

DIN 4109-1**DIN**

ICS 91.120.20

Ersatzvermerk
siehe unten**Schallschutz im Hochbau –
Teil 1: Mindestanforderungen**Sound insulation in buildings –
Part 1: Minimum requirementsProtection acoustique dans le bâtiment –
Partie 1: Exigences minimales**Ersatzvermerk**

Mit DIN 4109-2:2016-07, DIN 4109-4:2016-07, 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 Ersatz für
DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08;
mit DIN 4109-2:2016-07 und DIN 4109-4:2016-07 Ersatz für DIN 4109:1989-11 und DIN 4109/A1:2001-01;
teilweiser Ersatz für DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11

Gesamtumfang 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

Seite

| | |
|--|-----------|
| Vorwort | 3 |
| Einleitung | 5 |
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Normative Verweisungen | 6 |
| 3 Begriffe | 8 |
| 4 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen | 13 |
| 5 Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden mit Wohn- oder Arbeitsbereichen | 13 |
| 5.1 Anforderungen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden sowie in gemischt genutzten Gebäuden | 13 |
| 5.2 Anforderungen zwischen Einfamilien-, Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern | 16 |
| 6 Luft- und Trittschalldämmung in Nichtwohngebäuden | 16 |
| 6.1 Hotels und Beherbergungsstätten | 16 |
| 6.2 Krankenhäuser und Sanatorien | 17 |
| 6.3 Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z. B. Ausbildungsstätten) | 19 |
| 7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen | 21 |
| 7.1 Lärmpegelbereiche | 21 |
| 7.2 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen | 21 |
| 7.3 Anforderungen an Decken und Dächer | 22 |
| 7.4 Einfluss von Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen | 22 |
| 8 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen | 22 |
| 9 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Gewerbebetrieben | 24 |
| 10 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich | 25 |
| 11 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation | 26 |
| Anhang A (informativ) Erläuternde Angaben zum Schallschutz | 29 |
| Anhang B (informativ) Empfehlungen für maximale A-bewertete Schalldruckpegel in der eigenen Wohnung, erzeugt von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich | 31 |

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss NA 005-55-74 AA „DIN 4109“, ausgearbeitet.

Die dargestellten Anforderungen an die Schalldämmung können mit allen derzeit gängigen Bauarten und Bauteildimensionen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschrieben und ausgeführt werden. Die Anforderungen stellen eine nicht zu unterschreitende schalltechnische Qualitätsgrenze dar.

Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz zur Erzielung höherer Qualitäten sind in dieser Norm nicht enthalten.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Mindestanforderungen*
- *Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*
- *Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Rahmendokument*
- *Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Massivbau*
- *Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Holz-, Leicht- und Trockenbau*
- *Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen*
- *Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden*
- *Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) — Gebäudetechnische Anlagen*
- *Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

Änderungen

Gegenüber DIN 4109:1989-11, DIN 4109 Berichtigung 1:1992-08, DIN 4109/A1:2001-01 und DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Überarbeitung;
- b) Aufnahme einer Einleitung;

DIN 4109-1:2016-07

- c) Überarbeitung des Abschnittes 1;
- d) Aufnahme des Anhanges A (informativ);
- e) Überarbeitung und Überführung der Begriffe in Abschnitt 3;
- f) Überarbeitung der Tabellen 2 und 3:

ANMERKUNG Die Erhöhung der Anforderungen an den Trittschallschutz in den Tabellen 2, Zeilen 1 bis 4 und Zeile 10, und Tabelle 3, Zeile 1 entsprechen in den letzten Jahren regelmäßig festzustellenden Qualitäten in ausgeführten Gebäuden mit Regelbauweisen. Die Anforderungen können mit den für die einzelnen Bauweisen üblichen Deckenaufbauten nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erzielt werden.

- g) Streichung der Sonderregelung für Gebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen;
- h) Aufteilung der Tabelle 3 in die Tabellen 2 bis 6 und deren Überarbeitung;
- i) Überarbeitung des Abschnittes 5 „Schutz gegen Außenlärm; Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ – siehe auch DIN 4109-2;
- j) Überarbeitung des Abschnittes 4 „Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben“;
- k) Abschnittes 6 „Nachweis der Eignung der Bauteile“ wurde teilweise in DIN 4109-2 aufgenommen;
- l) Streichung des Abschnittes 7 „Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen“ (Teile dieses Abschnittes wurden in DIN 4109-36:2016-07, 6.4.4, übernommen);
- m) Streichung des Abschnittes 8 „Nachweis der Güte der Ausführung (Güteprüfung)“ (Teile dieses Abschnittes wurden in DIN 4109-4 übernommen);
- n) Aufnahme des Abschnittes 10 „Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumlufttechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich“.
- o) Anhang B (informativ) „Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durch Messung“ wurde teilweise in DIN 4109-4 übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 4109: 1944x-04, 1989-11
DIN 52211: 1953-09
DIN 4109 Teil 1: 1962-09
DIN 4109 Teil 2: 1962-09
DIN 4109 Teil 5: 1963-04
DIN 4109/A1: 2001-01
DIN 4109 Berichtigung 1: 1992-08
DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11

Einleitung

Nach Anhang I „Grundanforderungen an Bauwerke“ der „VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates“ (BauPVO) wird gefordert:

„5. Schallschutz

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass der von den Bewohnern oder von in der Nähe befindlichen Personen wahrgenommene Schall auf einem Pegel gehalten wird, der nicht gesundheitsgefährdend ist und bei dem zufrieden stellende Nachruhe-, Freizeit- und Arbeitsbedingungen sichergestellt sind.“

Unter Zugrundelegung eines Grundgeräuschpegels von $L_{AF,eq} = 25$ dB werden für schutzbedürftige Räume in z. B. Wohnungen, Wohnheimen, Hotels und Krankenhäusern folgende Schutzziele erreicht:

- Gesundheitsschutz,
- Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise,
- Schutz vor unzumutbaren Belästigungen.

Es kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr bzw. als nicht belästigend wahrgenommen werden, auch wenn die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Die empfundene Störung durch ein Schallereignis ist von mehreren Einflüssen abhängig, z. B. vom Grundgeräuschpegel und der Geräuschstruktur der Umgebung, von unterschiedlichen Empfindlichkeiten und Einstellungen der Betroffenen zu den Geräuschquellen in der Nachbarschaft und zu den Nachbarn. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit, gegenseitig Rücksicht zu nehmen.

DIN 4109-1:2016-07**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der beschriebenen Schallschutzziele fest.

Die Anforderungen dieser Norm gelten zum Schutz

- gegen Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen), die bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung entstehen,
- gegen Geräusche von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowie aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder in baulich damit verbundenen Gebäuden vorhanden sind,
- gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind

und bilden die Grundlage für erforderliche Baukonstruktionen bei Neubauten sowie für bauliche Änderungen bestehender Bauten.

Die Anforderungen dieser Norm gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq 40$ dB vorhanden sind,
- gegen Fluglärm, soweit die Schallschutzmaßnahmen durch das „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ geregelt sind,
- gegen tieffrequenten Schall nach DIN 45680 (in der Regel, wenn die Differenz $L_{CF} - L_{AF} > 20$ dB beträgt),
- für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumlufttechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können,
- zum Schutz vor Trittschallübertragung und Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in Küchen, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume (Wohnküchen) vorgesehen sind, sowie in Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume,
- zum Schutz vor Luftschallübertragung in Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind. Eine Absenkung der schalltechnischen Qualität der schallübertragenden Trennbauteile (z. B. durch Schächte oder Kanäle oder reduzierte Bauteildicken) im Bereich dieser Räume im Vergleich zum bemessungsrelevanten Raum ist jedoch nicht zulässig.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4109-2:2016-07, *Schallschutz im Hochbau — Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen*

DIN 4109-4, *Schallschutz im Hochbau — Teil 4: Bauakustische Prüfungen*

DIN 18005-1, *Schallschutz im Städtebau — Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*

DIN 45645-1, *Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen — Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*

DIN EN ISO 717-1, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 717-2, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Trittschalldämmung*

DIN EN ISO 3822-1, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 1: Messverfahren*

DIN EN ISO 3822-2, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 2: Anschluss- und Betriebsbedingungen für Auslaufventile und für Mischbatterien*

DIN EN ISO 3822-3, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 3: Anschluss- und Betriebsbedingungen für Durchgangsarmaturen*

DIN EN ISO 3822-4, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 4: Anschluss- und Betriebsbedingungen für Sonderarmaturen*

DIN EN ISO 10052:2010-10, *Akustik — Messung der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung und des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden — Kurzverfahren (ISO 10052:2004 + Amd 1:2010); Deutsche Fassung EN ISO 10052:2010*

DIN EN ISO 10140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 16283-1, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 1: Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 16283-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 2: Trittschalldämmung*

FluLärmG, *Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm, 2007-10¹⁾*

TA Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm — TA Lärm), 1998-08²⁾*

1) In der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007, veröffentlicht in BGBl I, 2007, Nr. 56, S. 2550-2556

2) Veröffentlicht in: GMBL, 1998, Nr. 26, S. 503 bis 515

DIN 4109-1:2016-07**3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1**A-bewerteter Schalldruckpegel** L_{AF}

mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) bewerteter Schalldruckpegel, als Maß für die Stärke eines Geräusches

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Vergleich mit Anforderungen ist je nach Herkunft des Geräusches zu unterscheiden in zeitabhängige, räumlich und/oder zeitlich gemittelte und maximale Schalldruckpegel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der A-bewertete Schalldruckpegel wird in dB ausgedrückt.

3.2**Armaturengeräuschpegel** L_{ap}

A-bewerteter Schalldruckpegel als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 3822-1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Armaturengeräuschpegel wird in dB ausgedrückt.

3.3**Grundgeräuschpegel** $L_{AF,95}$

der in 95 % der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel, der mit Anzeigedynamik FAST gemessen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Grundgeräuschpegel wird in dB ausgedrückt.

3.4**Beurteilungspegel** L_T

Maß für die Stärke der Schallbelastung innerhalb der Beurteilungszeit T_T

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Beurteilungspegel wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Beurteilungspegel setzt sich zusammen aus dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} während der Beurteilungszeit T_T und Zuschlägen, z. B. für Impuls- und Tonhaltigkeit (siehe DIN 45645-1, TA Lärm oder DIN 18005-1). Der maßgebende Wert des Beurteilungspegels ist der Wert des Beurteilungspegels, der zum Vergleich mit vorgegebenen Immissionswerten (z. B. Immissionsrichtwerte) bestimmt wird.

[QUELLE: DIN 45645-1:1996-07, modifiziert]

3.5**Schalldämm-Maß***R*

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der auf das Prüfbauteil auftreffenden Schalleistung, W_1 , zu der durch das Prüfbauteil auf die andere Seite abgestrahlten Schalleistung, W_2

$$R = 10 \lg \frac{W_1}{W_2} \quad (1)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Schalldämm-Maß wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Prüfstandmessungen, bei denen der Schalldruck gemessen wird, ist das Schalldämm-Maß wie folgt zu berechnen:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad (2)$$

Dabei ist

L_1 der energetisch gemittelte Schalldruckpegel im Senderraum, in Dezibel;

L_2 der energetisch gemittelte Schalldruckpegel im Empfangsraum, in Dezibel;

S die Fläche der freien Prüföffnung, in die das Prüfbauteil eingebaut ist, in Quadratmeter;

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum, in Quadratmeter.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Ableitung von Gleichung (2) aus Gleichung (1) setzt voraus, dass die Schallfelder diffus sind und dass der in den Empfangsraum eingestrahelte Schall ausschließlich von dem Prüfbauteil stammt.

Anmerkung 4 zum Begriff: In englischsprachigen Ländern wird die Benennung „sound transmission loss“ (TL) verwendet. Diese Benennung ist mit „sound reduction index“ gleichbedeutend.

Anmerkung 5 zum Begriff: Mit dem Schalldämm-Maß zusammenhängende Größen können in anderen Dokumenten oder Prüfvorschriften eingeführt werden, oftmals durch Hinzufügen eines Indexes, d. h. R_1 für das anhand von Intensitätsmessungen bestimmte Schalldämm-Maß, R_S für das Schalldämm-Maß je Schlitzlänge oder ΔR für die Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch Vorsatzschalen oder abgehängte Decken.

[QUELLE: DIN EN ISO 10140-2:2010-12, Begriff 3.1]

DIN 4109-1:2016-07**3.6****Bau-Schalldämm-Maß** R'

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der auf das zu prüfende Bauteil auftreffenden Schalleistung, W_1 , zu der in den Empfangsraum eingestrahlten Gesamtschalleistung, wenn außer der durch das Prüfbauteil abgestrahlten Schalleistung, W_2 , die durch flankierende oder durch andere Bauteile abgestrahlte Schalleistung, W_3 , signifikant ist

$$R' = 10 \lg \left(\frac{W_1}{W_2 + W_3} \right)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Bau-Schalldämm-Maß wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Allgemeinen besteht die in den Empfangsraum übertragene Schalleistung aus der Summe mehrerer Komponenten. Auch in diesem Fall wird unter der Voraussetzung diffuser Schallfelder in den beiden Räumen das Bau-Schalldämm-Maß nach folgender Gleichung berechnet:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A}$$

[QUELLE: DIN EN ISO 10140-2:2010-12, Begriff 3.2, modifiziert]

3.7**Bereich tiefer Frequenzen**

Terzbänder mit den Mittenfrequenzen von 50 Hz bis 80 Hz

3.8**bewertetes Bau-Schalldämm-Maß** R'_w

mit Hilfe einer Bezugskurve ermittelte Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen, ausgehend von Spektren in Terzbändern, bei denen die Schallübertragung über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege ermittelt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.9**bewertete Norm-Schallpegeldifferenz** $D_{n,w}$

ermittelte Einzahlangabe der im Bau nach DIN EN ISO 16283-1 in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.10**bewertete Standard-Schallpegeldifferenz** $D_{nT,w}$

ermittelte Einzahlangabe der unter Baubedingungen in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit $T_0 = 0,5 \text{ s}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-1 ermittelt.

3.11**bewerteter Norm-Trittschallpegel** $L'_{n,w}$

mit Hilfe einer Bezugskurve ermittelte Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Trittschalldämmung in Gebäuden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der bewertete Norm Trittschallpegel wird in dB ausgedrückt und nach DIN EN ISO 717-2 ermittelt.

3.12**maßgeblicher Außengeräuschpegel** L_a

Pegel für die Bemessung der Schalldämmung zum Schutz gegen Außengeräusch

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maßgebliche Außengeräuschpegel wird in dB ausgedrückt.

3.13**maximaler A-bewerteter Schalldruckpegel** $L_{AF,max,n}$

kennzeichnende Größe für die Einwirkung von Störgeräuschen aus Wasserinstallationen und sonstigen gebäudetechnischen Anlagen auf zu schützende Aufenthaltsräume, die mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) gemessen und auf eine Bezugsabsorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$ bezogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 10052.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der maximale A-bewertete Schalldruckpegel wird in dB ausgedrückt.

3.14**Norm-Trittschallpegel** L'_n

Trittschallpegel, bezogen auf einen Referenzwert der äquivalenten Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum

Anmerkung 1 zum Begriff:

$$L'_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0}$$

Dabei ist

L_i der im Empfangsraum unter Anregung des Norm-Hammerwerks nach DIN EN ISO 16283-2 gemessene Trittschallpegel, in dB;

A die gemessene äquivalente Absorptionsfläche des Empfangsraumes, in m^2 ;

A_0 die äquivalente Bezugs-Absorptionsfläche mit $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Norm-Trittschallpegel wird in dB ausgedrückt.

[QUELLE: DIN EN 12354-2:2000-09, 3.2.1, modifiziert]

DIN 4109-1:2016-07

3.15

Schalldruckpegel

L

zehnfacher Logarithmus vom Verhältnis des Quadrats des jeweiligen Schalldrucks p zum Quadrat des festgelegten Bezugs-Schalldrucks p_0

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schallpegel wird in dB ausgedrückt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Effektivwert des Bezugs-Schalldruckpegels p_0 ist international festgelegt mit:
 $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

3.16

Schutzbedürftiger Raum

im Sinne dieser Norm ein gegen Geräusche zu schützender Aufenthaltsraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Schutzbedürftige Räume sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

3.17

Korrekturwert Außenlärm

K_{AL}

Wert zur Festlegung der Anforderung an den Schallschutz von Außenbauteilen unter Berücksichtigung des Verhältnisses der schallübertragenden Fassadenfläche zur Grundfläche des Empfangsraumes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturwert K_{AL} wird in dB angegeben.

4 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen

Die kennzeichnenden Größen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Kennzeichnende Größen für die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung und an die zulässigen Schalldruckpegel

| Spalte | 1 | 2 | 3 | |
|---|--|--|---|--------------------------|
| Zeile | Bauteile ^a | Berücksichtigte Schallübertragung | Kennzeichnende Größe für | |
| | | | Luftschalldämmung dB | Trittschalldämmung dB |
| 1 | Wände | über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege ^b | R'_w | — |
| 2 | Decken | | R'_w | $L'_{n,w}$ |
| 3 | Treppen | | — | $L'_{n,w}$ |
| 4 | Türen ^c | nur über die Tür | R_w | — |
| 5 | Gebäudetechnische Anlagen, einschließlich Wasserinstallationen | | Maximaler Norm-Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ nach DIN 4109-4 | |
| 6 | Baulich verbundene Gewerbebetriebe (für die Nachtzeit gilt der Pegel der lautesten Stunde) | | Beurteilungspegel L_r nach DIN 45645-1 bzw. TA Lärm, zusätzlich ist der maximale Norm-Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ zu ermitteln. | |
| ^a Im betriebsfertigen Zustand. ^b Schallnebenwege, z. B. durch Kabelschotts, Installations- und Kabelkanäle in Massiv- und Installationswänden. ^c Nach DIN 4109-2 muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden. | | | | |

Sind Aufenthaltsräume oder Wasch- und Toilettenräume durch Schächte oder Kanäle miteinander verbunden (z. B. bei Raumluftanlagen, Abgasanlagen, Luftheizanlagen), so dürfen die für die Luftschalldämmung R'_w des trennenden Bauteils in den folgenden Tabellen genannten Werte durch Schallübertragung über die Schacht- und Kanalanlagen nicht unterschritten werden.

Trittschallmindernde, leicht austauschbare Bodenbeläge (z. B. weichfedernde Bodenbeläge nach DIN 4109-34:2016-07, Tabelle 2, sowie schwimmend verlegte Parkett- und Laminatbeläge) dürfen beim Nachweis im Wohnungsbau nicht angerechnet werden.

In den Fällen, bei denen die gemeinsame Trennfläche $< 10 \text{ m}^2$ ist oder es keine gemeinsame Trennfläche (z. B. diagonale Übertragungssituationen) gibt, wird die Anforderung an $D_{n,w}$ gestellt. Es gelten dafür die Anforderungswerte für R_w (entsprechende Regelungen siehe DIN 4109-2 und DIN 4109-4).

5 Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden mit Wohn- oder Arbeitsbereichen

5.1 Anforderungen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden sowie in gemischt genutzten Gebäuden

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen unterschiedlichen fremden Nutzungseinheiten, z. B. zwischen fremden Wohnungen und/oder zwischen Wohnungen und fremden Arbeitsbereichen (Büros, Arztpraxen und Gewerbebetrieben), sind in Tabelle 2 aufgeführt.

DIN 4109-1:2016-07

Für die rechnerischen Nachweise nach DIN 4109-2 und die messtechnischen Nachweise nach DIN 4109-4 sind die dort getroffenen Festlegungen zu den Mindesttrennbauteilflächen zu berücksichtigen.

Tabelle 2 — Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---------------|---|----------------|------------------|---|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_{w} dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 1 | Decken | Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen | ≥ 53 | ≤ 52 | |
| 2 | | Wohnungstrenndecken (auch Treppen) | ≥ 54 | ≤ 50 | Wohnungstrenndecken sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen. |
| 3 | | Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten | ≥ 54 | ≤ 53 | |
| 4 | | Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen | ≥ 52 | ≤ 50 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen. |
| 5 | | Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen | ≥ 55 | ≤ 50 | |
| 6 | | Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein. |
| 7 | | Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen | — | ≤ 50 | Bezüglich der Luftschalldämmung gegen Außenlärm siehe Abschnitt 7. |
| 8 | | Decken unter Laubengängen | — | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen. |
| 9 | | Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken | — | ≤ 50 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, in alle Schallausbreitungsrichtungen. |
| 10 | | Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung | ≥ 54 | ≤ 53 | |

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------|--|---------------|------------------|---|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_w dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 11 | | Decken unter Hausfluren | — | ≤ 50 | Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschall-übertragung in fremde Aufenthaltsräume, in alle Schallausbreitungsrichtungen |
| 12 | Treppen | Treppenläufe und -podeste | — | ≤ 53 | |
| 13 | Wände | Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen | ≥ 53 | — | Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen. |
| 14 | | Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren | ≥ 53 | — | Für Wände mit Türen gilt die Anforderung R'_w (Wand) = R_w (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet R_w (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 18 oder Zeile 19. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt. |
| 15 | | Wände neben Durchfahrten, Sammelgaragen, einschließlich Einfahrten | ≥ 55 | — | |
| 16 | | Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen | ≥ 55 | — | |
| 17 | | Schachtwände von Aufzugsanlagen an Aufenthaltsräumen | ≥ 57 | — | |
| 18 | Türen | Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen | ≥ 27 | — | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |
| 19 | | Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen | ≥ 37 | — | |

DIN 4109-1:2016-07

5.2 Anforderungen zwischen Einfamilien-, Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern

Tabelle 3 enthält Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen Einfamilien-Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern.

Tabelle 3 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Einfamilien-Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------|---|---------------|------------------|--|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_w dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 1 | Decken | Decken | — | ≤ 41 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung. |
| 2 | | Bodenplatte auf Erdreich bzw. Decke über Kellergeschoss | — | ≤ 46 | |
| 3 | Treppen | Treppenläufe und -podeste | — | ≤ 46 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung. |
| 4 | Wände | Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind | ≥ 59 | — | |
| 5 | | Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist | ≥ 62 | — | |

6 Luft- und Trittschalldämmung in Nichtwohngebäuden

6.1 Hotels und Beherbergungsstätten

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ in Hotels und Beherbergungsstätten sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Hotels und Beherbergungsstätten

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------|--|----------------|------------------|--|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_{w} dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 1 | Decken | Decken, einschl. Decken unter Fluren | ≥ 54 | ≤ 50 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schall-Ausbreitungsrichtungen. |
| 2 | | Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen zum Schutz gegenüber Schlafräumen | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen verstärkten tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3 | | Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung | ≥ 54 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen. |
| 4 | Treppen | Treppenläufe und -podeste | — | ≤ 58 | Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug. |
| 5 | Wände | Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen | ≥ 47 | — | Bei Trennwänden zwischen fremden Übernachtungsräumen mit Türen muss die resultierende Schalldämmung der Wand-Tür-Kombination $R'_{w,res} \geq 49$ dB betragen. |
| 6 | Türen | Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen | ≥ 32 | — | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |

6.2 Krankenhäuser und Sanatorien

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_{w} und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien sind in Tabelle 5 aufgeführt.

DIN 4109-1:2016-07

Tabelle 5 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Räumen in Krankenhäusern und Sanatorien

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------|--|----------------|------------------|---|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_{w} dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 1 | Decken | Decken, einschl. Decken unter Fluren | ≥ 54 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schall-Ausbreitungsrichtungen. |
| 2 | | Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen verstärkten Entstehens tieffrequenten Schalls können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3 | | Decken unter Bädern und WCs ohne/mit Bodenentwässerung | ≥ 54 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in alle Schallausbreitungsrichtungen. |
| 4 | Treppen | Treppenläufe und -podeste | — | ≤ 58 | Keine Anforderungen an Treppenläufe und Zwischenpodeste in Gebäuden mit Aufzug. |
| 5 | Wände | Wände zwischen — Krankenräumen, — Fluren und Krankenräumen, — Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Krankenräumen und Arbeits- und Pflegeräumen. | ≥ 47 | — | |
| 6 | | Wände zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion) | ≥ 52 | — | |
| 7 | | Wände zwischen — Operations- bzw. Behandlungsräumen, — Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen | ≥ 42 | — | |

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|-------|---|---------------|------------------|---|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_w dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 8 | | Wände zwischen — Räumen der Intensivpflege, — Fluren und Räumen der Intensivpflege | ≥ 37 | — | |
| 9 | Türen | Türen zwischen — Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern | ≥ 37 | — | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c |
| 10 | | Türen zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion) | ≥ 37 | — | |
| 11 | | Türen zwischen — Fluren und Krankenräumen, — Operations- bzw. Behandlungsräumen, — Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen | ≥ 32 | — | |

6.3 Schulen und vergleichbare Einrichtungen (z. B. Ausbildungsstätten)

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen den Räumen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen sind in Tabelle 6 aufgeführt.

DIN 4109-1:2016-07

Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------------|--|----------------|------------------|--|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | | R'_{w} dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| 1 | Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren | ≥ 55 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schall-Ausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 2 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | ≤ 46 | |
| 4 | Wände | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren | ≥ 47 | — | Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 5 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern | ≥ 52 | — | |
| 6 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | ≥ 55 | — | |
| 7 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | — | |
| 8 | Türen | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren | ≥ 32 | | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |
| 9 | | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander | ≥ 37 | | |
| ANMERKUNG Zu den vergleichbaren Einrichtungen gehören beispielsweise öffentliche Kindertagesstätten. | | | | | |

7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

7.1 Lärmpegelbereiche

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden unterschiedliche Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ (siehe DIN 4109-2 oder DIN 4109-4) zuzuordnen sind.

7.2 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen

Für Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die in Tabelle 7 aufgeführten Anforderungen an die Luftschalldämmung einzuhalten.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2016-07, Gleichung (33) mit dem Korrekturfaktor K_{AL} zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2016-07, 4.4.1.

Tabelle 7 — Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------------------|----------------------------------|---|--|--|
| Zeile | Lärm- pegel- bereich | „Maßgeblicher Außenlärmpegel“ | Raumarten | | |
| | | | Bettenräume in Kranken- anstalten und Sanatorien | Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungs- stätten, Unterrichtsräume und Ähnliches | Büroräume ^a und Ähnliches |
| | | | $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils | | |
| | | dB | dB | | |
| 1 | I | bis 55 | 35 | 30 | — |
| 2 | II | 56 bis 60 | 35 | 30 | 30 |
| 3 | III | 61 bis 65 | 40 | 35 | 30 |
| 4 | IV | 66 bis 70 | 45 | 40 | 35 |
| 5 | V | 71 bis 75 | 50 | 45 | 40 |
| 6 | VI | 76 bis 80 | b | 50 | 45 |
| 7 | VII | > 80 | b | b | 50 |

^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 7 gilt nicht für Fluglärm, soweit er im „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ (FluLärmG) geregelt ist. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Fluglärm in dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ festgelegt.

DIN 4109-1:2016-07**7.3 Anforderungen an Decken und Dächer**

Dächer sind zusammen mit den anderen schallübertragenden Außenbauteilen nach 7.2 zu berücksichtigen.

Bei Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und bei Kriechböden sind die Anforderungen durch Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn das Schalldämm-Maß der Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen gesamten Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ liegt.

7.4 Einfluss von Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen

Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen/Rollladenkästen nicht verringert wird. Bei der Berechnung des Schalldämm-Maßes $R'_{w,ges}$ sind zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. schallgedämpfte Lüftungsöffnungen, auch mit maschinellem Antrieb) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

8 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

„Besonders laute“ Räume sind

- Räume, in denen der Schalldruckpegel des Luftschalls $L_{AF,max,n}$ häufig mehr als 75 dB beträgt,
- Räume, in denen häufigere und größere Körperschallanregungen stattfinden als in Wohnungen.

ANMERKUNG 1 Beispiele sind Räume von Handwerks- und Gewerbebetrieben einschließlich Verkaufsstätten, Gasträume von Gaststätten, Cafés und Imbissstuben, Räume von Kegelbahnen, Technikräume, Küchenräume von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten (ausgenommen Kleinküchen), klinische Sonderräume (Kernspintomographie), Schwimmbäder, Spiel- und ähnliche Gemeinschaftsräume, Theater, Musik- und Werkräume, Sporthallen, sofern sie nicht durch Regelungen in den Tabellen 2 bis 6 abgedeckt sind.

Über die in Tabelle 9 festgelegten Anforderungen an die maximal zulässigen A-bewerteten Norm-Schalldruckpegel hinaus sind für die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ Räumen einerseits und schutzbedürftigen Räumen andererseits die Anforderungen an das bewertete Schalldämm-Maß R'_{w} und den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ in Tabelle 8 angegeben.

Bei der Schallübertragung sind auch die Flankenübertragung über andere Bauteile und sonstige Nebenwegübertragungen, z. B. RLT-Anlagen, zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 2 Anforderungen an die Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen dienen zum einen dem unmittelbaren Schutz gegen häufiger als in Wohnungen auftretende Gehgeräusche, zum anderen auch als Schutz gegen Körperschallübertragung anderer Art, die von Maschinen oder Tätigkeiten mit starker Körperschallanregung, z. B. in Großküchen, ausgehen.

Es sind mindestens Schallschutzmaßnahmen nach den in Tabelle 8 genannten Anforderungen zwischen den „besonders lauten“ Räumen und den schutzbedürftigen Räumen erforderlich, um die in Tabelle 9 genannten zulässigen Schalldruckpegel einzuhalten.

In vielen Fällen ist eine zusätzliche Körperschalldämmung von Maschinen, Geräten und Rohrleitungen erforderlich. Sie kann zahlenmäßig nicht genau angegeben werden, weil sie von der Größe der Körperschallerzeugung der Maschinen und Geräte abhängt, die sehr unterschiedlich sein kann (siehe auch DIN 4109-36).

Tabelle 8 — Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--|---------------|---|---------|---|
| Zeile | Art der Räume | Bauteile | Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w dB | | Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ^{a,b} dB |
| | | | Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ dB | | |
| | | | 75 - 80 | 81 - 85 | |
| 1.1 | Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen | Decken, Wände | ≥ 57 | ≥ 62 | — |
| 1.2 | | Fußböden | — | | ≤ 43 ^c |
| 2.1 | Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten | Decken, Wände | ≥ 57 | ≥ 62 | — |
| 2.2 | | Fußböden | — | | ≤ 43 |
| 3.1 | Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb) | Decken, Wände | ≥ 55 | | — |
| 3.2 | | Fußböden | — | | ≤ 43 |
| 3.3 | Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb | Decken, Wände | ≥ 57 ^d | | — |
| 3.4 | | Fußböden | — | | ≤ 33 |
| 4.1 | Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb) | Decken, Wände | ≥ 55 | ≥ 57 | — |
| 4.2 | | Fußböden | — | | ≤ 43 |
| 5.1 | Gasträume $L_{AF,max} ≤ 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb) | Decken, Wände | ≥ 62 | | — |
| 5.2 | | Fußböden | — | | ≤ 33 |
| 6.1 | Räume von Kegelbahnen | Decken, Wände | ≥ 67 | | — |
| 6.2 | | Fußböden | — | | ≤ 33 |
| | | — Keglertube | — | | ≤ 33 |
| | | — Bahn | — | | ≤ 13 |
| 7.1 | Gasträume $85 \text{ dB} ≤ L_{AF,max} ≤ 95$ dB, z. B. mit elektroakustischen Anlagen | Decken, Wände | ≥ 72 | | — |
| 7.2 | | Fußböden | — | | ≤ 28 |

^a Jeweils in Richtung der Schallausbreitung.

^b Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein.

^c Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschalldämmend aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 bis 6 bleiben hiervon unberührt.

^d Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume gilt $R'_w ≥ 62$ dB.

DIN 4109-1:2016-07

9 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Gewerbebetrieben

Gebäudetechnische Anlagen sind nach dieser Norm dem Gebäude dienende

- Versorgungs- und Entsorgungsanlagen,
- Transportanlagen,
- fest eingebaute, betriebstechnische Anlagen.

Als gebäudetechnische Anlagen gelten außerdem

- Gemeinschaftswaschanlagen,
- Schwimmanlagen, Saunen und dergleichen,
- Sportanlagen,
- zentrale Staubsauganlagen,
- Garagenanlagen,
- fest eingebaute, motorbetriebene außenliegende Sonnenschutzanlagen und Rollläden.

Außer Betracht bleiben Geräusche von ortsveränderlichen Maschinen und Geräten (z. B. Staubsauger, Waschmaschinen, Küchengeräte und Sportgeräte) im eigenen Wohnbereich.

Die maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel der von gebäudetechnischen Anlagen und Betrieben emittierten und auf schutzbedürftige Räume einwirkenden Geräusche sind aus Tabelle 9 zu ersehen.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung sind vom Produkthersteller anzugeben.

Nutzergeräusche (z. B. Aufstellen eines Zahnputzbechers auf einer Abstellplatte, Öffnen und Schließen des WC-Deckels) unterliegen nicht den Anforderungen nach Tabelle 9.

Tabelle 9 — Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| Zeile | Geräuschquellen | | Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB | |
| | | | Wohn- und Schalfräume | Unterrichts- und Arbeitsräume |
| 1 | Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam) | | $L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$ | $L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$ |
| 2 | Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen | | $L_{AF,max,n} \leq 30^c$ | $L_{AF,max,n} \leq 35^c$ |
| 3 | Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä. | tags 6 Uhr bis 22 Uhr | $L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$ | $L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$ |
| 4 | | nachts nach TALärm | $L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$ | $L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$ |
| <p>^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p> | | | | |

10 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Bei den im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich fest installierten technischen Schallquellen, die (bei bestimmungsgemäßem Betrieb) nicht vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden, sind die in Tabelle 10 genannten Anforderungen einzuhalten.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung sind vom Produkthersteller anzugeben.

DIN 4109-1:2016-07

Tabelle 10 — Anforderungen an maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

| Spalte | 1 | 2 | 3 |
|--------|---|---|----------------------------------|
| Zeile | Geräuschquellen | Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB | |
| | | Wohn- und Schlafräume | Küchen |
| 1 | Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich | $L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c,d}$ | $L_{AF,max,n} \leq 33^{a,b,c,d}$ |
| a | Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten. | | |
| b | Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen an den Schallschutz berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. | | |
| c | Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4). | | |
| d | Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt. | | |

11 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation

Für Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation – nachfolgend Armaturen genannt – sind Armaturengruppen festgelegt, in die sie auf Grund des nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 gemessenen Armaturengeräuschpegels L_{ap} nach Tabelle 11 eingestuft werden.

ANMERKUNG Nach den bauaufsichtlichen Vorschriften bedürfen Armaturen der Trinkwasser-Installation hinsichtlich des Geräuschverhaltens eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfberichtes, in dem das auf der Armatur anzubringende Prüfzeichen – gegebenenfalls mit Verwendungsaufgaben und Durchflussklassen – erteilt wird.

Tabelle 11 — Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation

| Spalte | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|----------------------|
| Zeile | Armaturen | Armaturengeräuschpegel L_{ap} ^a für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 ^b dB | Armaturen- gruppe |
| 1 | Auslaufarmaturen | $\leq 20^c$ | I |
| 2 | Anschlussarmaturen — Geräte Anschlussarmaturen — Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil | | |
| 3 | Druckspüler | | |
| 4 | Spülkästen | | |
| 5 | Durchflusswassererwärmer | | |
| 6 | Durchgangsarmaturen, wie — Absperrventile — Eckventile — Rückflussverhinderer — Sicherheitsgruppen — Systemtrenner — Filter | $\leq 30^c$ | II |
| 7 | Drosselarmaturen, wie — Vordrosseln — Eckventile | | |
| 8 | Druckminderer | | |
| 9 | Duschköpfe | | |
| 10 | Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie — Strahlregler — Durchflussbegrenzer | ≤ 15 | I |
| | — Kugelgelenke — Rohrbelüfter — Rückflussverhinderer | ≤ 25 | II |
| <p>^a Die Messungen von L_{ap} müssen bei 0,3 MPa und 0,5 MPa erfolgen.</p> <p>^b Dieser Wert darf bei dem in DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Fließdruck von 0,5 MPa oder Durchfluss Q 1 um bis zu 5 dB überschritten werden.</p> <p>^c Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.), werden bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 im Allgemeinen nicht erfasst. Der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen mit der Zeitbewertung FAST wird erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Messverfahren nach einer nationalen oder Europäischen Norm zulassen.</p> | | | |

Für Auslaufarmaturen und daran anzuschließende Auslaufvorrichtungen (Strahlregler, Rohrbelüfter in Durchflussform, Rückflussverhinderer, Kugelgelenke und Duschköpfe) sowie für Eckventile gelten die in Tabelle 12 festgelegten Durchflussklassen mit maximalen Durchflüssen.

DIN 4109-1:2016-07

Die Einstufung in die jeweilige Durchflussklasse nach Tabelle 12 erfolgt aufgrund des bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 verwendeten Strömungswiderstandes oder festgestellten Durchflusses.

Werden Auslaufvorrichtungen verwendet, die einen geringeren Durchfluss als 0,15 l/s haben, ist die Durchflussklasse O (original) anzugeben.

Tabelle 12 — Durchflussklassen

| Spalte | 1 | 2 |
|--------|------------------|---|
| Zeile | Durchflussklasse | Maximaler Durchfluss Q l/s (bei 0,3 MPa Fließdruck) |
| 1 | Z | 0,15 |
| 2 | A | 0,25 |
| 3 | S | 0,33 |
| 4 | B | 0,42 |
| 5 | C | 0,5 |
| 6 | D | 0,63 |

Anhang A (informativ)

Erläuternde Angaben zum Schallschutz

Der Schallschutz beschreibt Eigenschaften, welche die Schallübertragung von der Schallquelle zum Empfänger d. h. den Hörer vermindern. Nach Art der Schallquellen ist die zu erwartende Pegeldifferenz (Luftschall) oder ein einzuhaltender Schalldruckpegel (Körperschall) zu berücksichtigen. Die Pegeldifferenz zwischen zwei Räumen wird bestimmt durch die Eigenschaft der trennenden und flankierenden Bauteile sowie durch die Größe und Ausstattung des Empfangsraumes. Der von Körperschall erzeugte Pegel in angrenzenden schutzbedürftigen Räumen hängt neben der Quellstärke auch von der Ankopplung an das Gebäude ab und kann derzeit nur durch Pegelbegrenzung sinnvoll festgelegt werden.

Die den baulichen Schallschutz kennzeichnenden Größen,

- für den Luftschallschutz die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$,
- für den Trittschallschutz der bewertete Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ und
- für Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen der maximale Standard-Schalldruckpegel $L_{AF,max,nT}$

repräsentieren die für die Hörwahrnehmung wesentlichen Eigenschaften, den zu erwartenden Schalldruckpegel bzw. die zu erwartende Pegeldifferenz in unterschiedlich großen und üblich ausgestatteten Räumen. Die Größen sind messtechnisch und rechnerisch bestimmbar.

In dieser Norm wird der Schallschutz indirekt über die Eigenschaften der Baukonstruktion, der Schalldämmung, beschrieben. Die Schallübertragung von unterschiedlichen Schallquellen wird durch Anforderungen an das Bau-Schalldämm-Maß, den Norm-Trittschallpegel und einen maximalen Norm-Schalldruckpegel begrenzt. Diese Anforderungen können durch alle üblichen Bauarten und Bauprodukte erzielt werden. Die Höhe des zu erwartenden Schallschutzes ist auf die beschriebenen Schutzziele abgestimmt.

Trotz gleicher Schalldämmung kann der Schallschutz unterschiedlich sein. Der Schallschutz hängt neben der Schalldämmung auch von der Größe des Empfangsraumes ab. Mit üblichen Raumgrößen im Mehrfamilienhaus-Bau wird häufig ein gleicher und bis zu 2 dB höherer Luftschallschutz und Trittschallschutz erzielt, als durch den für die Schalldämmung geforderten Wert zu erwarten ist. Jedoch weisen etwa 25 % der Aufenthaltsräume Volumen auf, welche einen um bis zu 2 dB geringeren Trittschallschutz erwarten lassen.

Soll der Schallschutz detaillierter festgelegt werden, wird für die Planung folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Festlegung des gewünschten/erforderlichen Schallschutzes zwischen Räumen als $D_{nT,w}$, $L'_{nT,w}$ und $L_{AF,max,nT}$ unter Berücksichtigung von Spektrumanpassungswerten abhängig von Nutzung und Lage entsprechend dem angestrebten Qualitätsstandard auf der Basis zu erwartender Pegel im Empfangsraum,
- Erarbeiten des bauakustischen Entwurfs durch Berechnung der kennzeichnenden Größen für die Luft- und Trittschalldämmung (R'_w und $L'_{n,w}$) unter Berücksichtigung der vorliegenden Raumgeometrie,
- Überprüfung, ob die in Abschnitt 5 genannten Anforderungen eingehalten werden,

DIN 4109-1:2016-07

— Auswahl der möglichen Decken- und Wandkonstruktionen (R_w , $L_{n,w,eq}$ und ΔL_w) entsprechend den Normen zu den Daten für die rechnerischen Nachweise.

Hinweise zu höheren Schutzziele entsprechend sonstiger beabsichtigter Gebäudequalitäten werden in z. B. DIN 4109 Beiblatt 2, VDI 4100 bzw. sonstigen Empfehlungen von Verbänden gegeben.

Abweichende Nutzungen und/oder höhere Schutzziele sind besonders zu bewerten und können die Auswahl von Bauarten und Baukonstruktionen einschränken.

Anhang B (informativ)

Empfehlungen für maximale A-bewertete Schalldruckpegel in der eigenen Wohnung, erzeugt von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Im eigenen Wohnbereich fest installierte technische Schallquellen, die (bei bestimmungsgemäßem Betrieb) nicht vom Bewohner selbst betätigt bzw. in Betrieb gesetzt werden, sollten in Gebäuden mit mehreren Wohneinheiten im eigenen Wohnbereich die in Tabelle B.1 genannten Empfehlungen einhalten. Diese Empfehlungen gelten für heiztechnische Anlagen, nicht aber für die im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich betriebenen Kaminöfen und dergleichen.

Tabelle B.1 — Empfehlungen für maximale A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

| Spalte | 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|--------------------------------|
| Zeile | Geräuschquellen | Empfehlungen für den maximalen A-bewerteten Norm-Schalldruckpegel dB | |
| | | Wohn- und Schlafräume | Küchen |
| 1 | Fest installierte technische Schallquellen von heiztechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich | $L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$ | $L_{AF,max,n} \leq 33^{a,b,c}$ |
| <p>^a Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten (z. B. Zündgeräusche bei Heizanlagen) dürfen die genannten Empfehlungen um maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Die Ausführungsunterlagen müssen die Empfehlungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p> | | | |

