDI 4100 ist z.Z. schwer anwendbar, da ihr Schallschutzkonzept nicht zu den Norm-Rechenverfahren passt. Sie verwendet nachhallzeitbezogene akustische Größen.

3.3. Regelstruktur Schallschutz

Anforderung	Bisher		Gegenwärtig	
	Mindestschallschutz	erhöhter Schallschutz	Mindestschallschutz	erhöhter Schallschutz
Rechtsgrundlage	LBOs mit Listen der Technischen Baubestimmungen		MVV TB Landesbauordnungen	Privatrechtliche Vereinbarung
Regelwerk	DIN 4109 (1989), mit Änderung A1 (2001)		DIN 4109-1 (2018); (in einigen Ländern ggf. noch DIN 4109-1, 2016)	DIN 4109-5 (2020) (ggf. VDI 4100 -2007)
Nachweis / Berechnung	Beiblatt 1 DIN 4109 (1989)	Beiblatt 2 DIN 4109 (1989), VDI 4100	DIN 4109-2 (2018; ggf. 2016) und Normteile 31 bis 36, mit Änderungen A1	DIN 4109-2 (2018) und Normteile 31 bis 36, mit Änderungen A1

4. Klassifizierungen und Bezeichnungen

4.1. Weitere Kenngrößen³⁷

A_{xy}	diverse Absorptionsflächen
D_{xy}	diverse Schallpegeldifferenzen oder Pegeländerungen
F_0	Resonanzfrequenz
k	Nachhallmaß
K_{xy}	diverse Korrektur- und Zuschlagwerte
L_{xy}	diverse Schalldruckpegel; oder Trittschallpegel
L_A	Außenlärmpegel
L'	Norm-Trittschallpegel
p	Schalldruck
R_{xy}	diverse Schalldämm-Maße
T	Nachhallzeit

4.2. Mindestschalldämmung nach DIN 4109-1 (2018)³⁸

Bauteile	Luftschall	Trittschall
	dB R'_w	dB $L'_{n,w}$
In Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden, Gebäuden mit gemischter Nutzung		
Decken unter Dachräumen (Trockenböden, Abstellräumen)	≥ 53	≤ 52
Wohnungstrenndecken (auch Treppen) ³⁹	≥ 54	≤ 50
Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen o.dgl.	≥ 54	≤ 53

³⁷ Hier werden nur Kenngrößen angeführt, die zuvor noch keine Erwähnung gefunden haben; ebenso allgemeine Kenngrößen-Bezeichnungen.

³⁸ vgl. Tabellen 2, 3, 4, 5 und 6 von DIN 4109, Teil 1 (2018)

³⁹ Wohnungstrenndecken trennen Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen.

Bauteile	Luftschall dB R'_w	Trittschall dB $L'_{n,w}$
Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen ⁴⁰	≥ 52	≤ 50
Decken über Durchfahrten, Garageneinfahrten, unter Aufenthaltsräumen ⁴¹	≥ 55	≤ 50
Decken unter/über Spiel- oder Gemeinschaftsräumen ⁴²	≥ 55	≤ 46
Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	--	≤ 50
Decken unter Laubengängen ⁴³	--	≤ 53
Balkone ⁴⁴	--	≤ 58
Decken und Treppen innerhalb von zweigeschossigen Wohnungen ⁴⁵	--	≤ 50
Decken unter Bad und WC ⁴⁶	≥ 54	≤ 53
Decken unter Hausfluren ⁴⁷	--	≤ 50
Treppenläufe und -podeste	--	≤ 53
Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen ⁴⁸	≥ 53	--
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren ⁴⁹	≥ 53	--
Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschl. Einfahrten	≥ 55	--
Wände von Spiel- oder Gemeinschaftsräumen	≥ 55	--
Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	--
Türen aus Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen/Wohnheimen oder von Arbeitsräumen	≥ 27	--
Türen aus Hausfluren oder Treppenräumen in Aufenthaltsräume von Wohnungen	≥ 37	--
Zwischen Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und zwischen Doppelhaushälften		
Decken ⁵⁰	--	≤ 41
Bodenplatte auf Erdreich bzw. Decke über Kellergeschoss ⁵¹	--	≤ 46
Treppenläufe und -podeste	--	≤ 46
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen im untersten Geschoss	≥ 59	--
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen über mind. einem Geschoss	≥ 62	--
In Hotels und Beherbergungsstätten		
Decken, einschl. Decken unter Fluren ⁵²	≥ 54	≤ 50
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder Gemeinschaftsräumen ⁵³	≥ 55	≤ 46

40 Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen (1).

41 Es gilt (1)

42 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich.

43 Es gilt (1)

44 Es gilt (1)

45 Es gilt (1)

46 Es gilt (1)

47 Es gilt (1)

48 Wohnungstrennwände trennen Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen.

49 Für Wände mit Türen gilt die Anforderung R'_w (Wand) = R'_w (Tür) + 15 dB.

50 Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung (2).

51 Es gilt (2)

52 Es gilt (1)

53 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen gegen tieffrequenten Schall erforderlich.

Bauteile	Luftschall	Trittschall
	dB R'_{w}	dB $L'_{n,w}$
Decken unter Bad und WC ⁵⁴	≥ 54	≤ 53
Treppenläufe und -podeste ⁵⁵	--	≤ 58
Wände zw. Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen ⁵⁶	≥ 47	--
Türen zw. Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 32	--
Zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien		
Decken, einschl. Decken unter Fluren ⁵⁷	≥ 54	≤ 53
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder Gemeinschaftsräumen ⁵⁸	≥ 55	≤ 46
Decken unter Bädern und WCs ⁵⁹	≥ 54	≤ 53
Treppenläufe und -podeste ⁶⁰	--	≤ 58
Wände zw. Krankenzimmern, Fluren und Krankenzimmern, Untersuchungszimmern, Fluren und Untersuchungszimmern, Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen	≥ 47	--
Wände zw. Räumen mit Anforderungen an Ruhebedürfnis und Vertraulichkeit	≥ 52	--
Wände zw. Operations-/Behandlungsräumen, Fluren und Operations-/Behandlungsräumen	≥ 42	--
Wände zw. Räumen der Intensivpflege, Fluren und Räumen der Intensivpflege	≥ 37	--
Türen zw. Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, Fluren und Untersuchungszimmern	≥ 37	--
Türen zw. Räumen mit Anforderungen an Ruhebedürfnis und Vertraulichkeit	≥ 37	--
Türen zw. Fluren und Krankenzimmern, Operations-/Behandlungsräumen, Fluren und Operations-/Behandlungsräumen	≥ 32	--
In Schulen und vergleichbaren Einrichtungen		
Decken zw. Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren ⁶¹	≥ 55	≤ 53
Decken zw. Unterrichtsräumen und „lauten“ Räumen (Speiseräume, Musikräume, Spielräume) ⁶²	≥ 55	≤ 46
Decken zw. Unterrichtsräumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46
Wände zw. Unterrichtsräumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	--
Wände zw. Unterrichtsräumen und Treppenhäusern	≥ 52	--
Decken zw. Unterrichtsräumen und ‚lauten‘ Räumen (z.B. Speiseräume, Musikräume, Spielräume)	≥ 55	--
Wände zw. Unterrichtsräumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	--

54 Es gilt (1)

55 Keine Anforderungen bei vorhandenem Aufzug.

56 Gilt auch für Trennwände mit Türen zwischen Übernachtungsräumen.

57 Es gilt (1)

58 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen gegen tieffrequenten Schall erforderlich.

59 Es gilt (1)

60 Keine Anforderungen bei vorhandenem Aufzug.

61 Es gilt (1)

62 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen gegen tieffrequenten Schall erforderlich.

Bauteile	Luftschall dB R'_w	Trittschall dB $L'_{n,w}$
Türen zw. Unterrichtsräumen und Fluren	≥ 32	--
Türen zw. Unterrichtsräumen	≥ 37	--

4.3. Erhöhte Anforderungen an Schalldämmung nach DIN 4109-5⁶³

Bauteile	Luftschall dB R'_w	Trittschall dB $L'_{n,w}$
In Mehrfamilienhäusern und in gemischt genutzten Gebäuden		
Decken unter Dachräumen (Trockenböden, Abstellräumen)	≥ 56	≤ 47
Wohnungstrenndecken (auch Treppen) ⁶⁴	≥ 57	≤ 45
Decken über Kellern, Fluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen ⁶⁵	≥ 55	≤ 45
Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen u.ä. ⁶⁶	≥ 58	≤ 45
Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen ⁶⁷	≥ 58	≤ 41
Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	--	≤ 45
Decken unter Laubengängen ⁶⁸	--	≤ 48
Balkone ⁶⁹	--	≤ 58
Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen über zwei Geschosse ⁷⁰	--	≤ 45
Decken unter WC und Bad ⁷¹	≥ 57	≤ 47
Decken unter Hausfluren ⁷²	--	≤ 45
Treppenläufe und -podeste	--	≤ 47
Wohnungstrennwände und Wände zw. fremden Arbeitsräumen	≥ 56	--
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren ⁷³	≥ 56	--
Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschl. Einfahrten	≥ 58	--
Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 58	--
Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen	≥ 57	--
Türen aus Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen ⁷⁴	≥ 32	--
Türen aus Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen - von Wohnungen	≥ 42	--

63 vgl. Tabellen 1-4 von DIN 4109-5 (2020).

64 Wohnungstrenndecken trennen Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen.

65 Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen (1).

66 Es gilt (1)

67 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen gegen tieffrequenten Schall erforderlich.

68 Es gilt (1)

69 Es gilt (1)

70 Es gilt (1)

71 Es gilt (1)

72 Es gilt (1)

73 Für Wände mit Türen gilt die Anforderung: R'_w (Wand) = R_w (Tür) + 15 dB.

74 Bei Türen gilt R_w nach DIN 4109-1.

Zwischen Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und zwischen Doppelhaushälften		
Decken	--	≤ 36
Bodenplatte auf Erdreich bzw. Decke über Kellergeschoss ⁷⁵	--	≤ 41
Treppenläufe und -podeste ⁷⁶	--	≤ 41
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen im untersten Geschoss	≥ 62	--
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen über mind. einem Geschoss	≥ 67	--
In Hotels und Beherbergungsstätten		
Decken, einschl. Decken unter Fluren ⁷⁷	≥ 57	≤ 45
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder Gemeinschaftsräumen zum Schutz gegenüber Schlafräumen ⁷⁸	≥ 58	≤ 41
Decken unter Bad und WC ⁷⁹	≥ 57	≤ 47
Treppenläufe und -podeste	--	≤ 48
Wände zw. Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen ⁸⁰	≥ 52	--
Türen zw. Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 37	--
Zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien		
Decken, einschl. Decken unter Fluren ⁸¹	≥ 57	≤ 46
Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder Gemeinschaftsräumen ⁸²	≥ 58	≤ 46
Decken unter WCs und Bädern ⁸³	≥ 57	≤ 46
Treppenläufe und -podeste	--	≤ 48
Wände zw. Krankenzimmern, Fluren und Krankenzimmern, Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen	≥ 52	--
Wände zw. Räumen mit Anforderungen an Ruhebedürfnis und Vertraulichkeit	≥ 55	--
Wände zw. Operations- bzw. Behandlungsräumen, Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen, Fluren und Räumen der Intensivpflege	≥ 42	--
Türen zw. Untersuchungsziimmern, Fluren und Untersuchungsziimmern	≥ 40	--
Türen zw. Räumen mit Anforderungen an Ruhebedürfnis und Vertraulichkeit		
Türen zw. Fluren und Krankenzimmern, Operations- bzw. Behandlungsräumen, Fluren und Operationsräumen	≥ 37	--

75 Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung (2).

76 Es gilt (2)

77 Es gilt (1)

78 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen gegen tieffrequenten Schall erforderlich.

79 Es gilt (1)

80 Gilt auch für Trennwände mit Türen zwischen fremden Übernachtungsräumen.

81 Es gilt (1)

82 ggf. sind zusätzliche Maßnahmen wegen tieffrequenten Schalls erforderlich. Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden.

83 Es gilt (1)

Schallschutz gebäudetechnische Anlagen⁸⁴

Erhöhter Schallschutz in Wohnräumen aus gebäudetechnischen Anlagen nach DIN 4109-5:

- Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ 27dB - aus Anlagen in MFH; wenn RLT-Anlage im eigenen Bereich
- Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ 25dB - aus Anlagen in EFH, RH oder DHH

VDI 4100

Die bisher von Planern häufig verwendeten Werte der Schallschutzstufe II von VDI 4100 (2007) weichen von den in der neuen DIN 4109-5 vorgegebenen Werten meist nicht wesentlich ab. Einige der geforderten Trittschallpegel sind in DIN 4109-5 jedoch höher angesetzt (schlechter).

4.4. Absorptionsklassen

In der DIN EN ISO 11654 wird versucht, die Schallabsorptionseigenschaften möglichst durch eine Einzahlangabe zu klassifizieren. Der bewertete Absorptionsgrad α_w wurde eingeführt. Die Klassifizierungen haben sich jedoch gegenüber früheren Normausgaben geändert; es werden Bezugskurven zur Bewertung herangezogen.

Diverse Bezeichnungen für Schallabsorption

Bewerteter Schallabsorptionsgrad ⁸⁵ α_w	Bewertung nach VDI 3755 (für Unterdecken)	Beispiele Formindikatoren nach DIN EN ISO 11654
$\geq 0,80$	Höchst absorbierend	$\alpha_w = 0,60$ (L) ... im Bereich tiefer Frequenzen besonders wirksam
0,60 – 0,75	Hoch absorbierend	$\alpha_w = 0,70$ (M) ... im Bereich mittlerer Frequenzen besonders wirksam
0,30 – 0,55	Absorbierend	$\alpha_w = 0,70$ (H) ... im Bereich hoher Frequenzen besonders wirksam
0,15 – 0,25	Gering absorbierend	$\alpha_w = 0,70$ (MH) ... Kombination aus M und H

5. Planung und Ausführung

5.1. Ausführung allgemein

5.1.1. Schallübertragungswege

Eine gute Direktschalldämmung der trennenden Bauteile ist die erste Voraussetzung für ausreichenden Schallschutz. Doch die Schallübertragung über Flanken und Nebenwege ist von großer Bedeutung, ebenso Geometrie und Beschaffenheit der empfangenden Räume. Um die Flankenübertragung zu minimieren, sind die flankierenden Bauteile und deren Anschlüsse ausschlaggebend. Die Flankenschallübertragung hängt von der Art des Bauteils und dessen Anbindung an das trennende Bauteil ab.

⁸⁴ vgl. Tabellen 5 und 6 von DIN 4109-5

⁸⁵ vgl. DIN EN ISO 11654

Bei mehrschaligen, leichten Trennwänden ist die Schallübertragung über massive flankierende Wände abhängig von der flächenbezogenen Masse dieser Wände. Sind flankierende Bauteile in Leichtbauweise ausgeführt, ist die Flankenübertragung meist abhängig von der Ausbildung der Anschlüsse.

Dichtheit

Die Dichtheit ist für das Schalldämmvermögen von Bauteilen sowohl in der Fläche, als auch im Anschlussbereich von großer Bedeutung. Undichtigkeiten verringern die Schalldämmung drastisch.

Bei Mauerwerk sind die Fugenausführung und der Verputz maßgebend. Bei Leichtbauteilen sind Fugenverspachtelung in der Beplankungsfläche sowie die Abdichtung zu flankierenden Bauteilen besonders zu beachten (Dichtungsstreifen, Verspachtelung). Späteren Rissbildungen ist vorzubeugen.

5.1.2. Einschalige und mehrschalige Bauteile

Einschalige Bauteile sind reguläre Massivbauteile sowie Fachwerkwände. Die Schalldämmung hängt ab von der flächenbezogenen Masse sowie von der Biegesteifigkeit des Bauteils. Meist nimmt die Luftschalldämmung einschaliger Bauteile mit steigender Frequenz zu.

Zwei- oder mehrschalige Bauteile vermeiden die hohen Flächenmassen einschaliger Bauteile. Die beiden Schalen werden durch eine Luftschicht oder eine Dämmschicht getrennt. Die Verbindung der beiden Schalen sollte dabei möglichst federnd ausgebildet werden. Es entsteht ein Feder-Masse-System.

Die Schalldämmung hängt bei solchen Bauteilen ab von den Eigenschaften der beiden Einzelschalen und der Verbindung der beiden Schalen, sowie vom Dämmstoff im Hohlraum.

Einflussgrößen mehrschaliger Bauteile

- ▶ Flächenmassen
- ▶ Abstände
- ▶ Kopplung/Entkopplung von Bauteilen
- ▶ Dämmung/Dämpfung

5.1.3. Vorsatzkonstruktionen

Schallschutztechnisch überaus wirksam sind Vorsatzkonstruktionen, welche auch als Nachrüstungen bestehender Massivbauteile angebracht werden können. Hinweise zur Konstruktion und Daten zur schallschutztechnischen Berechnung werden in DIN 4109-34 zur Verfügung gestellt.⁸⁶

Vorsatzkonstruktionen im Wandbereich⁸⁷

- ▶ Vorsatzschalen mit Unterkonstruktion (freistehend oder angekoppelt)
- ▶ Vorsatzschalen über Dämmschichten flächig befestigt (z.B. Trockenputz)
- ▶ Wärmedämmverbundsysteme

Vorsatzkonstruktionen im Decken- und Dachbereich

- ▶ Unterdecken mit Unterkonstruktion (freitragend oder abgehängt)
- ▶ Direkt befestigte Unterdecken (Deckenbekleidungen)

⁸⁶ Abschnitt 4, DIN 4109-34

⁸⁷ vgl. Abschnitt 4.1.1, DIN 4109-34

Vorsatzkonstruktionen im Fußbodenbereich

- ▶ Schwimmende Estriche
- ▶ Doppel- und Hohlräumeböden

5.2. Schallschutzwerte Wände

5.2.1. Massivbau

Es gelten die vereinfachten Rechenverfahren nach DIN 4109-2 und von Abschnitt 4 der DIN 4109-32.

5.2.2. Holz- und Trockenbau

Es gelten die vereinfachten Rechenverfahren nach DIN 4109-2 und die Konstruktionshinweise und Daten für den rechnerischen Nachweis von Abschnitt 4, DIN 4109-33. Beispiele können Sie der untenstehenden Tabelle entnehmen.

Beispiele Schallschutzwerte für Holz- und Trockenbau⁸⁸

Ständer Metallblech / Holz	Schalensabstand mm	Bekleidung mm	Dämmdicke mm	R _w dB
Metallständerwände				
CW 50	50	GK 12,5	40	41
CW 75	75		60	42
CW 100	100		80	45
CW 50	50	GK 2x12,5	40	48
CW 75	75		60	51
CW 100	100		80	52
2xCW 50	105	GK 2x12,5	2x40	60
2xCW 100	205		80	61
Holztafelwände				
60/60	40	GF 12,5	40	42
60/140	120	GF 12,5	120	44
60/80 m.Querlattung	105	GK 12,5	60	43
80/80 m.Feder- schiene	105	GK 12,5+SP 13 ⁸⁹	40	58
2x60/60	140	GF 10+12,5	140	54 ⁹⁰
Außenwände in Holztafelbauweise				
60/100	100	SP 10	60	37
60/160	160	HW 19	140	41
60/160	160	Putz+WF 60 (WDVS)	140	46
Gebäudetrennwände in Holztafelbauweise				
2x60/120	40 Wandabstand	Je Wand GKF 12,5 andere Seite GKF 2x18	120	70

⁸⁸ vgl. Tabellen 2, 3, 4, 5 und 6 von DIN 4109-33. Dabei wurden die Spektrum-Anpassungswerte C und C_p hier außer Acht gelassen.

⁸⁹ SP: Spanplatte

⁹⁰ Sind Rähm und Schwelle getrennt, gilt: 66 dB.

2x60/120	40 Wandabstand	Je Wand GF 15 andere Seite GF 15+12,5	120	69
2x60/120	100 Wandabstand	Je Wand GF 12,5 andere Seite ZSP 15 ⁹¹	120	75
Holztafel-Innenwände mit Vorsatzschalen				
60/140 ⁹²	140	GK 12,5+HW 13 / HW ⁹³ 13 / HW 13+GK 12,5 ⁹⁴	70	54
60/140	140	GK 12,5 / HW13 / HW 13+GK 12,5	140	56
60/140	140	GK 12,5+HW 13 / HW13 / HW 13+GK 12,5	120	60

5.3. Schallschutzwerte Decken

Für den Massivbau gelten für die Berechnung von Luftschalldämmung und Trittschallpegel die vereinfachten Rechenverfahren nach DIN 4109-2 und von Abschnitt 4 der DIN 4109-32.

Holzbalkendecken mit Aufbauten aus Estrich, ggf. Deckenbeschwerung und Dämmungen sowie Brettstapeldecken werden in Tabellen 15 bis 25 von DIN 4109-33 mit Werten für Luftschall- und Trittschalldämmung versehen.

5.3.1. Beispiele Deckenaufbau in DIN 4109-33⁹⁵

Konstruktion Decke	$L_{n,w}$ (CI) dB	R_w (C; C _{tr}) ⁹⁶ dB
Holzbalkendecke mit mineralischem Estrich		
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung ($s' \geq 6 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 40 mm Betonsteinbeschwerung 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe	47 (-3)	≥ 70
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung ($s' \geq 6 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 30 mm Schüttung, Rieselschutz 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe	50 (-2)	67 (-2; -6)

91 ZSP: zementgebundene Spanplatte

92 Vorsatzschale mit Federschiene beispielsweise

93 HW: Holzwerkstoffplatte

94 Beplankung Vorsatzschale / Beplankung 1.Wandseite / Beplankung 2.Wandseite

95 vgl. Tabellen 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23 und 25 von DIN 4109-33

96 C und C_{tr} sind Spektrum-Anpassungswerte. Wobei C_{tr} für tieffrequente Verkehrsgeräusche gilt.

Holzbalkendecke mit Fertigteilestrich		
25 mm Spanplatte SP oder Gipsplatte GK 25 mm MW-Dämmung ($s' \geq 15 \text{ MN/m}^3$), DES-sm oder Holzfaserdämmplatte WF ($s' \geq 20 \text{ MN/m}^3$), DES-sg 60 mm Betonsteinbeschwerung 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe	54 (0)	65
25 mm Gipsfaserplatte GF o. zementgebundene Spanplatte 20 mm Holzfaserdämmplatte WF ($s' \geq 24 \text{ MN/m}^3$), DES-sg 60 mm Schüttung, Rieselschutz 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe	57 (-1)	64 (-4; -11)
Holzbalkendecke mit Unterdecken		
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung ($s' \geq 6 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe, Stegträger 100 mm Hohlraumdämpfung (MW, WF) 24 mm Lattung 12,5 mm Gipsplatte GK	54 (2)	63 (-5; -11)
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung ($s' \geq 6 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 40 mm Plattenbeschwerung 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe, Stegträger 100 mm Hohlraumdämpfung (MW, WF) 24 mm Lattung 12,5 mm Gipsplatte GK	48 (3)	65 (-5; -13)
50 mm Estrich 20 mm MW-Dämmung ($s' \geq 10 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 30 mm Schüttung, Rieselschutz 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe, Stegträger 100 mm Hohlraumdämpfung (MW, WF) 24 mm Lattung 12,5 mm Gipsplatte GK	46 (2)	67 (-4; -11)
22 mm ZSP oder GF-Platte 20 mm MW-Dämmung ($s' \geq 30 \text{ MN/m}^3$), DES-sm 30 mm Schüttung, Rieselschutz 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe, Stegträger 100 mm Hohlraumdämpfung (MW, WF) 27 mm Federschiene 12,5 mm Gipsplatte GK	41 (2)	≥ 69 (-4; -11)
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung ($s' \geq 6 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 40 mm Betonsteinbeschwerung 22 mm Holzwerkstoffplatte HW 220 mm Balkenhöhe, Stegträger 100 mm Hohlraumdämpfung (MW, WF) 27 mm Federschiene 12,5 mm Gipsplatte GK	30 (0)	≥ 70 (-3; -9)

Brettstapeldecken		
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung ($s' \geq 6 \text{ MN/m}^3$), DES-sh 40 mm Betonsteinbeschwerung 140 mm Brettstapeldecke	45 (-1)	≥ 70
50 mm Estrich 40 mm MW-Dämmung $s' (\geq 6 \text{ MN/m}^3)$, DES-sh 80 mm Schüttung, Rieselschutz 140 mm Brettstapeldecke	41 (-1)	70 (-4; -10)

5.3.2. Deckenanschlüsse

Abschnitt 5 von DIN 4109-33 beschreibt die Flankenschalldämmung von Bauteilen des Holz-, Leicht- und Trockenbaus und stellt Werte für zahlreiche Ausführungsvarianten von Wand- und Deckenanschlüssen zur Verfügung.⁹⁷

5.4. Dächer

In Abschnitt 4.2 gibt DIN 4109-33 Konstruktionshinweise und stellt Daten für den rechnerischen Nachweis der Luftschalldämmung von Dachkonstruktionen zur Verfügung.⁹⁸

5.4.1. Luftschalldämmung Dächer⁹⁹

Zeile	Konstruktion Schrägdach	R_w ($C; C_{tr}$) dB
Dächer mit Aufsparrendämmung		
1	Dachdeckung Lattungen 100 mm Hartschaumplatte 19 mm Schalung N+F oder HW-Platten	34 (-2; -6)
2	Dachdeckung Lattungen 100 mm Hartschaumplatte Beschwerungslage 10 kg/m ² 19 mm Schalung N+F oder HW-Platten	39 (-2; -7)
Dächer mit Zwischensparrendämmung		
3	Dachdeckung Lattungen 120-180 mm Zwischensparrendämmung Lattung 12,5 mm GK-Platten	50 (-3; -9)

⁹⁷ insbesondere in Tabellen 26 bis 29 von DIN 4109-33

⁹⁸ vgl. insbesondere Tabellen 9 bis 14 von DIN 4109-33

⁹⁹ vgl. Tabellen 9 und 12 von DIN 4109-33

4	Dachdeckung Lattungen 200 mm Zwischensparrendämmung Lattung 2x10 mm Gipsfaserplatten GF	57 (-4; -11)
Dächer mit Auf- und Zwischensparrendämmung		
5	Dachdeckung Lattungen 120 mm Aufsparrendämmung Holzschalung 140 mm Zwischensparrendämmung Lattung 2x12,5 mm GK-Platten	58 (-2; -8)

5.4.2. Flankendämmung Dächer

DIN 4019-33 stellt auch Konstruktionshinweise und Daten für den rechnerischen Nachweis der Schall-Längsdämmung von Dachkonstruktionen und Anschlüssen von Trennwänden an Dächer zur Verfügung.¹⁰⁰

Flankenübertragungswerte Dächer¹⁰¹

Konstruktion Schrägdach ¹⁰²	Deckenan- schluss ¹⁰³	Deckenan- schluss mit Bedämpfung	Deckenan- schluss mit Bedämpfung und Abschottung
	$D_{n,f,w}$ dB		
Zeile 1	53	58	65
Zeile 2	56	60	69
Zeile 3	75	--	--
Zeile 5	> 75	--	--

5.5. Trittschalldämmung

5.5.1. Entkopplung zur Trittschallminderung

Zur Trittschallminderung ist bei Stahlbetondecken im Geschossbau der Einbau eines schwimmenden Estrichs erforderlich, der aufgrund seiner Masse auch zur Luftschalldämmung beiträgt.¹⁰⁴ Die Entkopplung des Estrichs von Wänden ist durch den Einbau von Randdämmstreifen sicherzustellen.

Auch Treppenläufe und Podeste müssen in Geschossbauten schalltechnisch entkoppelt werden. Diese Entkopplung verhindert die Übertragung von Trittschall über Treppen, Treppenhauswände und Deckenplatten in angrenzende Bereiche. Es sind Randdämmstreifen einzubauen, ebenso werden Treppenläufe an den Auflagern schalltechnisch entkoppelt. Für Treppenläufe gibt es Bauteile, welche Trittschalldämmung mit Bewehrungsanschlüssen verbinden.

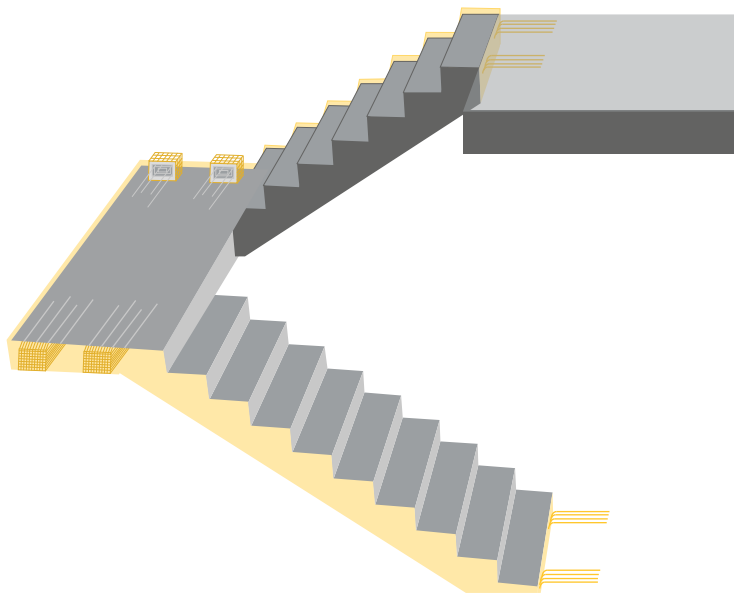
¹⁰⁰ Geneigte Dächer und Flachdächer werden in Abschnitt 5.2 von DIN 4109-33 abgehandelt. Vgl. insbesondere Tabellen 30 bis 35 ebenda.

¹⁰¹ vgl. Tabellen 31, 34 und 35 von DIN 4109-33

¹⁰² Die Zeilenangaben beziehen sich auf die vorhergehende Tabelle.

¹⁰³ Die Dachkonstruktion ist bei allen Beispielen unterbrochen, nicht jedoch die Dachhaut.

¹⁰⁴ vgl. Abschnitt 4.5, DIN 4109-34, wo Hinweise zur Konstruktion gegeben und Daten zur schalltechnischen Berechnung von Estrichen zur Verfügung gestellt werden.



Gerader Treppenlauf mit Dämm- und Bewehrungselementen
(Quelle: <https://www.schoeck.de/de/tronsole>)

5.5.2. Trittschallminderung weichfedernder Bodenbeläge

Bodenbeläge können zusätzlich zur Trittschallminderung beitragen. DIN 4109-34 stellt dafür fertige Daten zur Verfügung. Die folgende Tabelle gibt eine Auswahl.¹⁰⁵

Bodenbelag	Bewertete Trittschallminderung
	ΔL_w dB
Linoleum Verbundbelag ¹⁰⁶	14
PVC Verbundbelag mit Korkment	16
PVC Verbundbelag mit Schaumstoffschicht	16
PVC Verbundbelag mit Synthefaser-Vliesstoff-Träger	13
Nadelvlies, 5 mm	20
Polteppich, ¹⁰⁷ Unterseite geschäumt, 4 mm	19
Polteppich, Unterseite geschäumt, 6 mm	24
Polteppich, Unterseite ungeschäumt, 6 mm	21

5.6. Fenster und Türen

Fenster sind meist die schalltechnisch schwächsten Außenbauteile. Massive Fassadenbauteile, wie Mauerwerk oder Stahlbeton, besitzen günstigere Schallschutzwerte. In DIN 4109-35 werden diverse Fensterkonstruktionsarten (Einfachfenster, Kastenfenster, Verbundfenster) mit bewerteten Schalldämmmaßen versehen. Ähnliches gilt für Türen.

¹⁰⁵ Entnommen Tabelle 2 von DIN 4109-34

¹⁰⁶ Die Daten für Linoleum und PVC gelten nur für aufgeklebte Bodenbeläge.

¹⁰⁷ Pol aus Polyamid, Polypropylen, Polyacrylnitril, Polyester, Wolle und deren Mischungen

Schalldämmwerte aus DIN 4109-35 für Fenster¹⁰⁸

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w, \text{Fenster}}$ errechnet sich aus dem Wert R_w zuzüglich den in der Tabelle angeführten Korrekturwerten.

Schalldämmmaß Fenster R_w	Korrekturen Spektrum		Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas		Korrekturen Fensterauf- bau ¹⁰⁹		
	C	C_{tr}			K_{RA}	K_S	K_{Sp}
dB	dB	dB			dB	dB	
30	-	-	d_{Ges} in mm	≥ 6	-	-	-
			SZR in mm	≥ 12			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 30			
			Falzdichtung	mind. eine umlaufende elastische Dichtung (1)			
33	- 2	- 5	Glasaufbau in mm	$\geq 4 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 12			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 30			
			Falzdichtung	Es gilt (1)			
34	- 2	- 6	Glasaufbau in mm	$\geq 4 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 16			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 30			
			Falzdichtung	Es gilt (1)			
35	- 2	- 4	Glasaufbau in mm	$\geq 6 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 12			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 32			
			Falzdichtung	Es gilt (1)			
36	- 1	- 4	Glasaufbau in mm	$\geq 6 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 16			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 33			
			Falzdichtung	Es gilt (1)			
37	- 1	- 4	Glasaufbau in mm	$\geq 6 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 16			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 35			
			Falzdichtung	Es gilt (1)			
38	- 2	- 5	Glasaufbau in mm	$\geq 8 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 16			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 38			
			Falzdichtung	zwei umlaufende elastische Dichtungen ¹¹⁰ (2)			

108 vgl. Tabelle 1 von DIN 4109-35. Es sind hier nicht alle Korrekturwerte angeführt.

109 K_{RA} ist der Korrekturwert für einen Rahmenanteil < 30 %, in dB; K_S ist der Korrekturwert für Stulpfenster (zweiflügelige Fenster ohne festes Mittelstück), in dB; K_{Sp} ist der Korrekturwert für glasteilende Sprossen, in dB.

110 Bei Holzfenstern genügt eine Dichtung.

39	- 2	- 5	Glasaufbau in mm	$\geq 10 + 4$	- 2	0	0
			SZR in mm	≥ 20			
			oder $R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 39			
			Falzdichtung	Es gilt (2)			
40	- 2	- 5	$R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 40	- 2	0	- 1
			Falzdichtung	zwei umlaufende elastische Dichtungen (3)			
43	- 2	- 4	$R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 46	0	- 2	- 2
			Falzdichtung	Es gilt (3)			
45	- 1	- 5	$R_{w, GLAS}$ in dB	≥ 51	0	- 2	- 2
			Falzdichtung	Es gilt (3)			

Schalldämmwerte aus DIN 4109-35 für einflügelige Innentüren¹¹¹

Einfach überfälztes Türblatt	$R_w \geq \text{erf. } R_w + 2 \text{ dB}$
Stumpf einschlagendes Türblatt	$R_w \geq \text{erf. } R_w + 4 \text{ dB}$
Falzdichtung	$R_{S,w} \geq \text{erf. } R_w + 10 \text{ dB}^{112}$
Bodendichtung	$R_{S,w} \geq \text{erf. } R_w + 10 \text{ dB}$

5.7. Schallabsorber und Akustikdecken

Um Hörsamkeit und Sprachverständlichkeit von Räumen zu verbessern, werden, zusätzlich zur Raumgeometrie und zu vorhandenen Belägen, gängigen Bauteiloberflächen oder Einrichtungsgegenständen, häufig Schallschutzdecken, Schallschutzputze oder Schallabsorberelemente eingesetzt. Für diese Produkte sind die Angaben der Hersteller zu beachten.

Absorberarten

- ▶ **Poröse Absorber:** Teppiche, Dämmstoffe, Holzfaserplatten, Vorhänge. Sie absorbieren Schall mittlerer und höherer Frequenzen.
- ▶ **Resonanzabsorber:** schwingungsfähige Systeme, wie Gipskartonplatten oder Spiegel vor einer Wand. Es werden vor allem tiefere Frequenzen absorbiert.

Akustikelemente

- ▶ **Akustikdecken** bestehen aus gelochten Gipsplatten, strukturierten und/oder perforierten Mineralfaserplatten, gelochten Metallpaneelen oder -kassetten, Holzelementen, verputzten Elementen oder aus Dämmmaterialien.
- ▶ **Absorberelemente** oder absorbierende Bekleidungen an Wänden oder Decken können aus den genannten Materialien bestehen, oder auch aus Schaumstoffen.

¹¹¹ vgl. Tabelle 4 von DIN 4109-35

¹¹² $R_{S,w}$ ist das bewertete Fugenschalldämm-Maß für Falzdichtungen (siehe 4.5.4; nicht zu verwechseln mit der leider gleichlautenden Kenngröße für das bewertete Schalldämm-Maß für Massivbauteile, welches in der Berechnung des Bau-Schalldämm-Maßes verwendet wird). Der Wirkungsbereich der Dichtung ist so zu bemessen, dass die Verformung der Tür (nachgewiesen z.B. durch RAL-Typprüfungen) kleiner als der Wirkungsbereich der Dichtung ist.

Kommentar

Zur Normungssituation

Wie eingangs erwähnt, sind die Teile 1 und 2 der DIN 4109 im Jahr 2018 in neu überarbeiteter Fassung erschienen, Teil 5 im Jahr 2020, die Teile 4, 31, 32, 33, 34, 35 und 36 stammen aus dem Jahr 2016. Spät lösten sie also die DIN 4109 mit den beiden Beiblättern von 1989 ab. Bis vor kurzem aber kam den alten Normteilen noch weitreichende Bedeutung zu. Für die Schallschutzberechnung konnten sie weiter herangezogen werden. Seit der Neuausgabe der MVV TB von 2019/2020 hat sich das Gewicht zugunsten der DIN 4109 von 2018 (Teile 1 und 2) verschoben.¹¹³

Doch gelten nach der neuen MVV TB selbst jetzt noch bedeutsame Einschränkungen: „für Bauteile im Massivbau kann Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989-11 herangezogen werden.“¹¹⁴ Weiters sollen die informativen Anhänge B, C und D zu DIN 4109-2 (2018) nicht angewendet werden.¹¹⁵

Auch die Bauteilkataloge (Teile 32 bis 36 von DIN 4109) bieten Nährboden für Diskussionen. Es wird vielfach angemerkt, beim Mindestschallschutz seien Spektrumanpassungswerte (C und C_{tr}) nicht berücksichtigt worden.

DIN 4109-5 von 2020

Die Diskussion zu diesem Teil der Norm reißt seit Veröffentlichung des Entwurfs nicht ab. Vom verantwortlichen Normenausschuss ist daher ein Änderungsblatt A1 zu DIN 4109-5 in Vorbereitung. Darin soll unter anderem der tieffrequente Bereich bei Holzdecken berücksichtigt werden.

Es wird auch angemerkt, dass in einigen Fällen die erhöhten Anforderungen nur geringfügig von den Mindestanforderungen der DIN 4109-1 abweichen würden. Außerdem würden keine erhöhten Anforderungen an Außenbauteile gestellt. Weshalb bisweilen empfohlen wird, in manchen Fällen weiterhin die Werte der VDI-Richtlinie 4100 von 2007 anzuwenden.

¹¹³ Die Sachlage wird dadurch verkompliziert, dass einige Länder noch auf die MVV TB von 2017 verweisen, wonach auch nach DIN 4109 von 1989 und nach Ausgabe von 2016 gerechnet werden kann.

¹¹⁴ MVV TB, Anlage A 5 2/2, Absatz 1

¹¹⁵ Absatz 2 des vorgenannten Abschnitts A der MVV TB. Es handelt sich um Kenngrößen (Anhang B; wobei hier wohl auf die nachhallbezogenen Werte abgezielt ist), Unsicherheitsbeiträge (Anhang C) und Rechenbeispiele (Anhang D).