



MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

43. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 26. Oktober 1990

Nummer 77

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Glied-Nr.	Datum	Titel	Seite
232373	24. 9. 1990	RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Wohnen DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau	1348

232373

I.

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

RdErl. d. Ministeriums für Bauen und Wohnen v. 24. 9.
1990 - II B 4 - 870.302

1 Die Norm

- Anlage 1 **DIN 4109** (Ausgabe November 1989) - Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise - und das Beiblatt 1 zu DIN 4109 (Ausgabe November 1989) - Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren -
- Anlage 2

werden hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt; sie sind als Anlagen abgedruckt.

Die Ausgabe November 1989 der Norm DIN 4109 und das Beiblatt 1 ersetzen DIN 4109 Teile 1, 2 und 3 (Ausgabe September 1962) und DIN 4109 Teil 5 (Ausgabe April 1963) sowie die ergänzenden Bestimmungen hinsichtlich des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation, die seinerzeit bauaufsichtlich eingeführt worden sind (s. Nr. 4 des Erlasses).

2 Nachweis und Prüfung des Schallschutzes im Baugenehmigungsverfahren

2.1 Bauvorlagen

Der Nachweis des Schallschutzes ist Bestandteil der Bauvorlagen entsprechend § 5 Abs. 4 BauPrüfVO. In den Berechnungen der Schalldämmung unter Berücksichtigung der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Nebenwege sind die Rechenwerte der Einzelbauteile unter Hinweis auf die entsprechenden Abschnitte des Beiblattes 1 der Norm DIN 4109 oder auf entsprechende Prüfzeugnisse für Eignungsprüfungen anzugeben.

Der Vorlage des Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Tabelle 8 der Norm DIN 4109) vor Außenlärm bedarf es, wenn

- a) der Bebauungsplan festsetzt, daß Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) oder
- b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärmminierungsplänen nach § 47a des Bundesimmissionsschutzgesetzes ergebende „maßgebliche Außenlärmpegel“ (Abschn. 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärmminierung (§ 47a Abs. 3 Nr. 3 BImSchG) gleich oder höher ist als
 - 56 dB (A) bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien,
 - 61 dB (A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen, oder
 - 66 dB (A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen.

2.2 Prüfung der Nachweise

Die Prüfung soll von der gleichen Stelle durchgeführt werden, die den Standsicherheitsnachweis prüft. In besonderen Fällen kann gemäß § 58 Abs. 2 BauO NW ein Sachverständiger oder eine sachverständige Stelle hinzugezogen werden. Hierfür kommen auch die Prüfstellen der Gruppen I und II in Betracht, die in dem beim Institut für Bautechnik geführten Verzeichnis¹⁾ enthalten sind.

3 Bei Anwendung der Norm DIN 4109 ist zu beachten:

3.1 Zu Abschnitt 5.1, Tabelle 8, Fußnote 2:

Die Anforderungen werden im Einzelfall von der Bauaufsichtsbehörde festgelegt.

3.2 Zu Abschnitt 6.3:

Im bauaufsichtlichen Verfahren dürfen für Eignungsprüfungen I und III nur Prüfzeugnisse von sachver-

ständigen Prüfstellen der Gruppe I des beim Institut für Bautechnik geführten Verzeichnisses¹⁾ anerkannt werden. Eignungsprüfungen I können auch durch Prüfstellen anderer EG-Mitgliedstaaten erbracht werden, soweit die Voraussetzungen nach Artikel 16 der Richtlinie 89/106/EWG vom 21. Dezember 1988 - Bauproduktenrichtlinie - (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 1989 Nr. L 40/12) gegeben sind.

3.3 Zu Abschnitt 7.3:

Die Eignungsprüfungen sind durch besonders benannte Prüfstellen der Gruppe I des beim Institut für Bautechnik geführten Verzeichnisses¹⁾ durchzuführen.

3.4 Zu Abschnitt 8:

Bei baulichen Anlagen, die nach Tabelle 4, Zeilen 3 und 4 einzuordnen sind, ist die Einhaltung des geforderten Schalldruckpegels durch Vorlage von Meßergebnissen nachzuweisen. Das gleiche gilt für die Einhaltung des geforderten Schalldämm-Maßes bei Bauteilen nach Tabelle 5 und bei Außenbauteilen, an die Anforderungen entsprechend Tabelle 8, Spalten 3 und 4 gestellt werden, sofern das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w, res} \geq 50$ dB betragen muß.

Die Messungen müssen von sachverständigen Stellen vorgenommen werden, die im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde zu beauftragen sind. In Betracht kommen insbesondere Prüfstellen der Gruppen I und II, die in dem beim Institut für Bautechnik geführten Verzeichnis¹⁾ enthalten sind.

4 Folgende Erlasse werden hiermit aufgehoben:

RdErl. v. 14. 6. 1963 (SMBl. NW. 232373) betreffend Einführung der Normen DIN 4109 Teile 1, 2, 3 und 5

RdErl. v. 2. 7. 1970 (SMBl. NW. 232373) betreffend Geräuschverhalten von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation

RdErl. v. 18. 8. 1975 (SMBl. NW. 232373) betreffend Schallschutz bei Schulen

5 Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten Technischen Baubestimmungen - Anlage zum RdErl. v. 22. 3. 1985 (SMBl. NW. 2323) - ist unter 8.3 wie folgt zu ändern:

5.1 Alle Angaben zu DIN 4109 Teile 2 und 3 sind zu streichen.

5.2 Es ist statt dessen aufzunehmen:

Spalte 1: DIN 4109

Spalte 2: November 1989

Spalte 3: Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

Spalte 4: 24. 9. 1990

Spalte 5: MBl. NW. S. 1348/
SMBl. NW. 232373

Spalte 6: X
und

Spalte 1: Beiblatt 1 zu DIN 4109

Spalte 2: November 1989

Spalte 3: Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren

Spalte 4: 24. 9. 1990

Spalte 5: MBl. NW. S. 1348/
SMBl. NW. 232373

Spalte 6: X

6 Weitere Stücke der Norm DIN 4109, Ausgabe November 1989 und des Beiblattes 1 zu DIN 4109, Ausgabe November 1989 sind beim Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30, erhältlich.

7 Schlußvorschrift:

Der Nachweis des Schallschutzes nach dieser Norm ist bei Bauanträgen zu fordern, die nach dem 1. Januar 1991 gestellt werden.

¹⁾ Verzeichnis sachverständiger Prüfstellen für die Durchführung von Eignungs- (Gruppe I) und Güteprüfungen (Gruppen I und II) nach DIN 4109. Das Verzeichnis wird in den „Mitteilungen des IfB“ veröffentlicht.

DK 699.844

DEUTSCHE NORM

Schallschutz im Hochbau

Anforderungen und Nachweise

DIN
4109

Sound insulation in buildings; requirements and verifications
 Isolation acoustique dans les bâtiments; exigences et vérifications

Ersatz für
 DIN 4109 T 1/09.62
 und mit Beiblatt 2 zu
 DIN 4109/11.89
 Ersatz für
 DIN 4109 T 2/09.62

Inhalt

1 Anwendungsbereich und Zweck	5.5.6 Gewerbe- und Industrieanlagen
2 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen an den Schallschutz	5.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen
2.1 Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen	6 Nachweis der Eignung der Bauteile
2.2 Schalldruckpegel haustechnischer Anlagen und aus Betrieben	6.1 Kennzeichnende Größen für die Schalldämmung der Bauteile
3 Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung	6.2 Nachweis der Eignung ohne bauakustische Messungen
3.1 Allgemeines	6.3 Nachweis der Eignung mit bauakustischen Messungen (Eignungsprüfungen)
4 Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben	6.4 Bewertung bei Messungen in Prüfständen (Eignungsprüfung I)
4.1 Zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen	6.4.1 Prüfung von Bauteilen im gebrauchsfähigen Zustand
4.2 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen	6.4.2 Getrennte Prüfung – von Massivdecken ohne Deckenauflage, – von Deckenauflagen allein
4.3 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Wasserinstallation; Prüfung, Kennzeichnung	6.4.3 Prüfung der Luftschalldämmung trennender und flankierender Bauteile für den rechnerischen Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109
4.3.1 Anforderungen an Armaturen und Geräte	6.5 Prüfung von Sonderbauteilen und Sonderbauarten (Eignungsprüfung III)
4.3.2 Prüfung	7 Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen
4.3.3 Kennzeichnung und Lieferung	7.1 Kennzeichnende Größen für das Geräuschverhalten
5 Schutz gegen Außenlärm; Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	7.2 Nachweis ohne bauakustische Messungen
5.1 Lärmpegelbereiche	7.2.1 Armaturen und Geräte
5.2 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen	7.2.2 Anforderungen an Installation und Betrieb
5.3 Anforderungen an Decken und Dächer	7.3 Nachweis mit bauakustischen Messungen in ausgeführten Bauten
5.4 Einfluß von Lüftungseinrichtungen und/oder Rolladenkästen	8 Nachweis der Güte der Ausführung (Güteprüfung)
5.5 Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“	8.1 Güteprüfung
5.5.1 Allgemeines	8.2 Bauteile allgemein
5.5.2 Straßenverkehr	8.3 Außenbauteile
5.5.3 Schienenverkehr	8.4 Haustechnische Anlagen
5.5.4 Wasserverkehr	8.5 Geräusche aus Betrieben
5.5.5 Luftverkehr	Anhang A Begriffe
	Anhang B Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durch Messung

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

*) Die Druckfehler der Erstausgabe sind berichtigt

1 Anwendungsbereich und Zweck

Der Schallschutz in Gebäuden hat große Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen.

Besonders wichtig ist der Schallschutz im Wohnungsbau, da die Wohnung dem Menschen sowohl zur Entspannung und zum Ausruhen dient als auch den eigenen häuslichen Bereich gegenüber den Nachbarn abschirmen soll. Um eine zweckentsprechende Nutzung der Räume zu ermöglichen, ist auch in Schulen, Krankenanstalten, Beherbergungsstätten und Bürobauten der Schallschutz von Bedeutung.

In dieser Norm sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen. Außerdem ist das Verfahren zum Nachweis des geforderten Schallschutzes geregelt.

Aufgrund der festgelegten Anforderungen kann nicht erwartet werden, daß Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit gegenseitiger Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms. Die Anforderungen setzen voraus, daß in benachbarten Räumen keine ungewöhnlich starken Geräusche verursacht werden.

Diese Norm gilt zum Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus fremden Räumen, z.B. Sprache, Musik oder Gehen, Stühlerücken und den Betrieb von Haushaltsgeräten,

- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben im selben Gebäude oder in baulich damit verbundenen Gebäuden,
- gegen Außenlärm wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr) und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen im Regelfall nicht verbunden sind.

Diese Norm gilt nicht zum Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich.
- in denen infolge ihrer Nutzung ständig oder nahezu ständig stärkere Geräusche vorhanden sind, die einem Schalldruckpegel L_{AF} von 40 dB(A) entsprechen (L_{AF} siehe Abschnitt A.3.3.1).
- gegen Fluglärm, soweit er im „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ geregelt ist.

Ausführungsbeispiele für schallschutztechnisch ausreichende Bauteile sowie Hinweise für Planung und Ausführung enthalten Beiblatt 1 und Beiblatt 2 zu DIN 4109.

2 Kennzeichnende Größen für die Anforderungen an den Schallschutz

2.1 Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen

Zur zahlenmäßigen Kennzeichnung dienen die Größen nach Tabelle 1, Einzähl-Angaben nach Abschnitt A.8.1.

Tabelle 1. Kennzeichnende Größen für die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen

R'_w : bewertetes Schalldämm-Maß in dB mit Schallübertragung über flankierende Bauteile

R_w : bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile

$L'_{n,w}$: bewerteter Norm-Trittschallpegel in dB (TSM: Trittschallschutzmaß in dB)

Spalte	1	2	3	
Zeile	Bauteile ¹⁾	Berücksichtigte Schallübertragung	Kennzeichnende Größe für	
			Luftschalldämmung	Trittschalldämmung
1	Wände	über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege	erf. R'_w	–
2	Decken		erf. R'_w	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM)
3	Treppen		–	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM)
4	Türen	nur über die Tür bzw. über das Fenster	erf. R_w	–
5	Fenster			

¹⁾ Im betriebsfertigen Zustand.

2.2 Schalldruckpegel haustechnischer Anlagen und aus Betrieben

Zur zahlenmäßigen Kennzeichnung dienen die Angaben der Tabelle 2.

Tabelle 2. Kennzeichnende Größen für die Anforderungen nach Tabelle 4

Spalte	1	2
Zeile	Geräuschquelle	Kennzeichnende Größe
1	Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	Installations-Schallpegel L_{in} nach DIN 52 219
2	Sonstige haustechnische Anlagen	max. Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ in Anlehnung an DIN 52 219
3	Betriebe	Beurteilungspegel L_r nach DIN 45 645 Teil 1 (nachts = lauteste Stunde) bzw. VDI 2058 Blatt 1

3 Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich; Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

Die in Tabelle 3 angegebenen Anforderungen sind mindestens einzuhalten.

Die für die Schalldämmung der trennenden Bauteile angegebenen Werte gelten nicht für diese Bauteile allein sondern für die resultierende Dämmung unter Berücksichtigung der an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Nebenwege im eingebauten Zustand; dies ist bei der Planung zu berücksichtigen.

Bei Türen und Fenstern gelten die Werte für die Schalldämmung bei alleiniger Übertragung durch Türen und Fenster.

Sind Aufenthaltsräume oder Wasch- und Aborträume durch Schächte oder Kanäle miteinander verbunden (z.B. bei Lüftungen, Abgasanlagen und Luftheizungen), so dürfen die für die Luftschalldämmung des trennenden Bauteils in Tabelle 3 genannten Werte durch Schallübertragung über die Schacht- und Kanalanlagen nicht unterschritten werden.

Tabelle 3. Erforderliche Luft- und Trittschalldämmung zum Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) ¹⁾ dB	
1 Geschoßhäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen					
1	Decken	Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen	53	53 (10)	Bei Gebäuden mit nicht mehr als 2 Wohnungen betragen die Anforderungen erf. $R'_w = 52$ dB und erf. $L'_{n,w} = 63$ dB (erf. $TSM = 0$ dB).
2		Wohnungstrenndecken (auch -treppen) und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten	54	53 (10)	Wohnungstrenndecken sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen. Bei Gebäuden mit nicht mehr als 2 Wohnungen beträgt die Anforderung erf. $R'_w = 52$ dB. Weichfedernde Bodenbeläge dürfen bei dem Nachweis der Anforderungen an den Trittschallschutz nicht angerechnet werden; in Gebäuden mit nicht mehr als 2 Wohnungen dürfen weichfedernde Bodenbeläge, z. B. nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 18, berücksichtigt werden, wenn die Beläge auf dem Produkt oder auf der Verpackung mit dem entsprechenden ΔL_w (VM) nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 18, bzw. nach Eignungsprüfung gekennzeichnet sind und mit der Werksbescheinigung nach DIN 50049 ausgeliefert werden.
3		Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenträumen unter Aufenthaltsräumen	52	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt. Weichfedernde Bodenbeläge dürfen bei dem Nachweis der Anforderungen an den Trittschallschutz nicht angerechnet werden.
4		Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	55	53 (10)	
¹⁾ Zur Berechnung der bisher benutzten Größen TSM , TSM_{eq} und VM aus den Werten von $L'_{n,w}$, $L_{n,w,eq}$ und ΔL_w gelten folgende Beziehungen: $TSM = 63 \text{ dB} - L'_{n,w}$, $TSM_{eq} = 63 \text{ dB} - L_{n,w,eq}$, $VM = \Delta L_w$.					

DIN 4109

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) ¹⁾ dB	
1 Geschöfshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen (Fortsetzung)					
5	Decken	Decken unter/über Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	55	46 (17)	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
6		Decken unter Terrassen und Loggien über Aufenthaltsräumen	–	53 (10)	Bezüglich der Luftschalldämmung gegen Außenlärm siehe aber Abschnitt 5.
7		Decken unter Laubengängen	–	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
8		Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken	–	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
9		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	54	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt. Weichfedernde Bodenbeläge dürfen bei dem Nachweis der Anforderungen an den Trittschallschutz nicht angerechnet werden. Die Prüfung der Anforderungen an das Trittschallschutzmaß nach DIN 52 210 Teil 3 erfolgt bei einer gegebenenfalls vorhandenen Bodenentwässerung nicht in einem Umkreis von $r = 60$ cm. Bei Gebäuden mit nicht mehr als 2 Wohnungen beträgt die Anforderung erf. $R'_w = 52$ dB und erf. $L'_{n,w} = 63$ dB (erf. TSM = 0 dB).
10		Decken unter Hausfluren	–	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt. Weichfedernde Bodenbeläge dürfen bei dem Nachweis der Anforderungen an den Trittschallschutz nicht angerechnet werden.
11	Treppen	Treppenläufe und -podeste	–	58 (5)	Keine Anforderungen an Treppenläufe in Gebäuden mit Aufzug und an Treppen in Gebäuden mit nicht mehr als 2 Wohnungen.
¹⁾ Siehe Seite 1351					

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) ¹⁾ dB	
1 Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen (Fortsetzung)					
12	Wände	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	53		Wohnungstrennwände sind Bauteile, die Wohnungen voneinander oder von fremden Arbeitsräumen trennen.
13		Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	52		Für Wände mit Türen gilt die Anforderung erf. R'_w (Wand) = erf. R_w (Tür) + 15 dB. Darin bedeutet erf. R_w (Tür) die erforderliche Schalldämmung der Tür nach Zeile 16 oder Zeile 17. Wandbreiten ≤ 30 cm bleiben dabei unberücksichtigt.
14		Wände neben Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen u. ä.	55		
15		Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	55		
16	Türen	Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen in Flure und Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen	27		Bei Türen gilt nach Tabelle 1 erf. R_w .
17		Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen unmittelbar in Aufenthaltsräume – außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen	37		
2 Einfamilien-Doppelhäuser und Einfamilien-Reihenhäuser					
18	Decken	Decken	–	48 (15)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
19		Treppenläufe und -podeste und Decken unter Fluren	–	53 (10)	Bei einschaligen Haustrennwänden gilt: Wegen der möglichen Austauschbarkeit von weichfedernden Bodenbelägen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 18, die sowohl dem Verschleiß als auch besonderen Wünschen der Bewohner unterliegen, dürfen diese bei dem Nachweis der Anforderungen an den Trittschallschutz nicht angerechnet werden.
20	Wände	Haustrennwände	57		
¹⁾ Siehe Seite 1351					

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) ¹⁾ dB	
3 Beherbergungsstätten					
21	Decken	Decken	54	53 (10)	
22		Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen zum Schutz gegenüber Schlafräumen	55	46 (17)	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
23		Treppenläufe und -podeste	–	58 (5)	Keine Anforderungen an Treppenläufe in Gebäuden mit Aufzug. Die Anforderung gilt nicht für Decken, an die in Tabelle 5, Zeile 1, Anforderungen an den Schallschutz gestellt werden.
24		Decken unter Fluren	–	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
25		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	54	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt. Die Prüfung der Anforderungen an den bewerteten Norm-Trittschallpegel nach DIN 52 210 Teil 3 erfolgt bei einer gegebenenfalls vorhandenen Bodenentwässerung nicht in einem Umkreis von $r = 60$ cm.
26	Wände	Wände zwischen – Übernachtungsräumen, – Fluren und Übernachtungsräumen	47		
27	Türen	Türen zwischen Fluren und Übernachtungsräumen	32		Bei Türen gilt nach Tabelle 1 erf. R_w .
4 Krankenanstalten, Sanatorien					
28	Decken	Decken	54	53 (10)	
29		Decken unter/über Schwimmbädern, Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	55	46 (17)	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
¹⁾ Siehe Seite 1351					

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			erf. R'_{w} dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) ¹⁾ dB	
4 Krankenanstalten, Sanatorien (Fortsetzung)					
30	Decken	Treppenläufe und -podeste	—	58 (5)	Keine Anforderungen an Treppenläufe in Gebäuden mit Aufzug.
31		Decken unter Fluren	—	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
32		Decken unter Bad und WC ohne/mit Bodenentwässerung	54	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt. Die Prüfung der Anforderungen an den bewerteten Norm-Trittschallpegel nach DIN 52 210 Teil 3 erfolgt bei einer gegebenenfalls vorhandenen Bodenentwässerung nicht in einem Umkreis von $r = 60$ cm.
33	Wände	Wände zwischen — Krankenräumen, — Fluren und Krankenräumen, — Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Flure und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Krankenräumen und Arbeits- und Pflegeräumen	47		
34		Wände zwischen — Operations- bzw. Behandlungsräumen, — Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen	42		
35		Wände zwischen — Räumen der Intensivpflege, — Fluren und Räumen der Intensivpflege	37		
36	Türen	Türen zwischen — Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern, — Fluren und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern	37		Bei Türen gilt nach Tabelle 1 erf. R_w .
37		Türen zwischen — Fluren- und Krankenräumen, — Operations- bzw. Behandlungsräumen, — Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen	32		
¹⁾ Siehe Seite 1351					

DIN 4109

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) ¹⁾ dB	
5 Schulen und vergleichbare Unterrichtsbauteile					
38	Decken	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen	55	53 (10)	
39		Decken unter Fluren	–	53 (10)	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume, ganz gleich, ob sie in waagerechter, schräger oder senkrechter (nach oben) Richtung erfolgt.
40		Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „besonders lauten“ Räumen (z. B. Sporthallen, Musikräume, Werkräume)	55	46 (17)	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
41	Wände	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen	47		
42		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	47		
43		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	52		
44		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „besonders lauten“ Räumen (z. B. Sporthallen, Musikräumen, Werkräumen)	55		
45	Türen	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	32		Bei Türen gilt nach Tabelle 1 erf. R_w .

¹⁾ Siehe Seite 1351

4 Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben

4.1 Zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen

Werte für die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen sind in Tabelle 4 angegeben. Einzelne, kurzzeitige Spitzenwerte des Schalldruckpegels dürfen die in Zeilen 3 und 4 angegebenen Werte um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Der Installations-Schallpegel L_{in} der Wasserinstallationen wird nach DIN 52 219 bestimmt; von anderen haustechnischen Anlagen wird der Schalldruckpegel L_{AF} in Anlehnung an DIN 52 219 bestimmt.

Nutzergeräusche²⁾ unterliegen nicht den Anforderungen nach Tabelle 4; allgemeine Planungshinweise siehe Beiblatt 2 zu DIN 4109.

Anmerkung 1: **Schutzbedürftige Räume** sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach dieser Norm sind es

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

²⁾ Unter Nutzergeräuschen werden z. B. das Aufstellen eines Zahnputzbechers auf Abstellplatte, hartes Schließen des WC-Deckels, Spureinlauf, Rutschen in Badewanne usw. verstanden.

Tabelle 4. Werte für die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und Gewerbebetrieben

Spalte	1	2	3
Zeile	Geräuschquelle	Art der schutzbedürftigen Räume	
		Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
		Kennzeichnender Schalldruckpegel dB(A)	
1	Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$\leq 35^1)$	$\leq 35^1)$
2	Sonstige haustechnische Anlagen	$\leq 30^2)$	$\leq 35^2)$
3	Betriebe tags 6 bis 22 Uhr	≤ 35	$\leq 35^2)$
4	Betriebe nachts 22 bis 6 Uhr	≤ 25	$\leq 35^2)$

1) Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 6 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) entstehen, sind z. Z. nicht zu berücksichtigen.

2) Bei Lüftungstechnischen Anlagen sind um 5 dB(A) höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.

Anmerkung 2: „Laute“ Räume sind

- Räume, in denen häufigere und größere Körperschallanregungen als in Wohnungen stattfinden, z. B. Heizungsräume,
- Räume, in denen der maximale Schalldruckpegel $L_{AF} 75$ dB(A) nicht übersteigt und die Körperschallanregung nicht größer ist als in Bädern, Aborten oder Küchen.

Anmerkung 3: „Besonders laute“ Räume sind

- Räume mit „besonders lauten“ haustechnischen Anlagen oder Anlagenteilen, wenn der maximale Schalldruckpegel des Luftschalls in diesen Räumen häufig mehr als 75 dB(A) beträgt,
- Aufstellräume für Auffangbehälter von Müllabwurfanlagen und deren Zugangsflure zu den Räumen vom Freien,
- Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben einschließlich Verkaufsstätten, wenn der maximale Schalldruckpegel des Luftschalls in diesen Räumen häufig mehr als 75 dB(A) beträgt,
- Gasträume, z. B. von Gaststätten, Cafés, Imbißstuben,
- Räume von Kegelbahnen,
- Küchenräume von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten; außer Betracht bleiben Kleinküchen, Aufbereitungsküchen sowie Mischküchen,
- Theaterräume,
- Sporthallen,
- Musik- und Werkräume.

Anmerkung 4: Haustechnische Anlagen sind nach dieser Norm dem Gebäude dienende

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

Als haustechnische Anlagen gelten außerdem

- Gemeinschaftswaschanlagen,
- Schwimmanlagen, Saunen und dergleichen,
- Sportanlagen,

- zentrale Staubsauganlagen,
- Müllabwurfanlagen,
- Garagenanlagen.

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

Anmerkung 5: **Betriebe** sind Handwerksbetriebe und Gewerbebetriebe aller Art, z. B. auch Gaststätten und Theater.

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

Über die in Tabelle 4 festgelegten Anforderungen 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 5 angegeben.

Bei der Luftschallübertragung müssen – entsprechend der Definition des bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w – auch die Flankenübertragung über angrenzende Bauteile und sonstige Nebenwegübertragungen, z. B. über Lüftungsanlagen, beachtet werden.

Anforderungen an den Trittschallschutz 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 großer Körperschallanregung, z. B. in Großküchen, herrühren.

Um die in Tabelle 4 genannten zulässigen Schalldruckpegel einzuhalten, sind Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Anforderungen in Tabelle 5 zwischen den „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen vorzunehmen.

In vielen Fällen ist zusätzlich eine Körperschalldämmung von Maschinen, Geräten und Rohrleitungen gegenüber den Gebäudedecken und -wänden erforderlich. Sie kann zahlenmäßig nicht angegeben werden, weil sie von der Größe der Körperschallerzeugung der Maschinen und Geräte abhängt, die sehr unterschiedlich sein kann (siehe auch Beiblatt 2 zu DIN 4109).

DIN 4109

Tabelle 5. 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 erf. R'_w dB		Bewerteter Norm-Trittschallpegel erf. $L'_{n,w}$ ^{1) 2)} (Trittschallschutzmaß erf. TSM) dB
			Schalldruck-pegel $L_{AF} = 75$ bis 80 dB(A)	Schalldruck-pegel $L_{AF} = 81$ bis 85 dB(A)	
1.1	Räume mit „besonders lauten“ haustechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	57	62	–
1.2		Fußböden	–		43 ³⁾ (20) ³⁾
2.1	Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben; Verkaufsstätten	Decken, Wände	57	62	–
2.2		Fußböden	–		43 (20)
3.1	Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbißstuben und dergleichen	Decken, Wände	55		–
3.2		Fußböden	–		43 (20)
3.3	Küchenräume wie vor, jedoch auch nach 22.00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	57 ⁴⁾		–
		Fußböden	–		33 (30)
4.1	Gasträume, nur bis 22.00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	55		–
4.2		Fußböden	–		43 (20)
5.1	Gasträume (maximaler Schalldruckpegel $L_{AF} \leq 85$ dB(A)), auch nach 22.00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	62		–
5.2		Fußböden	–		33 (30)
6.1	Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	67		–
6.2		Fußböden a) Keglerstube b) Bahn	– –		33 (30) 13 (50)
7.1	Gasträume (maximaler Schalldruckpegel 85 dB(A) $\leq L_{AF} \leq 95$ dB(A)), z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	72		–
7.2		Fußböden	–		28 (35)

1) Jeweils in Richtung der Lärmausbreitung.

2) Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfaßt; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich – siehe auch Beiblatt 2 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 2.3. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres erf. $L'_{n,w}$ (beim Trittschallschutzmaß ein höheres erf. TSM) notwendig sein, dies ist im Einzelfall zu überprüfen.

3) Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend Körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabelle 3 bleiben hiervon unberührt.

4) Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüberliegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume, gilt erf. $R'_w = 62$ dB.

Tabelle 6. Armaturengruppen

Spalte	1	2	3
Zeile		Armaturengeräuschpegel L_{ap} für kennzeichnenden Fließdruck oder Durch- fluß nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 ¹⁾	Armaturengruppe
1	Auslaufarmaturen	$\leq 20 \text{ dB(A)}^2)$	I
2	Geräteanschluß-Armaturen		
3	Druckspüler		
4	Spülkästen		
5	Durchflußwassererwärmer		
6	Durchgangsarmaturen, wie – Absperrventile, – Eckventile, – Rückflußverhinderer	$\leq 30 \text{ dB(A)}^2)$	II
7	Drosselarmaturen, wie – Vordrosseln, – Eckventile		
8	Druckminderer		
9	Brausen		
10	Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie – Strahlregler, – Durchflußbegrenzer, – Kugelgelenke, – Rohrbelüfter, – Rückflußverhinderer	$\leq 15 \text{ dB(A)}$	I
		$\leq 25 \text{ dB(A)}$	II

¹⁾ Dieser Wert darf bei den in DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Grenzen der Fließdrücke oder Durchflüsse um bis zu 5 dB(A) überschritten werden.

²⁾ Bei Geräuschen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) wird der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen bei Zeitbewertung „FAST“ der Meßinstrumente, erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Meßverfahren nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 zulassen.

4.3 Anforderungen an Armaturen und Geräte der Wasserinstallation; Prüfung, Kennzeichnung

4.3.1 Anforderungen an Armaturen und Geräte

Für Armaturen und Geräte der Wasserinstallation – im nachfolgenden Armaturen genannt – sind Armaturengruppen festgelegt, in die sie aufgrund des nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 gemessenen Armaturengeräuschpegels L_{ap} entsprechend Tabelle 6 eingestuft werden.

Anmerkung: Bei dem Meßverfahren nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 werden Geräusche, die beim Betätigen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) der Armaturen und Geräte der Wasserinstallation – hauptsächlich als Körperschall – entstehen, z. Z. nur teilweise oder nicht erfaßt. Es ist geplant, das Meßverfahren so zu erweitern, daß die genannten Geräuschanteile mit erfaßt werden und das so erweiterte Meßverfahren in Folgeausgaben von DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 aufzunehmen.

Für Auslaufarmaturen und daran anzuschließende Auslaufvorrichtungen (Strahlregler, Rohrbelüfter in Durchflußform, Rückflußverhinderer, Kugelgelenke und Brausen) sowie für Eckventile sind in Tabelle 7 Durchflußklassen mit maximalen Durchflüssen festgelegt. Die Einstufung in die jeweilige Durchflußklasse erfolgt aufgrund des bei der Prüfung nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 verwendeten Strömungswiderstandes oder festgestellten Durchflusses.

Tabelle 7. Durchflußklassen

Spalte	1	2
Zeile	Durchflußklasse	maximaler Durchfluß Q in l/s (bei 0,3 MPa Fließdruck)
1	Z	0,15
2	A	0,25
3	B	0,42
4	C	0,5
5	D	0,63

4.3.2 Prüfung

Die Prüfung muß bei einer hierfür geeigneten Prüfstelle durchgeführt werden, die in einer Liste, die beim Institut für Bautechnik geführt wird, enthalten ist.

Der Prüfbericht muß zusätzlich zu den nach DIN 52 218 Teil 1 erforderlichen Angaben enthalten:

- Bei allen Armaturen die Feststellung, ob die Anforderungen nach Tabelle 6 eingehalten werden, sowie die Einstufung in Armaturengruppe I oder II;

DIN 4109

- bei Auslaufarmaturen sowie diesen nachgeschalteten Auslaufvorrichtungen nach Tabelle 6, Zeile 10, außerdem noch die Einstufung in Durchflußklasse A, B, C, D oder Z, bei Eckventilen in Durchflußklasse A oder B;
- bei allen Armaturen Angaben über die Verwendungsbeschränkungen (z. B. S-Anschluß mit Schalldämpfer), welche der Einstufung für das Geräuschverhalten zugrundeliegen.

4.3.3 Kennzeichnung und Lieferung

Armaturen, die nach Abschnitt 4.3.2 geprüft worden sind und die vorstehenden Anforderungen erfüllen, sind mit einem Prüfzeichen³⁾, der Armaturengruppe, gegebenenfalls der Durchflußklasse und dem Herstellerkennzeichen zu versehen. Die Kennzeichnung der Armaturen muß so angebracht sein, daß sie bei eingebauter Armatur sichtbar, mindestens leicht zugänglich ist. Bei Armaturen mit mehreren Abgängen (z. B. Badewannenbatterien) sind die Durchflußklassen der einzelnen Abgänge hintereinander anzugeben, wobei der erste Buchstabe für den unteren Abgang (z. B. Badewannenauslauf), der zweite Buchstabe für den oberen Abgang (z. B. Brauseanschluß) gilt. Falls damit keine Eindeutigkeit herzustellen ist, sind die Kennbuchstaben für die Durchflußklassen unmittelbar an den Abgängen anzubringen.

Ein Beispiel für eine vollständige Kennzeichnung: Prüfzeichen/IA/Herstellerkennzeichen.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn der zugehörige Prüfbericht nicht älter als 5 Jahre ist.

Die enthaltenen Angaben im Prüfbericht nach Abschnitt 4.3.2 sind vom Hersteller in die Verkaufs- und Montageunterlagen zu übernehmen.

5 Schutz gegen Außenlärm; Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen**5.1 Lärmpegelbereiche**

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ (siehe Abschnitt 5.5) zuzuordnen sind.

5.2 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen⁴⁾

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahmen von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Raumnutzungen die in Tabelle 8 aufgeführten Anforderungen der Luftschalldämmung einzuhalten.

Bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen, gelten die Anforderungen nach Tabelle 8 an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$.

Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes $S_{(W+F)}$ zur Grundfläche des Raumes S_G nach Tabelle 9 zu erhöhen oder zu mindern. Für Wohngebäude mit üblichen

Raumhöhen von etwa 2,5 m und Raumtiefen von etwa 4,5 m oder mehr darf ohne besonderen Nachweis ein Korrekturwert von -2 dB herangezogen werden.

Auf Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, sind grundsätzlich die Anforderungen der Tabelle 8 jeweils separat anzuwenden.

Für Räume in Wohngebäuden mit

- üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m,
- Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr,
- 10 % bis 60 % Fensterflächenanteil,

gelten die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$ als erfüllt, wenn die in Tabelle 10 angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{w, R}$ für die Wand und $R'_{w, F}$ für das Fenster $R'_{w, res}$ jeweils einzeln eingehalten werden.⁵⁾

5.3 Anforderungen an Decken und Dächer

Für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluß bilden, sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen gelten die Anforderungen an die Luftschalldämmung für Außenbauteile nach Tabelle 8.

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 resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$ liegt.

5.4 Einfluß von Lüftungseinrichtungen und/oder Rolladenkästen

Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen/Rolladenkästen nicht verringert wird. Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes sind zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z. B. schallgedämpfte Lüftungsöffnungen, auch

³⁾ Nach den bauaufsichtlichen Vorschriften bedürfen Armaturen der Wasserinstallationen hinsichtlich des Geräuschverhaltens z. Z. eines bauaufsichtlichen Prüfzeichens, das auf der Armatur anzubringen ist. Prüfzeichen erteilt das Institut für Bautechnik, Reichpietsch- ufer 74-76, 1000 Berlin 30

⁴⁾ Tabelle 8 gilt nicht für Fluglärm, soweit er im „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ (siehe Abschnitt 5.5.5) geregelt ist. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Fluglärm in der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung-SchallschutzV)“ geregelt.

⁵⁾ Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes $R'_{w, res}$ siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 11 und 12.

Tabelle 8. Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm- pegel bereich	„Maßgeb- licher Außenlärm- pegel“ dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Santorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beher- bergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in 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	2)	50	45
7	VII	> 80	2)	2)	50

1) 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.

2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9. Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}/S_G$

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	–1	–2	–3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²
 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m².

Tabelle 10. Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ... dB/... dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
		10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
1	30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
2	35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
3	40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
4	45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
5	50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	–

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils nach Tabelle 8 und der Korrektur von –2 dB nach Tabelle 9, Zeile 2.

DIN 4109

mit mechanischem Antrieb) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Anmerkung: Auf ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Luftfeuchte sowie gegebenenfalls der Zuführung von Verbrennungsluft⁶⁾ zu achten.

Bei der Anordnung von Lüftungseinrichtungen/Rolladenkästen ist deren Schalldämm-Maß und die zugehörige Bezugsfläche bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes zu berücksichtigen. Bei Anwendung der Tabelle 10 muß entweder die für die Außenwand genannte Anforderung von der Außenwand mit Lüftungseinrichtung/Rolladenkasten oder, es muß die für das Fenster genannte Anforderung von dem Fenster mit Lüftungseinrichtung/Rolladenkasten eingehalten werden; im ersten Fall gehören Lüftungseinrichtung/Rolladenkasten zur Außenwand, im zweiten Fall zum Fenster. Wegen der Berechnung der resultierenden Schalldämmung siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 11.

5.5 Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“

5.5.1 Allgemeines

Für die verschiedenen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepaßten Meß- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen und wirkungsmäßigen Eigenschaften der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A),

gemindert werden.

Bei Vorhandensein von Lärmschutzwänden oder -wällen darf der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemindert werden; Nachweis siehe DIN 18 005 Teil 1.

Sofern es im Sonderfall gerechtfertigt erscheint, sind zur Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ auch Messungen zulässig.

Zur Ausführung von Messungen siehe Anhang B.

5.5.2 Straßenverkehr

Sofern für die Einstufung in Lärmpegelbereiche keine anderen Festlegungen, z. B. gesetzliche Vorschriften oder Verwaltungsvorschriften, Bebauungspläne oder Lärmkarten, maßgebend sind, ist der aus dem Nomogramm in Bild 1 ermittelte Mittelungspegel zugrunde zu legen.

Für die Fälle, in denen das Nomogramm nicht anwendbar ist, können die Pegel aber auch ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) nach DIN 18 005 Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

5.5.3 Schienenverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) nach DIN 18 005 Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

5.5.4 Wasserverkehr

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) nach DIN 18 005 Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind.

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

5.5.5 Luftverkehr

Für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ festgesetzt sind, gelten innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes.

Für Gebiete, die nicht durch das „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ erfaßt sind, für die aber aufgrund landesrechtlicher Vorschriften äquivalente Dauerschallpegel nach DIN 45 643 Teil 1 in Anlehnung an das FluglärmG ermittelt wurden, sind diese im Regelfall die zugrunde zu legenden Pegel.

Wird in Gebieten, die durch Absatz 1 und 2 nicht erfaßt sind, vermutet, daß die Belastung durch Fluglärm vor allem von sehr hohen Spitzenpegeln herrührt, so sollte der mittlere maximale Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ bestimmt werden. Ergibt sich, daß im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages)

- der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} , häufiger als 20mal oder mehr als 1mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 20 dB(A) überschritten wird und überschreitet auch der mittlere maximale Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ den äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} um mehr als 20 dB(A) oder

- der Wert von 82 dB(A) häufiger als 20mal oder mehr als 1mal durchschnittlich je Stunde überschritten wird,

so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ der Wert $L_{AF,max} - 20$ dB(A) zugrunde gelegt.

In Sonderfällen kann dieses Verfahren auch in Gebieten nach Abschnitt 2 angewendet werden.

Messungen sind nach DIN 45 643 Teil 1 bis Teil 3 vorzunehmen und nach Anhang B auszuwerten.

Anmerkung: Geräuschbelastungen durch militärische Tiefflüge werden in dieser Norm nicht behandelt.

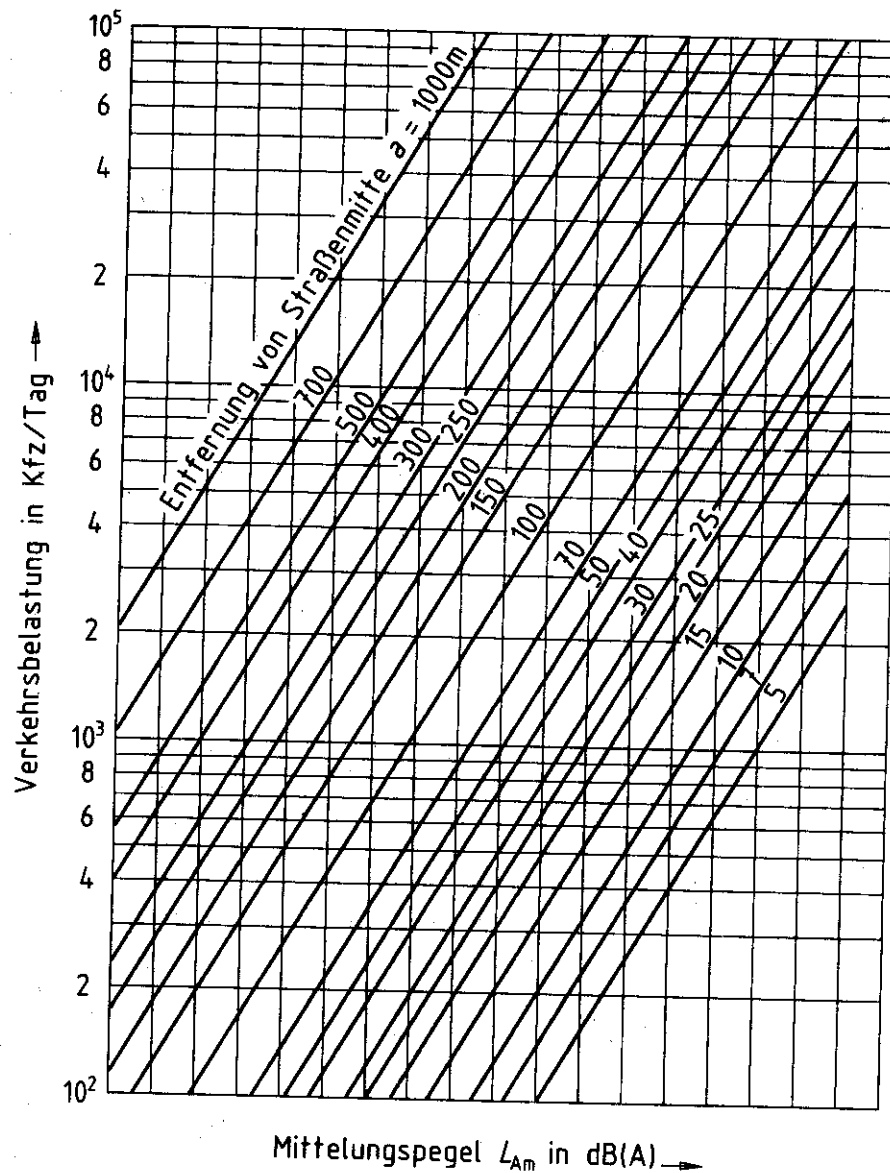
5.5.6 Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als „maßgeblicher Außenlärmpegel“ der nach der TALärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, daß die Immissionsrichtwerte der TALärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission nach der TALärm ermittelt werden.

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

⁶⁾ Die entsprechenden bauaufsichtlichen Vorschriften (z. B. Feuerungsverordnung) sind zu beachten.



A	Autobahnen und Autobahnzubringer (25 % Lkw-Anteil)		50	55	60	65	70	75
B	Bundes-, Landes-, Kreis-, Gemeindeverbindungsstraßen außerhalb des Ortsbereiches; Straßen in Industrie- und Gewerbegebieten (20 % Lkw-Anteil)		50	55	60	65	70	75
C	Gemeinde-(Stadt-)straßen; Hauptverkehrsstraßen (2 bis 6-streifig, 10 % Lkw-Anteil)	45	50	55	60	65	70	
D	Gemeinde-(Stadt-)straßen; Wohn- und Wohnsammelstraßen (5 % Lkw-Anteil)	40	45	50	55	60	65	

Zu den Mittelungspegeln sind gegebenenfalls folgende Zuschläge zu addieren:

+ 3 dB(A), wenn der Immissionsort an einer Straße mit beidseitig geschlossener Bebauung liegt,

+ 2 dB(A), wenn die Straße eine Längsneigung von mehr als 5 % hat,

+ 2 dB(A), wenn der Immissionsort weniger als 100 m von der nächsten lichtsignalgeregelten Kreuzung oder Einmündung entfernt ist.

Bild 1. Nomogramm zur Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ vor Hausfassaden für typische Straßenverkehrssituationen

Anmerkung: Die in dem Nomogramm angegebenen Pegel wurden für einige straßentypische Verkehrssituationen nach DIN 18 005 Teil 1/05.87, Abschnitt 6, berechnet. Hierbei ist der Zuschlag von 3 dB(A) gegenüber der Freifeldausbreitung berücksichtigt.

DIN 4109

5.5.7 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1 L_{a,i}}) \text{ dB(A)} \quad (1)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ in Kauf genommen.

6 Nachweis der Eignung der Bauteile**6.1 Kennzeichnende Größen für die Schalldämmung der Bauteile**

Zur zahlenmäßigen Kennzeichnung der Luft- und Trittschalldämmung dienen die Größen nach den Tabellen 11 und 12, Einzahl-Angaben nach Abschnitt A.8.1.

6.2 Nachweis der Eignung ohne bauakustische Messungen

Bauteile, die den in den Abschnitten 3, 4 und 5 gestellten Anforderungen genügen müssen, gelten ohne bauakustische Messungen als geeignet, wenn

- in massiven Bauten ihre Ausführungen Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 2 bis 4, entsprechen,
- bei Skelettbauten mit Skeletten aus Stahlbeton, Stahl oder Holz und mit leichtem Ausbau ein rechnerischer Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 5, geführt wird oder die Bauteile den Ausführungsbeispielen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitte 6 bis 8, entsprechen,
- Außenbauteile den Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 10, entsprechen.

Bei der Ermittlung der Werte für die Luftschalldämmung in massiven Bauten nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 ist der Einfluß der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen, wenn die mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ der vier flankierenden Bauteile von $(300 \pm 25) \text{ kg/m}^2$ abweicht (siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 3).

Bei den Ausführungsbeispielen für Massivdecken wird im Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 4.1, nach Massivdecken ohne/mit Deckenauflagen bzw. ohne/mit biegeweicher Unterdecke und nach Deckenauflagen allein unterschieden. Dort ist angegeben, mit welcher Deckenauflage Massivdecken versehen werden können, damit die geforderte Schalldämmung erreicht wird.

6.3 Nachweis der Eignung mit bauakustischen Messungen (Eignungsprüfungen)

Bei Bauteilen, für die kein Nachweis nach dem Beiblatt 1 zu DIN 4109 geführt werden kann, ist die Eignung durch die Eignungsprüfung I oder III 7) aufgrund von Messungen nach DIN 52 210 Teil 1 bis Teil 4 nachzuweisen. 8)

Ein Nachweis durch Eignungsprüfung ist auch dann gestattet, wenn das Bauteil zwar einer Beispielgruppe nach dem Beiblatt 1 zu DIN 4109 zugeordnet werden, jedoch wegen bestimmter einschränkender oder zusätzlicher Merkmale schalltechnisch anders beurteilt werden kann. Im Prüfbericht der Eignungsprüfung sind diese Merkmale als verbindlich festzulegen.

Bei den Eignungsprüfungen wird unterschieden:

Eignungsprüfung I: Prüfung von Bauteilen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2

Eignungsprüfung III: Prüfung in ausgeführten Bauten

- von Bauteilen, die sich wegen ihrer Größe nicht in genormte Prüfstände einbauen lassen (Sonderbauteile),
- von Bauarten, zu deren Prüfung die genormten Prüfstände nicht geeignet sind (Sonderbauarten).

Soll die Eignung nur für ein bestimmtes Bauvorhaben gelten, so kann eine projektbezogene Prüfung nach DIN 52 210 Teil 3 durchgeführt werden.

6.4 Bewertung bei Messungen in Prüfständen (Eignungsprüfung I)**6.4.1 Prüfung von Bauteilen im gebrauchsfähigen Zustand**

Die Eignungsprüfung I ist durchzuführen

- für Wände und Decken in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2,
- für Wände und Decken in Skelettbauten und Holzhäusern in hierfür geeigneten Prüfanordnungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen konstruktiven Gegebenheiten (z. B. Anschlüsse zwischen trennendem Bauteil und flankierenden Bauteilen),
- für Fenster, Fenstertüren, Fensterelemente, Türen, Rolllädenkästen, Lüfter, Paneele und andere Außenwandelemente in funktionsfähigem Zustand nach DIN 52 210 Teil 3, in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2,
- für Schächte und Kanäle in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 6.

Zur Erfüllung der Anforderungen für den jeweiligen Verwendungszweck müssen eingehalten werden:

a) Luftschalldämmung von Wänden und Decken

Das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R'_w liegen.

Bei trennenden Bauteilen ist der Einfluß der flankierenden Bauteile bei der Beurteilung der Luftschalldämmung zusätzlich nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 3, zu berücksichtigen, wenn die mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile von $(300 \pm 25) \text{ kg/m}^2$ abweicht.

b) Luftschalldämmung von Türen und Fenstern

Das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß

- 5 dB bei Türen und
- 2 dB bei Fenstern

über den, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R'_w liegen.

c) Luftschalldämmung von Schächten und Kanälen

Die bewertete Schachtpegeldifferenz $D_{K,w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB über dem erforderlichen errechneten Wert $D_{K,w,R}$ liegen. (siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 9.3).

7) Die Eignungsprüfung II „Prüfungen in ausgeführten Bauten“ nach DIN 52 210 Teil 3 wird in DIN 4109 nicht mehr gefordert.

8) Dies gilt auch, wenn Bauteile zum Schutz gegen Fluglärm nicht den in der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung-SchallschutzV)“ aufgeführten Ausführungsbeispielen entsprechen.

Tabelle 11. Kennzeichnende Größen der Luftschalldämmung für den Nachweis der Eignung von Bauteilen

R'_{w} : bewertetes Schalldämm-Maß in dB mit Schallübertragung über flankierende Bauteile
 R_w : bewertetes Schalldämm-Maß in dB ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile
 $R_{L,w}$: Bewertetes Labor-Schall-Längsdämm-Maß in dB
 $D_{K,w}$: Bewertete Schachtpegeldifferenz in dB

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Bauteile	Berücksichtigte Schallübertragung	Eignungsprüfung I in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2	Eignungsprüfung III in ausgeführten Bauten	Rechenwert ¹⁾
1	Wände, Decken als trennende Bauteile	über das trennende und die flankierenden Bauteile sowie gegebenenfalls über Nebenwege	$R'_{w,P}$	$R'_{w,B}$	$R'_{w,R}$
2		nur über das trennende Bauteil	$R_{w,P}$	$R_{w,B}$	$R_{w,R}$
3	Wände, Decken als flankierende Bauteile	nur über das flankierende Bauteil	$R_{L,w,P}$	$R_{L,w,B}$	$R_{L,w,R}$
4	Fenster	nur über das trennende Bauteil	$R_{w,P}$	$R_{w,B}$	$R_{w,R}$
5	Türen				$R_{w,R}^{2)}$
6	Schächte, Kanäle	nur über Nebenwege	$D_{K,w,P}$	$D_{K,w,B}$	$D_{K,w,R}$

1) Der Rechenwert für ein Bauteil ergibt sich
 – für Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 aus den dortigen Angaben,
 – bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus den Angaben in Spalte 3, vermindert um das Vorhaltemaß von 2 dB (z. B. $R'_{w,R} = R'_{w,P} - 2$ dB), ausgenommen Türen (siehe Fußnote 2),
 – bei Eignungsprüfungen in ausgeführten Bauten aus den Angaben in Spalte 4 (z. B. $R'_{w,R} = R'_{w,B}$).
 2) Der Rechenwert $R_{w,R}$ für Türen ergibt sich bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus $R_{w,R} = R_{w,P} - 5$ dB.

Tabelle 12. Kennzeichnende Größen der Trittschalldämmung für den Nachweis der Eignung von Bauteilen

$L_{n,w}$: bewerteter Norm-Trittschallpegel in dB (TSM: Trittschallschutzmaß in dB)
 ΔL_w : Trittschallverbesserungsmaß in dB (VM: Trittschallverbesserungsmaß in dB)

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Bauteile	Eignungsprüfung I in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2	Eignungsprüfung III in ausgeführten Bauten	Rechenwert ¹⁾
1	Decken im gebrauchsfertigen Zustand	$L_{n,w,P}, L'_{n,w,P}$ (TSM _P)	$L'_{n,w,B}$ (TSM _B)	$L'_{n,w,R}$ (TSM _R)
2	Treppen im gebrauchsfertigen Zustand	—	$L'_{n,w,B}$ (TSM _B)	$L'_{n,w,R}$ (TSM _R)
3	Massivdecken ohne Deckenauflage	$L_{n,w,eq,P}$ (TSM _{eq,P})	—	$L_{n,w,eq,R}^{2)}$ (TSM _{eq,R}) ²⁾
4	Deckenauflage für Massivdecken ³⁾	$\Delta L_{w,P}$ (VM _P)	—	$\Delta L_{w,R}$ (VM _R)

1) Der Rechenwert für ein Bauteil ergibt sich
 – für Ausführungen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 aus den dortigen Angaben,
 – bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus den Angaben in Spalte 2, vermindert um das Vorhaltemaß 2 dB, ausgenommen Zeile 3 (siehe Fußnote 2),
 – bei Eignungsprüfungen in ausgeführten Bauten aus den Angaben in Spalte 3 (gilt nicht für Zeilen 3 und 4).
 2) Der Rechenwert $L_{n,w,eq,R}$ (TSM_{eq,R}) ergibt sich bei Eignungsprüfungen in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 aus $L_{n,w,eq,P}$ (TSM_{eq,P}).
 3) Gilt auch für massive Treppenläufe und -podeste

DIN 4109

d) Trittschalldämmung von Decken

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,p}$ muß mindestens um das Vorhaltemaß von 2 dB unter (beim Trittschallschutzmaß TSM_p mindestens 2 dB über) dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) liegen.

6.4.2 Getrennte Prüfung

- von Massivdecken ohne Deckenauflage,
- von Deckenaufträgen allein

Die Eignungsprüfungen I von Massivdecken ohne Deckenauflage und von Deckenaufträgen allein sind in Prüfständen mit bauähnlicher Flankenübertragung durchzuführen. Deckenaufträge können auch in Prüfständen ohne Flankenübertragung geprüft werden. Für die Durchführung gilt DIN 52 210 Teil 3.

a) Luftschalldämmung von Massivdecken

Liegt das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,p}$ der Massivdecke ohne Deckenauflage bereits 2 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R'_w , so ist eine beliebige Deckenauflage geeignet, die nur noch die Trittschalldämmung verbessern muß. Liegt $R'_{w,p}$ dagegen unter dem jeweiligen erforderlichen und um 2 dB erhöhten Wert, so ist eine Prüfung mit dem vorgesehenen Deckenaufbau vorzunehmen.

b) Trittschalldämmung von Massivdecken

- Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,p}$ (das bewertete Trittschallschutzmaß TSM_p) der gebrauchsfertigen Massivdecke ergibt sich aus dem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,p}$ (äquivalentes Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,p}$) der Massivdecke ohne Deckenauflage und dem Trittschall-Verbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) der Deckenauflage nach folgender Beziehung:

$$L'_{n,w,p} = L_{n,w,eq,p} - \Delta L_{w,R} \quad (2)$$

$$(TSM_p = TSM_{eq,p} + VM_R)$$

Die Trittschalldämmung der gebrauchsfertigen Decke ist ausreichend, wenn der sich aus der Subtraktion (Addition) der Einzelwerte $L_{n,w,eq,p}$ ($TSM_{eq,p}$) und $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ergebende bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,p}$ (Trittschallschutzmaß TSM_p) mindestens 2 dB unter (über) den für den jeweiligen Verwendungszweck geforderten Werten liegt.

Wird auf einen schwimmenden Estrich zusätzlich ein weichefedernder Bodenbelag aufgebracht, so ist bei der Berechnung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaß TSM_R) nur das größere der beiden Trittschall-Verbesserungsmaße ΔL_w (VM) anzusetzen.

- Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ (Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,R}$) der Massivdecke ohne Deckenauflage ist bei Massivdecken, die in Verbindung mit biegeweichen Unterdecken geprüft worden sind, und bei denen ein schwimmender Estrich mit mineralischen Bindemitteln als Deckenauftrag verwendet werden soll, der gemessene $L_{n,w,eq,p}$ ($TSM_{eq,p}$) um 2 dB zu erhöhen (abzumindern).
- $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ist das Trittschall-Verbesserungsmaß der Deckenauflage. Der Rechenwert für $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) kann aus Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabellen 17 und 18 entnommen werden. Bei Bestimmung des Trittschall-Verbesserungsmaßes $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) durch Eignungsprüfung im Prüfstand ergibt sich $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) nach der Beziehung:

$$\Delta L_{w,R} = \Delta L_{w,p} - 2 \text{ dB} \quad (3)$$

$$(VM_R = VM_p - 2 \text{ dB})$$

6.4.3 Prüfung der Luftschalldämmung trennender und flankierender Bauteile für den rechnerischen Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109

Die Prüfungen sind durchzuführen

- für das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,p}$ trennender Bauteile ohne Längsleitung über flankierende Bauteile in Prüfständen ohne Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2,
- für das bewertete Labor-Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,p}$ von flankierenden Bauteilen entweder
 - in Prüfständen zur Bestimmung des Labor-Schall-Längsdämm-Maßes von leichten Bauteilen in horizontaler Richtung nach DIN 52 210 Teil 2
 - oder
 - in bauarttypischen Sonder-Prüfständen unter Berücksichtigung der tatsächlichen konstruktiven Gegebenheiten (z. B. Anschlüsse an das trennende Bauteil).

Für den rechnerischen Nachweis des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart sind die gemessenen Werte für $R_{w,p}$ und $R_{L,w,p}$ jeweils um 2 dB zu mindern.

6.5 Prüfung von Sonderbauteilen und Sonderbauarten (Eignungsprüfung III)

Sonderbauteile und Sonderbauarten, die nicht in Prüfständen geprüft werden können, sind in drei Bauten zu prüfen. Diese müssen sich in bezugsfertigem oder bezogenem Zustand befinden.

Für die Luftschalldämmung gilt die Eignung als nachgewiesen, wenn das auf das trennende Bauteil bezogene, bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,B}$ in allen drei Bauten nicht unter dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert R'_w liegt.

Für die Trittschalldämmung gilt die Eignung als nachgewiesen, wenn der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,B}$ (das Trittschallschutzmaß TSM_B) der Decken in allen drei Bauten nicht über (beim Trittschallschutzmaß nicht unter) dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) liegt.

7 Nachweis der schalltechnischen Eignung von Wasserinstallationen

7.1 Kennzeichnende Größen für das Geräuschverhalten

Die kennzeichnenden Größen sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 13. Kennzeichnende Größen für das Geräuschverhalten

Spalte	1	2
Zeile	Geräuschquelle	Kennzeichnende Größe
1	Armaturen und Geräte Wasserinstallationen	Armaturengeräuschpegel L_{ap} nach DIN 52 218 Teil 1
2	Installationen am Bau (Installationsgeräuschnormal IGN)	IGN -Schallpegel L_{IGN} nach DIN 52 219

7.2 Nachweis ohne bauakustische Messungen

Im Regelfall kann der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen ohne bauakustische Messungen geführt werden.

Der Nachweis, daß die Höchstwerte für die zulässigen Schalldruckpegel von Armaturen nach Tabelle 4 nicht überschritten werden, gilt als erbracht, wenn die Bedingungen nach den Abschnitten 7.2.1 und 7.2.2 eingehalten werden.

7.2.1 Armaturen und Geräte

Es dürfen nur Armaturen und Geräte verwendet werden, die nach Abschnitt 4.3.2 geprüft und nach Abschnitt 4.3.3 gekennzeichnet sind.

7.2.2 Anforderungen an Installation und Betrieb

7.2.2.1 Zulässiger Ruhedruck

Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage nach Verteilung in den Stockwerken vor den Armaturen darf nicht mehr als 5 bar (0,5 MPa) betragen; ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderern entsprechend zu verringern.

7.2.2.2 Betrieb von Durchgangsarmaturen

Durchgangsarmaturen (z. B. Absperrventile, Eckabsperrventile, Vorabsperrventile bei bestimmten Armaturen und Geräten) müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein; sie dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden.

7.2.2.3 Zulässiger Durchfluß von Armaturen

Beim Betrieb der Armaturen darf der für ihre Eingruppierung zugrunde gelegte Durchfluß (Durchflußklasse) nicht überschritten werden. Daher müssen Auslaufvorrichtungen, wie Strahlregler, Brausen und Durchflußbegrenzer den Durchfluß durch die Armaturen entsprechend begrenzen, d. h., die Auslaufvorrichtungen dürfen keiner höheren Durchflußklasse angehören als der zugehörige Armaturenabgang. Dies gilt auch für den Armaturen nachgeschalteten Auslaufvorrichtungen, wie Kugelgefenke, Rohrbelüfter in Durchflußform und Rückflußverhinderer. Eckventile vor Armaturen dürfen keiner niedrigeren Durchflußklasse angehören als durch Armatur und Auslaufvorrichtung gegeben ist.

7.2.2.4 Anforderungen an Wände mit Wasserinstallationen

Einschalige Wände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen (einschließlich Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m² haben.

Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m² haben, dürfen verwendet werden, wenn durch eine Eignungsprüfung nachgewiesen ist, daß sie sich – bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen – nicht ungünstiger verhalten.

7.2.2.5 Anordnung von Armaturen

Armaturen der Armaturengruppe I und deren Wasserleitung dürfen an Wänden nach Abschnitt 7.2.2.4 angebracht werden (siehe Bild 2). Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen dürfen nicht an Wänden angebracht werden, die im selben Geschoß, in den Geschossen darüber oder darunter an schutzbedürftige Räume grenzen (siehe Bild 2). Armaturen der Armaturengruppe II und deren Wasserleitungen dürfen außerdem nicht an Wänden angebracht sein, die auf vorgenannte Wände stoßen:

7.2.2.6 Anforderungen an die Verlegung von Abwasserleitungen

Abwasserleitungen dürfen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen nicht freiliegend verlegt werden.

7.3 Nachweis mit bauakustischen Messungen in ausgeführten Bauten

Für bestimmte Bauausführungen, die nicht dem Abschnitt 7.2.2 entsprechen, kann die Einhaltung der Anforderungen

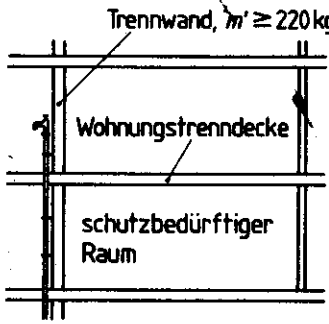
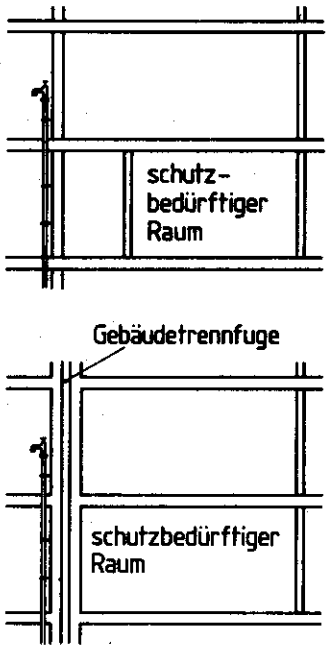
Armaturen- gruppe	Anordnung von Räumen mit Wasser- installationen und schutzbedürftigen Räumen
I	
II	

Bild 2. Anordnung von Armaturen

nach Tabelle 4, Zeile 1, auch durch eine Eignungsprüfung am Bau (analog Eignungsprüfung III nach Abschnitt 6.5) nachgewiesen werden. Zum Nachweis werden in einem Musterbau Messungen nach DIN 52 219 durchgeführt, für die anstelle der Armaturen das Installationsgeräuschnormal (IGN) nach DIN 52 218 Teil 1 an den vorgesehenen Anschlüssen angebracht und in den schutzbedürftigen Räumen der IGN-Schallpegel L_{IGN} ermittelt wird.

Der Nachweis der Eignung hinsichtlich des Schallschutzes einer bestimmten Bauausführung in Verbindung mit bestimmten Armaturen gilt als erbracht, wenn der nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 ermittelte Armaturengeräuschpegel L_{ap} der vorgesehenen Armaturen folgenden Wert nicht überschreitet

$$L_{ap} \leq 72 \text{ dB} - L_{IGN} \quad (3)$$

Der Bericht über die Eignungsprüfung am Bau muß, neben den nach DIN 52 219 geforderten, alle wichtigen Angaben zur Beschreibung der Bauausführung, z. B. Anordnung der Armaturen und Leitungen, Flächengewichte der Wände, enthalten. Zum Nachweis der Erfüllung der oben genannten Anforderung nach Gleichung (3) müssen Prüfberichte nach DIN 52 218 Teil 1 bis Teil 4 für die vorgesehenen Armaturen vorgelegt werden.

DIN 4109

Das Ergebnis dieser Eignungsprüfung am Bau kann auch für die Beurteilung anderer Bauvorhaben mit vergleichbaren Bauausführungen herangezogen werden.

8 Nachweis der Güte der Ausführung (Güteprüfung)

8.1 Güteprüfung

Die Güteprüfung gilt nach DIN 55350 Teil 17 als Annahmeprüfung.

8.2 Bauteile allgemein

Güteprüfungen dienen zum Nachweis, daß die erforderlichen Werte für den Schallschutz in dem betreffenden Bauwerk eingehalten werden. Für die Durchführung der Messungen gelten DIN 52210 Teil 1, Teil 3 und Teil 6, für die Ermittlung der Einzahlangaben gilt DIN 52210 Teil 4.

Anmerkung: Güteprüfungen sollten z. B. durchgeführt werden, wenn Zweifel an dem erreichten Schallschutz bestehen oder die Güteprüfung durch vertragliche oder anderweitige Regelungen vorgeschrieben ist.

Die Vereinbarung einer Güteprüfung kann zweckmäßig sein, wenn Bauteile oder Bauarten angewendet werden, für die zwar das Prüfzeugnis über eine Eignungsprüfung I nach Abschnitt 6.4 vorgelegt werden kann, jedoch nicht die Ergebnisse von Güteprüfungen dieser Bauteile und Bauarten an ausgeführten Bauwerken.

8.3 Außenbauteile

Soll im Einzelfall nach Errichtung eines Gebäudes geprüft werden, ob die Außenbauteile der erforderlichen Luftschalldämmung nach Abschnitt 5 genügen, so müssen die Messungen nach DIN 52210 Teil 5 durchgeführt werden.

Anhang A Begriffe

Die hier aufgeführten Begriffe werden sowohl in dieser Norm als auch in DIN 52210 Teil 1 bis Teil 7 verwendet.⁹⁾

A.1 Schall

Schall sind mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums, insbesondere im Frequenzbereich des menschlichen Hörens von etwa 16 Hz bis 16 000 Hz (siehe Abschnitte A.2.1.1 und A.2.2).

In dieser Norm wird nach den Abschnitten A.1.1 bis A.1.3 nach Luftschall, Körperschall und Trittschall unterschieden.

A.1.1 Luftschall

Luftschall ist der in Luft sich ausbreitende Schall.

A.1.2 Körperschall

Körperschall ist der in festen Stoffen sich ausbreitende Schall.

A.1.3 Trittschall

Trittschall ist der Schall, der beim Begehen und bei ähnlicher Anregung einer Decke, Treppe o. ä. als Körperschall entsteht und teilweise als Luftschall in einen darunterliegenden oder anderen Raum abgestrahlt wird.

Der Beurteilung ist das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$ des Gesamtbauteils nach Tabelle 8 zugrunde zu legen.

Bei Fluglärm – soweit er im „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ geregelt ist – ist der Gütenachweis nach der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung – SchallschutzV)“ zu führen.

8.4 Haustechnische Anlagen

Der Nachweis der Güte der Ausführung ist im Bedarfsfall durch Schallpegelmessungen zu erbringen. Für die Durchführung der Messungen gilt bei Anlagen der Wasserinstallation DIN 52219. Die Schallpegelmessungen sind unter regelmäßig auftretenden Betriebsbedingungen der Anlage bzw. des Betriebes durchzuführen; die schutzbedürftigen Räume sollen eingerichtet sein. Die in DIN 52219 enthaltenen Festlegungen über Schallpegelmeßgeräte, Einfluß von Fremdgeräuschen, Berücksichtigung einzelner kurzzeitig auftretender Schallpegelspitzen sowie Ort der Messung gelten auch für die Messung der Schalldruckpegel von Geräuschen aus sonstigen haustechnischen Anlagen. Maßgeblich ist der maximal auftretende Schalldruckpegel L_{AF} .

Die in eingerichteten Räumen ermittelten Schalldruckpegel werden unmittelbar mit den in Tabelle 4 angegebenen Werten verglichen.

8.5 Geräusche aus Betrieben

Im Bedarfsfall ist in schutzbedürftigen Räumen der maßgebende Beurteilungspegel L_T nach DIN 45645 Teil 1 (nachts = lauteste Stunde) bzw. VDI 2058 Blatt 1 zu ermitteln. Die Schallpegelmessungen sind unter regelmäßig auftretenden Betriebsbedingungen durchzuführen. Die schutzbedürftigen Räume sollen eingerichtet sein. Bei Messungen in leeren Räumen ist die Schallabsorption nach DIN 52219 zu berücksichtigen.

A.2 Ton und Geräusch

A.2.1 Einfacher oder reiner Ton

Einfacher oder reiner Ton ist die Schallschwingung mit sinusförmigem Verlauf.

A.2.1.1 Frequenz f (Schwingungszahl)

Frequenz nach dieser Norm ist die Anzahl der Schwingungen je Sekunde.

Mit zunehmender Frequenz nimmt die Tonhöhe zu. Eine Verdopplung der Frequenz entspricht einer Oktave. In der Bauakustik betrachtet man vorwiegend einen Bereich von 5 Oktaven, nämlich die Frequenzen von 100 Hz bis 3150 Hz.

A.2.1.2 Hertz

Hertz ist die Einheit der Frequenz 1/s; 1 Schwingung je Sekunde = 1 Hertz (Hz).

A.2.2 Geräusch

Geräusch ist der Schall, der aus vielen Teiltönen zusammengesetzt ist, deren Frequenzen nicht in einfachen Zahlenver-

⁹⁾ Weitere hier nicht aufgeführte Begriffe sind in DIN 1320, DIN 45641 (z. Z. Entwurf), DIN 52210 Teil 1 bis Teil 7 und DIN 52212 festgelegt.

hältnissen zueinander stehen; ferner Schallimpulse und Schallimpulsfolgen, deren Grundfrequenz unter 1 Hz liegt (z. B. Norm-Hammerwerk nach DIN 52 210 Teil 1).

Die Frequenzzusammensetzung eines Geräusches wird nach den Abschnitten A.2.2.1 und A.2.2.2 ermittelt durch:

A.2.2.1 Oktavfilter-Analyse

Oktavfilter-Analyse ist die Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Oktave.

A.2.2.2 Terzfilter-Analyse

Terzfilter-Analyse ist die Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Terz (Drittel-Oktave).

Anmerkung: Bei bauakustischen Prüfungen nach DIN 52 210 Teil 1 bis Teil 7 werden nur Terzfilter verwendet.

A.3 Schalldruck und Schallpegel

A.3.1 Schalldruck p

Schalldruck ist der Wechseldruck, der durch die Schallwelle in Gasen oder Flüssigkeiten erzeugt wird, und der sich mit dem statischen Druck (z. B. dem atmosphärischen Druck der Luft) überlagert (Einheit: $1 \text{ Pa} \triangleq 10 \mu\text{bar}$).

A.3.2 Schalldruckpegel L (Schallpegel)

Schalldruckpegel nach dieser Norm ist der zehnfache Logarithmus vom Verhältnis des Quadrats des jeweiligen Schalldrucks p zum Quadrat des festgelegten Bezugs-Schalldrucks p_0 :

$$L = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \text{ dB} = 20 \lg \frac{p}{p_0} \text{ dB} \quad (\text{A.1})$$

Der Effektivwert des Bezugs-Schalldruckes p_0 ist international festgelegt mit:

$$p_0 = 20 \mu\text{Pa} \quad (\text{A.2})$$

Der Schalldruckpegel und alle Schallpegeldifferenzen werden in Dezibel (Kurzzeichen dB) angegeben.

Dezibel ist ein wie eine Einheit benutztes Zeichen, das zur Kennzeichnung von logarithmierten Verhältnissgrößen dient. Der Vorsatz „dezi“ besagt, daß die Kennzeichnung „Bel“, die für den Zehnerlogarithmus eines Energieverhältnisses verwendet wird, zehnmal größer ist.

Anmerkung: Von dem durch Gleichung (A.1) definierten Begriff des Schalldruckpegels sind die für die Schallempfindung gebräuchlichen Begriffe des Lautstärkepegels und der Lautheit zu unterscheiden.

Der Lautstärkepegel (phon) ist gleich dem Schalldruckpegel eines 1000-Hz-Tones, der beim Hörvergleich mit einem Geräusch als gleich laut wie dieses empfunden wird.

Die Lautheit (sone) gibt an, um wieviel mal lauter das Geräusch als ein 1000-Hz-Ton mit einem Schalldruckpegel von 40 dB empfunden wird.

Oberhalb von 40 dB wird eine Pegeländerung um 10 dB wie eine Verdopplung bzw. Halbierung der Lautheit empfunden. Unterhalb von 40 dB führen schon kleinere Pegeländerungen zu einer Verdopplung bzw. Halbierung der Lautheit.

A.3.3 A-bewerteter Schalldruckpegel L_A (A-Schalldruckpegel)

A-bewerteter Schalldruckpegel nach dieser Norm ist der mit der Frequenzbewertung A nach DIN IEC 651 bewertete Schalldruckpegel. Er ist ein Maß für die Stärke eines Geräusches und wird in dieser Norm in dB(A) angegeben.

Anmerkung: Durch die Frequenzbewertung A werden die Beiträge der Frequenzen unter 1000 Hz und über 5000 Hz zum Gesamtergebnis abgeschwächt.

Beim Vergleich mit Anforderungen ist je nach Herkunft des Geräusches zu unterscheiden:

A.3.3.1 Zeitabhängiger AF-Schalldruckpegel $L_{AF}(t)$

Zeitabhängiger AF-Schalldruckpegel ist der Schalldruckpegel, der mit der Frequenzbewertung „A“ und der Zeitbewertung „F“ („Schnell“, englisch: „Fast“), als Funktion der Zeit gemessen wird (siehe DIN 45 645 Teil 1).

A.3.3.2 Taktmaximalpegel $L_{AFT}(t)$ in dB

Taktmaximalpegel ist der in Zeitintervallen (Takten) auftretende und für den ganzen Takt geltende maximale Schalldruckpegel, gemessen mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F, als Funktion der Zeit t (siehe DIN 45 645 Teil 2).

A.3.3.3 Mittelungspegel L_{AFm}

Bei zeitlich schwankenden Geräuschen wird aus den Meßwerten $L_{AF}(t)$ der Mittelungspegel nach DIN 45 641 (z. Z. Entwurf) gebildet.

A.3.3.4 Äquivalenter Dauerschallpegel L_{eq}

Äquivalenter Dauerschallpegel ist der nach dem „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ gültige Schallpegel.

A.3.3.5 Beurteilungspegel L_T

Beurteilungspegel ist das Maß für die durchschnittliche Geräuschimmission während der Beurteilungszeit T . Er setzt sich zusammen aus dem Mittelungspegel L_{AFm} (energieäquivalenter Dauerschallpegel) und Zuschlägen für Impuls- und Tonhaltigkeit (siehe DIN 45 645 Teil 1, VDI 2058 Blatt 1 oder DIN 18 005 Teil 1).

A.3.3.6 „Maßgeblicher Außenlärmpegel“

„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ ist der Pegelwert, der für die Bemessung der erforderlichen Schalldämmung zu benutzen ist. Er soll die Geräuschbelastung außen vor dem betroffenen Objekt repräsentativ unter Berücksichtigung der langfristigen Entwicklung der Belastung (5 bis 10 Jahre) beschreiben. Die entsprechenden Pegelwerte werden nach Abschnitt 5.5 berechnet oder nach Anhang B gemessen.

A.3.3.7 Maximalpegel $L_{AF,max}$

Maximalpegel sind die mit der Zeitbewertung F gemessenen Schallpegelspitzen bei zeitlich veränderlichen Geräuschen.

A.3.3.8 Mittlerer Maximalpegel $\overline{L_{AF,max}}$

Mittlerer Maximalpegel ist hier durch folgende Gleichung definiert:

$$\overline{L_{AF,max}} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{AF,max,i}} \right) \quad (\text{A.3})$$

A.3.3.9 Armaturengeräuschpegel L_{ap}

Armaturengeräuschpegel ist der A-bewertete Schalldruckpegel als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur (siehe DIN 52 218 Teil 1).

DIN 4109

A.3.3.10 Installations-Schallpegel L_{in}

Installations-Schallpegel L_{in} ist der am Bau beim Betrieb einer Armatur oder eines Gerätes gemessene A-Schallpegel – näheres siehe DIN 52219.

A.4 Vorhaltemaß

Vorhaltemaß soll den möglichen Unterschied des Schalldämm-Maßes am Prüfobjekt im Prüfstand und den tatsächlichen am Bau, sowie eventuelle Streuungen der Eigenschaften der geprüften Konstruktionen berücksichtigen.

A.5 Schallschutz

Unter Schallschutz werden einerseits Maßnahmen gegen die Schallentstehung (Primär-Maßnahmen) und andererseits Maßnahmen, die die Schallübertragung von einer Schallquelle zum Hörer vermindern (Sekundär-Maßnahmen) verstanden.

Bei den Sekundär-Maßnahmen für den Schallschutz muß unterschieden werden, ob sich Schallquelle und Hörer in verschiedenen Räumen oder in demselben Raum befinden. Im ersten Fall wird Schallschutz **hauptsächlich** durch **Schalldämmung** (siehe Abschnitt A.6 bis Abschnitt A.8), im zweiten Fall durch **Schallabsorption** (siehe Abschnitt A.10) erreicht. Bei der Schalldämmung unterscheidet man je nach der Art der Schwingungsanregung der Bauteile zwischen Luftschalldämmung und Körperschalldämmung. Unter Körperschalldämmung versteht man Maßnahmen, die geeignet sind, Schwingungsübertragungen von einem Bauteil zum anderen zu vermindern. Besonders wichtige Fälle der Körperschalldämmung sind der Schutz gegen Anregung durch Trittschall – die Trittschalldämmung – und die Körperschalldämmung, z. B. von Sanitärgegenständen gegenüber dem Baukörper.

A.6 Luftschalldämmung**A.6.1 Schallpegeldifferenz D**

Schallpegeldifferenz nach dieser Norm ist die Differenz zwischen dem Schallpegel L_1 im Senderraum und dem Schallpegel L_2 im Empfangsraum:

$$D = L_1 - L_2 \quad (\text{A.4})$$

Diese Differenz hängt auch davon ab, wie groß die Schallabsorption durch die Begrenzungsflächen und Gegenstände im Empfangsraum ist. Um diese Einflüsse auszuschalten, bestimmt man die äquivalente Absorptionsfläche A (siehe Abschnitt A.10.4), bezieht sich auf eine vereinbarte Bezugs-Absorptionsfläche A_0 und erhält so die Norm-Schallpegeldifferenz D_n .

A.6.2 Norm-Schallpegeldifferenz D_n

Norm-Schallpegeldifferenz nach dieser Norm ist die Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum, wenn der Empfangsraum die Bezugs-Absorptionsfläche A_0 hätte:

$$D_n = D - 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (\text{A.5})$$

Die Norm-Schallpegeldifferenz D_n kennzeichnet die Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen, wobei beliebige Schallübertragungen vorliegen können. Sofern nichts anderes festgelegt ist (siehe z. B. DIN 52 210 Teil 3/02.87, Abschnitt 5.2) wird $A_0 = 10 \text{ m}^2$ gesetzt.

A.6.3 Schalldämm-Maß R

Schalldämm-Maß nach dieser Norm kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen.

Bei der Messung zwischen zwei Räumen wird R aus der Schallpegeldifferenz D , der äquivalenten Absorptionsfläche A des Empfangsraumes und der Prüffläche S des Bauteils bestimmt:

$$R = D + 10 \lg \frac{S}{A} \text{ dB} \quad (\text{A.6})$$

Bei der Messung der Schalldämmung von Fenstern und Außenwänden am Bau wird das zu prüfende Bauteil von außen beschallt (zur Durchführung der Messung und Berechnung des Schalldämm-Maßes siehe DIN 52 210 Teil 5).

Durch Anfügen besonderer Kennzeichnungen und Indizes wird das Schalldämm-Maß unterschieden:

- a) Je nachdem, ob der Schall ausschließlich durch das zu prüfende Bauteil oder auch über etwaige Nebenwege übertragen wird.

Das „Labor-Schalldämm-Maß“ R^{10} wird verwendet, wenn der Schall ausschließlich durch das zu prüfende Bauteil übertragen wird, z. B. in einem Prüfstand ohne Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 3.3.2.

Das „Bau-Schalldämm-Maß“ R'^{10} wird verwendet bei zusätzlicher Flanken- oder anderer Nebenwegübertragung.

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen

- Prüfung in Prüfständen mit nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 3.3.1, festgelegter bauähnlicher Flankenübertragung,
- Prüfungen in ausgeführten Bauten mit der dort vorhandenen Flanken- und Nebenwegübertragung und
- Prüfungen von Außenbauteilen.

- b) Je nach verwendeten Meßverfahren.

Zur Kennzeichnung des Schalldämm-Maßes nach der verwendeten Meßmethode siehe DIN 52 210 Teil 3 und Teil 5.

A.6.4 Schachtpegeldifferenz D_K

Schachtpegeldifferenz ist der Unterschied zwischen dem Schallpegel L_{K1} und dem Schallpegel L_{K2} bei Vorhandensein eines Schachtes oder Kanales:

$$D_K = L_{K1} - L_{K2} \quad (\text{A.7})$$

Hierin bedeuten:

L_{K1} mittlerer Schallpegel in der Nähe der Schachtoffnung (Kanalöffnung) im Senderraum

L_{K2} mittlerer Schallpegel in der Nähe der Schachtoffnung (Kanalöffnung) im Empfangsraum

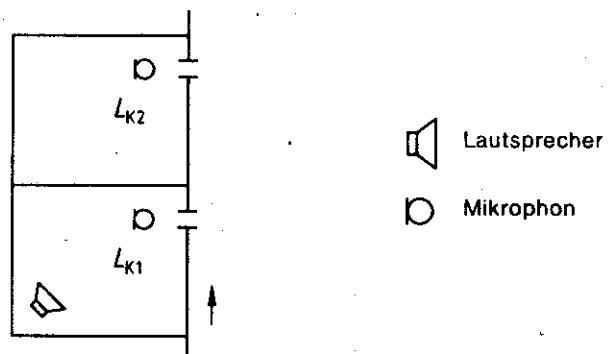


Bild A.1. Beispiel für eine Schachtanordnung

¹⁰⁾ Im folgenden wird auf die Zusätze „Labor“ bzw. „Bau“ verzichtet. Die Unterscheidung geschieht allein durch den Apostroph.

A.6.5 Nebenweg-Übertragung bei Luftschallanregung

Nebenweg-Übertragung ist jede Form der Luftschallübertragung zwischen zwei aneinandergrenzenden Räumen, die nicht über die Trennwand oder Trenndecke erfolgt. Sie umfaßt z. B. auch die Übertragung über Undichtheiten, Lüftungsanlagen, Rohrleitungen und ähnliches.

(Aus: DIN 52 217/08.84)

A.6.6 Flankenübertragung

Flankenübertragung ist der Teil der Nebenweg-Übertragung, der ausschließlich über die Bauteile erfolgt, d. h. unter Ausschluß der Übertragung über Undichtheiten, Lüftungsanlagen, Rohrleitungen und ähnliches.

(Aus: DIN 52 217/08.84)

A.6.7 Flankendämm-Maß

Flankendämm-Maß nach dieser Norm ist das auf die Trennfläche (Trennwand oder Trenndecke) bezogene Schalldämm-Maß eines flankierenden Bauteils, das sich ergeben würde, wenn der Schall auf dem jeweils betrachteten Flankenweg übertragen wird (siehe DIN 52 217).

Das Flankendämm-Maß ist von Bedeutung für den Schallschutz in Gebäuden in Massivbauart.

A.6.8 Labor-Schall-Längsdämm-Maß R_L

Schall-Längsdämm-Maß nach dieser Norm ist das auf eine Bezugs-Trennfläche und eine Bezugs-Kantenlänge zwischen flankierendem Bauteil und Trennwand bzw. Trenndecke bezogene Flankendämm-Maß, wenn die Verzweigungsdämmung an der Verbindungsstelle zwischen trennendem und flankierendem Bauteil gering ist (siehe DIN 52 217).

Das Schall-Längsdämm-Maß ist vor allem von Bedeutung für den Schallschutz in Skelettbauten und Holzhäusern.

A.7 Trittschalldämmung

A.7.1 Trittschallpegel L_T

Trittschallpegel nach dieser Norm ist der Schallpegel je Terz, der im Empfangsraum entsteht, wenn das zu prüfende Bauteil mit einem Norm-Hammerwerk nach DIN 52 210 Teil 1 angeregt wird.

Der Begriff Trittschallpegel wird auch dann angewendet, wenn die mit dem Norm-Hammerwerk angeregte Decke nicht die Decke über dem Empfangsraum ist, z. B. bei Diagonal- und Horizontalübertragung sowie bei Treppenläufen und -podesten.

Die Messung des Trittschallpegels dient nicht nur dazu, die Dämmung gegenüber Gehgeräuschen zu erfassen, man charakterisiert damit auch das Verhalten einer Decke gegenüber jeder anderen Art einer unmittelbaren punktförmigen Körperschallanregung.

(Aus: DIN 52 210 Teil 1/08.84)

Anmerkung: Bis 1984 wurde der Trittschallpegel in Oktavfilter gemessen. Wegen der Umstellung von Oktavfilter- auf Terzfilter-Analyse sind die Trittschallpegel (je Terz) im Mittel um $10 \lg 3 \approx 5$ dB niedriger als die früheren Trittschallpegel je Oktave. Dies ist insbesondere auch bei der Betrachtung von Frequenzdiagrammen für den Norm-Trittschallpegel L_n zu beachten.

A.7.2 Norm-Trittschallpegel L_n

Norm-Trittschallpegel nach dieser Norm ist der Trittschallpegel, der im Empfangsraum vorhanden wäre, wenn der

Empfangsraum die Bezugs-Absorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$ hätte. Er hängt mit dem gemessenen Trittschallpegel L_T zusammen:

$$L_n = L_T + 10 \lg \frac{A}{A_0} \text{ dB} \quad (\text{A.8})$$

Der Norm-Trittschallpegel kennzeichnet das Trittschallverhalten eines Bauteils ohne oder mit Deckenauflage.

Wird der Norm-Trittschallpegel in Prüfständen mit nach DIN 52 210 Teil 2/08.84, Abschnitt 4.3.1, festgelegter bauähnlicher Flankenübertragung oder am Bau gemessen, so wird dieser als L'_n gekennzeichnet.

A.7.3 Trittschallminderung ΔL

Trittschallminderung nach dieser Norm ist die Differenz der Norm-Trittschallpegel einer Decke ohne und mit Deckenauflage (z. B. schwimmender Estrich, weichfedernder Bodenbelag):

$$\Delta L = L_{n0} - L_{n1} \quad (\text{A.9})$$

Hierin bedeuten:

L_{n0} Norm-Trittschallpegel im Empfangsraum, gemessen ohne Deckenauflage

L_{n1} Norm-Trittschallpegel im Empfangsraum, gemessen mit Deckenauflage,

jeweils gemessen im gleichen Empfangsraum.

A.7.4 Nebenweg-Übertragung bei Trittschallanregung

Nebenweg-Übertragung bei Trittschallanregung ist die Körperschallübertragung längs angrenzender, flankierender Bauteile (Flankenübertragung). Sie tritt gegenüber der direkten Schallabstrahlung der Decke insbesondere bei Decken mit untergehängter, biegeweicher Schale in Erscheinung. Die Nebenweg-Übertragung umfaßt aber auch die Übertragung durch zu Körperschall angeregte Rohrleitungen und ähnliches.

A.8 Bewertung und Kennzeichnung der Luft- und Trittschalldämmung

A.8.1 Einzahlangaben

Zur Bewertung der frequenzabhängigen Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen dienen Bezugskurven, mit deren Hilfe Einzahlangaben (d. h. Kennzeichnung mittels eines Zahlenwertes; siehe auch DIN 52 210 Teil 4) ermittelt werden:

Für die Luftschalldämmung

- die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$,
- das bewertete Schalldämm-Maß R_w bzw. $R'_{w,i}$ für die Luftschalldämmung von Schächten und Kanälen
- die bewertete Schachtpegeldifferenz $D_{K,w}$ für die Trittschalldämmung

- der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ bzw. $L'_{n,w}$,
- der äquivalent bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq}$,
- das Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w .

Anmerkung: Gegenüber der zurückgezogenen DIN 52 210 Teil 4/07.75 wurde folgende Änderung vorgenommen:

Die Trittschall-Bezugskurve wurde zur Anpassung an die internationale Bezugskurve in ISO 717 Teil 2: 1982 um 3 dB gesenkt. Außerdem wurde das Auswerteverfahren für die Trittschalldämmung ausschließlich auf Messungen in Terzbandbreite umgestellt und

DIN 4109

deswegen die Bezugskurve um weitere 5 dB gesenkt. DIN 52 210 Teil 1/07.75 sah die Umrechnung auf Oktaven vor.

Ersetzt wurden

- das Trittschallschutzmaß TSM durch den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ bzw. $L'_{n,w}$,
- das Trittschallverbesserungsmaß VM durch das Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w ,
- das äquivalente Trittschallschutzmaß TSM_{eq} von Rohdecken durch den äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq}$.

Mit für die Praxis hinreichender Genauigkeit gelten die Beziehungen:

$$L_{n,w} = 63 \text{ dB} - TSM$$

$$\Delta L_w = VM$$

$$L_{n,w,eq} = 63 \text{ dB} - TSM_{eq}$$

A.8.2 Bezugskurve

Bezugskurve ist die Festlegung von Bezugswerten der Schalldämm-Maße R und R' und der Norm-Trittschallpegel L_n und L'_n in Abhängigkeit von der Frequenz (siehe DIN 52 210 Teil 4/08.84, Bilder 1 und 2).

A.8.3 Bewertetes Schalldämm-Maß R_w und R'_w

Bewertetes Schalldämm-Maß ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen. Das bewertete Schalldämm-Maß beruht auf der Bestimmung des Schalldämm-Maßes mittels Terzfilter-Analyse.

Zahlenmäßig ist R_w und R'_w der Wert der entsprechend DIN 52 210 Teil 4/08.84 um ganze dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

A.8.4 Bewertetes

Labor-Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w}$

Bewertetes Labor-Schall-Längsdämm-Maß ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen mit einem Schall-Längsdämm-Maß nach Abschnitt A.6.8. Das bewertete Schall-Längsdämm-Maß beruht auf der Bestimmung des Schall-Längsdämm-Maßes mittels Terzfilter-Analyse. Zahlenmäßig ist $R_{L,w}$ der Wert, der entsprechend DIN 52 210 Teil 4 um ganze dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

A.8.5 Bewerteter Norm-Trittschallpegel

$L_{n,w}$ und $L'_{n,w}$

Bewerteter Norm-Trittschallpegel ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung des Trittschallverhaltens von gebrauchsfertigen Bauteilen. Der bewertete Norm-Trittschallpegel beruht auf der Bestimmung des frequenzabhängigen Norm-Trittschallpegels mittels Terzfilter-Analyse (siehe Abschnitt A.2.2.2).

Zahlenmäßig ist $L_{n,w}$ und $L'_{n,w}$ der Wert, der entsprechend DIN 52 210 Teil 4 um ganze dB verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

A.8.6 Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq}$ von Massivdecken ohne Deckenauflage

Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel von Massivdecken ohne Deckenauflage nach dieser Norm ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung des Trittschallverhaltens einer Massivdecke ohne Deckenauflage für die spätere Verwendung als gebrauchsfertige Decke mit einer Decken-

auflage. Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel beruht auf der Bestimmung des Norm-Trittschallpegels der Massivdecke mittels Terzfilter-Analyse (siehe Abschnitt A.2.2.2 und unter Berücksichtigung des grundsätzlichen Verlaufs der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage (Bezugs-Deckenauflage nach DIN 52 210 Teil 4).

Zahlenmäßig ergibt sich $L_{n,w,eq}$ nach DIN 52 210 Teil 4.

Anmerkung: Für die Kennzeichnung des Trittschallverhaltens von Massivdecken ist der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ für die Praxis weniger geeignet, da Massivdecken zur Erfüllung der Anforderungen an die Trittschalldämmung stets eine Deckenauflage benötigen, deren grundsätzliche Wirkung im $L_{n,w}$ der Massivdecke nicht enthalten ist.

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ einer gebrauchsfertigen Decke ergibt sich aus $L_{n,w,eq}$ und dem Verbesserungsmaß ΔL_w der verwendeten Deckenauflage nach der Beziehung:

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w \quad (A.12)$$

A.8.7 Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w einer Deckenauflage

Trittschallverbesserungsmaß einer Deckenauflage nach dieser Norm ist die Einzahl-Angabe zur Kennzeichnung der Trittschallverbesserung einer Massivdecke durch eine Deckenauflage. Das Trittschallverbesserungsmaß ΔL_w beruht auf der Bestimmung von Norm-Trittschallpegeln mittels Terzfilter-Analyse (siehe Abschnitt A.2.2.2).

Zahlenmäßig ist ΔL_w die Differenz der bewerteten Norm-Trittschallpegel einer in ihrem Frequenzverlauf festgelegten Bezugsdecke (siehe DIN 52 210 Teil 4) ohne und mit Deckenauflage. Es kennzeichnet die frequenzabhängige Trittschallminderung ΔL der geprüften Deckenauflage durch eine Zahl (in dB).

A.9 Bauakustische Kennzeichnung von Bauteilen

A.9.1 Einschalige Bauteile

Einschalige Bauteile sind Bauteile, die als Ganzes schwingen. Sie können bestehen aus:

- einem einheitlichen Baustoff (z. B. Beton, Mauerwerk, Glas)

oder

- mehreren Schichten verschiedener, aber in ihren schalltechnischen Eigenschaften verwandter Baustoffe, die fest miteinander verbunden sind (z. B. Mauerwerk- und Putzschichten).

A.9.2 Mehrschalige Bauteile

Mehrschalige Bauteile sind Bauteile aus zwei und mehreren Schalen, die nicht starr miteinander verbunden, sondern durch geeignete Dämmstoffe oder durch Luftschichten voneinander getrennt sind.

A.9.3 Grenzfrequenz f_g von Bauteilen

Grenzfrequenz von Bauteilen ist die Frequenz, bei der die Wellenlänge des Luftschalls mit der Länge der freien Biege- welle der Bauteile übereinstimmt (Spuranpassung). Im Bereich oberhalb der Grenzfrequenz tritt eine Spuranpassung auf; die Luftschalldämmung wird verringert.

Die Grenzfrequenz wird bestimmt durch das Verhältnis der flächenbezogenen Masse zur Biegesteifigkeit des Bauteils.

Für Platten von gleichmäßigem Gefüge gilt näherungsweise:

$$f_g \approx \frac{60}{d} \sqrt{\frac{q}{E}} \text{ in Hz} \quad (\text{A.12})$$

Hierin bedeuten:

d Dicke der Platte in m

q Rohdichte des Baustoffs in kg/m^3

E Elastizitätsmodul (siehe [1]) des Bauteils (Tangentenmodul im Ursprung) in MN/m^2 .

A.9.4 Biegeeweiche Platten

Biegeeweiche Platten gelten im akustischen Sinne als „biegeweich“ bei einer Grenzfrequenz oberhalb 2000 Hz.

A.9.5 Eigenfrequenz f_0 zwischenschichtiger Bauteile (Eigenschwingungszahl, Resonanzfrequenz)

Eigenfrequenz zwischenschichtiger Bauteile ist die Frequenz, bei der die beiden Schalen unter Zusammendrücken einer als Feder wirkenden Zwischenschicht (Luftpolster oder Dämmstoff) gegeneinander mit größter Amplitude schwingen.

A.9.6 Dynamische Steifigkeit s' von Zwischenschichten

Dynamische Steifigkeit von Zwischenschichten kennzeichnet das Federungsvermögen der Zwischenschicht (Luftpolster oder Dämmstoff) zwischen zwei Schalen. Sie ergibt sich aus der Luftsteifigkeit und gegebenenfalls aus der Gefügesteifigkeit des Dämmstoffes. Sie wird bestimmt nach DIN 52 214.

A.10 Schallabsorption

Schallabsorption ist der Verlust an Schallenergie bei der Reflexion an den Begrenzungsflächen eines Raumes oder an Gegenständen oder Personen in einem Raum.

Der Verlust entsteht vorwiegend durch Umwandlung von Schall in Wärme (Dissipation). Die Schallabsorption unterscheidet sich von der Schalldämmung (siehe Abschnitt A.5). Die Schallabsorption braucht jedoch nicht allein auf Dissipation zu beruhen. Auch wenn der Schall teilweise in Nachbarräume oder (durch ein offenes Fenster) ins Freie gelangt (Transmission), geht er für den Raum verloren.

Die für die Schallabsorption wichtigsten Begriffe sind in den Abschnitten A.10.1 bis A.10.5 genannt.

A.10.1 Schallabsorptionsgrad α

Schallabsorptionsgrad ist das Verhältnis der nicht reflektierten (nicht zurückgeworfenen) zur auffallenden Schall-

energie. Bei vollständiger Reflexion ist $\alpha = 0$, bei vollständiger Absorption ist $\alpha = 1$.

A.10.2 Nachhall-Vorgang

Nachhall-Vorgang ist die Abnahme der Schallenergie in einem geschlossenen Raum nach beendeter Schallsendung. Für die Schallabsorption im Raum ist die Nachhallzeit T kennzeichnend.

A.10.3 Nachhallzeit T

Nachhallzeit ist die Zeitspanne, während der der Schalldruckpegel nach Beenden der Schallsendung um 60 dB abfällt.

Aus der Nachhallzeit T und dem Raumvolumen V ergibt sich die äquivalente Absorptionsfläche A .

A.10.4 Äquivalente Schallabsorptionsfläche A

Äquivalente Schallabsorptionsfläche ist die Schallabsorptionsfläche mit dem Schallabsorptionsgrad $\alpha = 1$, die den gleichen Anteil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche des Raumes und die in ihm befindlichen Gegenstände und Personen. Sie wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$A = 0,163 \frac{V}{T} \text{ in m}^2 \quad (\text{A.13})$$

Hierbei ist V in m^3 und T in s einzusetzen (näheres siehe DIN 1320).

A.10.5 Pegelminderung ΔL durch Schallabsorption

Pegelminderung durch Schallabsorption ist die Minderung des Schalldruckpegels L , die in einem Raum durch Anbringen von schallabsorbierenden Stoffen oder Konstruktionen gegenüber dem unbehandelten Raum erreicht wird.

Für sie gilt:

$$\Delta L \approx 10 \lg \frac{A_2}{A_1} \text{ dB} \approx 10 \lg \frac{T_1}{T_2} \text{ dB} \quad (\text{A.14})$$

Der Index 1 gilt für den Zustand des unbehandelten, der Index 2 für den Zustand des behandelten Raumes.

A.10.6 Längenbezogener Strömungswiderstand Ξ

Längenbezogener Strömungswiderstand nach dieser Norm ist eine von der Schichtdicke unabhängige Kenngröße für ein schallabsorbierendes Material. Er ist in DIN 52 213 definiert.

Anhang B Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durch Messung

B.1 Straßenverkehr

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungspegel tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert)

unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden und gegebenenfalls der Lästigkeitszuschlag möglicher Lichtzeichenanlagen nach DIN 18 005 Teil 1 addiert werden.

Bei Straßenverkehrsgeräuschen mit starken Pegelschwankungen kann die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein; in einem solchen Fall soll zusätzlich zum Mittelungspegel der mittlere Maximalpegel $L_{AF,max}$ bestimmt werden. Beim Straßenverkehr wird als mittlerer Maximalpegel der A-Schalldruckpegel L_1 verstanden, der während 1% der Meß-

DIN 4109

zeit erreicht oder überschritten wird. Ist die Differenz zwischen L_1 und $L_{AFm} > 10 \text{ dB(A)}$, so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ statt des Beurteilungspegels der Wert $L_1 - 10 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.

B.2 Schienenverkehr

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungspegel tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert) unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden und gegebenenfalls der Lästigkeitsabschlag von 5 dB(A) nach DIN 18 005 Teil 1 abgezogen werden.

Bei Schienenverkehrsgläuschen kann in besonderen Fällen die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung wichtig sein; in einem solchen Fall soll zusätzlich zum Mittelungspegel der mittlere Maximalpegel $\overline{L_{AF,max}}$ bestimmt werden. Ergibt sich, daß im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages) der Mittelungspegel L_{AFm} häufiger als 30mal oder 2mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 15 dB(A) überschritten wird und die Differenz zwischen dem mittleren Maximalpegel $\overline{L_{AF,max}}$ und dem Mittelungspegel L_{AFm} größer als 15 dB(A) ist, so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ statt des Beurteilungspegels der Wert $\overline{L_{AF,max}} - 20 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.

B.3 Wasserverkehr

Messungen sind nach DIN 45 642 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schalldruckpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern. Aus dem gemessenen Mittelungspegel ist der Beurteilungspegel tags (6.00 bis 22.00 Uhr) entsprechend der Vorgehensweise in DIN 18 005 Teil 1 zu berechnen. Hierbei muß von der, bei der Messung vorliegenden Verkehrsbelastung auf die durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Jahresmittelwert) unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (5 bis 10 Jahre) umgerechnet werden.

B.4 Luftverkehr

Messungen sind nach DIN 45 643 Teil 1 bis Teil 3 vorzunehmen. Werden bei der Messung Freifeldpegel bestimmt, sind hierzu 3 dB(A) zu addieren. Wird der Schallpegel unmittelbar auf der Oberfläche des zu schützenden Objektes gemessen, ist er um 3 dB(A) zu mindern.

B.5 Meßzeitpunkte und Meßdauer

Werden Messungen für die Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ durchgeführt, so kommen für die verschiedenartigen Geräuschquellen im Regelfall die in Tabelle B.1 angegebenen Meßzeiten und Meßdauern in Betracht.

Um eine ausreichende Aussagekraft der Messungen sicherzustellen, sollen diese gegebenenfalls auch mehrfach zu verschiedenen Zeitpunkten eines längeren Zeitraumes, z. B. an verschiedenen Tagen bei Mitwindwetterlagen, durchgeführt werden.

Tabelle B.1. Meßgrößen, Meßzeitpunkte und Meßdauer

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquelle	Meßgröße	Meßzeitpunkt	Meßdauer
1	Straßenverkehr	L_{AFm}, L_1	In der verkehrsreichsten Zeit, Dienstag bis Donnerstag (im Regelfall zwischen 7.00 und 9.00 Uhr oder 16.00 bis 18.00 Uhr)	siehe DIN 45 642
2	Schienen- und Wasserstraßenverkehr	$L_{AFm}, \overline{L_{AF,max}}$	In der verkehrsreichsten Zeit, Dienstag bis Donnerstag	siehe DIN 45 642
3	Gewerbe- und Industrieanlagen	L_{AFTm}	Nach TALärm, Abschnitt 2.421.2	
4	Fluglärm	$\overline{L_{AF,max}}$	An mehreren Tagen mit insgesamt durchschnittlicher Belastung (Flugbetrieb entsprechend dem Durchschnitt der sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres) und mindestens 20 repräsentativen Ereignissen je Tag	

Zitierte Normen und andere Unterlagen

DIN 4109

- DIN 1320 Akustik; Grundbegriffe
- Beiblatt 1
zu DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren
- Beiblatt 2
zu DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- DIN 18 005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren
- DIN 45 641 (z. Z. Entwurf) Mittelung von Schallpegeln; Mittelungspegel, Einzelereignispegel
- DIN 45 642 Messung von Verkehrsgerauschen
- DIN 45 643 Teil 1 Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen; Meß- und Kenngrößen
- DIN 45 643 Teil 2 Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen; Fluglärmüberwachungsanlagen im Sinne von § 19 a Luftverkehrsgesetz
- DIN 45 643 Teil 3 Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen; Ermittlung des Beurteilungspegels für Fluglärmimmissionen
- DIN 45 645 Teil 1 Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen
- DIN 45 645 Teil 2 Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen; Geräuschimmissionen am Arbeitsplatz
- DIN 50 049 Bescheinigungen über Materialprüfungen
- DIN 52 210 Teil 1 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Meßverfahren
- DIN 52 210 Teil 2 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Prüfstände für Schalldämm-Messungen an Bauteilen
- DIN 52 210 Teil 3 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Prüfung von Bauteilen in Prüfständen und zwischen Räumen am Bau
- DIN 52 210 Teil 4 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Ermittlung von Einzah-Angaben
- DIN 52 210 Teil 5 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Messung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen am Bau
- DIN 52 210 Teil 6 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung der Schachtpegeldifferenz
- DIN 52 210 Teil 7 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung des Schall-Längsdämm-Maßes
- DIN 52 212 Bauakustische Prüfungen; Bestimmung des Schallabsorptionsgrades im Hallraum
- DIN 52 213 Bauakustische Prüfungen; Bestimmung des Strömungswiderstandes
- DIN 52 214 Bauakustische Prüfungen; Bestimmung der dynamischen Steifigkeit von Dämmschichten für schwimmende Estriche
- DIN 52 217 Bauakustische Prüfungen; Flankenübertragung; Begriffe
- DIN 52 218 Teil 1 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Meßverfahren; Identisch mit ISO 3822/1, Ausgabe 1983
- DIN 52 218 Teil 2 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Anschluß- und Betriebsbedingungen für Auslaufarmaturen; Identisch mit ISO 3822/2, Ausgabe 1984
- DIN 52 218 Teil 3 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Anschluß- und Betriebsbedingungen für Durchgangsarmaturen; Identisch mit ISO 3822/3, Ausgabe 1984
- DIN 52 218 Teil 4 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Anschluß- und Betriebsbedingungen für Sonderarmaturen; Identisch mit ISO 3822/4, Ausgabe 1985
- DIN 52 219 Bauakustische Prüfungen; Messung von Geräuschen der Wasserinstallation in Gebäuden
- DIN 55 350 Teil 17 Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; Begriffe der Qualitätsprüfungsarten
- DIN IEC 651 Schallpegelmesser
- ISO 717/2:1982 ¹¹⁾ Acoustics; Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 2: Impact sound insulation
- VDI 2058 Blatt 1 Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft
- Feuerungsverordnung ¹²⁾
- Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971, zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des Bundesbaugesetzes vom 8. Dezember 1986, BGBl I, 1971, S. 282 ¹²⁾
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TALärm) vom 16. Juli 1968 (Bundesanzeiger 1968, Nr. 137, Beilage) ¹²⁾
- Verordnung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung – SchallschutzV) vom 5. April 1974, BGBl I, 1974, S. 903 ¹²⁾

[1] H. Schmidt Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag Düsseldorf

¹¹⁾ Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH (Auslandsnormenverkauf), Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30

¹²⁾ Zu beziehen durch Deutsches Informationszentrum für technische Regeln im DIN (DITR), Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30

DIN 4109

Frühere Ausgaben

DIN 4109 Teil 1: 09.62
 DIN 4109 Teil 2: 09.62
 DIN 4109: 04.44 X

Änderungen

Gegenüber DIN 4109 T 1/09.62 und T 2/09.62 wurden folgende Änderungen vorgenommen:
 Der Inhalt wurde vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepaßt, siehe Erläuterungen.

Erläuterungen

Nachdem die Norm-Entwürfe zu den Normen der Reihe DIN 4109, Ausgabe Februar 1979, aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen grundsätzlich überarbeitet und die Entwürfe im Mai 1983 zurückgezogen worden sind, wurden folgende Norm-Entwürfe mit dem Ausgabedatum Oktober 1984 der Fachöffentlichkeit erneut zur Diskussion gestellt:

- DIN 4109 Teil 1 Schallschutz im Hochbau; Einführung und Begriffe
- DIN 4109 Teil 2 Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden; Anforderungen, Nachweise und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4109 Teil 3 Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden; Ausführungsbeispiele mit nachgewiesener Schalldämmung für Gebäude in Massivbauart
- DIN 4109 Teil 5 Schallschutz im Hochbau; Schallschutz gegenüber Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben; Anforderungen, Nachweise und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4109 Teil 6 Schallschutz im Hochbau; Bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm
- DIN 4109 Teil 7 Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden; Rechenverfahren und Ausführungsbeispiele für den Nachweis des Schallschutzes in Skelettbauten und Holzhäusern

Aufgrund der zu diesen Norm-Entwürfen eingegangenen Einsprüche – insbesondere aufgrund der Einsprüche, die sich gegen die Gliederung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz und Richtwerte wandten – wurde eine Neugliederung vorgenommen:

DIN 4109 enthält zusammengefaßt alle Anforderungen (Mindestanforderungen) aus den bisherigen Norm-Entwürfen zu DIN 4109 Teil 2, Teil 5 und Teil 6 und die dafür erforderlichen Nachweise. In einem Anhang sind Begriffe und Definitionen (bisher Teil 1) aufgenommen.

Die Anforderung an die Luftschalldämmung von Wohnungstrenndecken wurde von 52 dB auf 54 dB, von Wohnungstrennwänden von 52 dB auf 53 dB und von Gebäudetrennwänden bei Einfamilien-Reihen- und -Doppelhäusern auf 57 dB angehoben. Die Norm enthält Rechenverfahren und Hilfsmittel, um den Einfluß flankierender Bauteile auf den Schallschutz richtig zu erfassen und damit den Schallschutz gezielt planen und ausführen zu können.

Die Anforderungen an die Trittschalldämmung von Wohnungstrenndecken wurden deutlich angehoben; sie bedeuten aber für die heutige Bauausführung keine Änderungen, da Massivdecken mit einwandfrei hergestellten schwimmenden Estrichen den Anforderungen genügen.

Zusätzlich wurden Anforderungen an die Trittschalldämmung von Treppen und die Luftschalldämmung von Türen aufgenommen. Die Norm enthält des weiteren Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm. Die Aufnahme dieser Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ersetzt die Regelungen der „Richtlinien für bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm“.

Die Einführung eines „Vorhaltemaßes“ – beim Nachweis der Eignung von Wänden, Decken, Fenstern von 2 dB und bei Türen von 5 dB – soll eine Unterschreitung der festgelegten Anforderungen in ausgeführten Bauten sicherstellen helfen und zu einer Verbesserung des Schallschutzes beitragen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109 enthält sämtliche Ausführungsbeispiele aus den bisherigen Norm-Entwürfen zu DIN 4109 Teil 3, Teil 5, Teil 6 und Teil 7 sowie das Rechenverfahren aus Teil 7.

Beiblatt 2 zu DIN 4109 enthält Hinweise für Planung und Ausführung aus den Norm-Entwürfen zu DIN 4109 Teil 2 und Teil 5 sowie Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz und Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich aus dem Norm-Entwurf zu DIN 4109 Teil 2.

Die vorliegende Norm und die Beiblätter 1 und 2 stellen eine vollständige Überarbeitung der DIN 4109 Teil 1 bis Teil 3, Ausgaben September 1962, und Teil 5, Ausgabe April 1963, dar und konnten aufgrund intensiver Beratungen an den Stand der heutigen Erkenntnisse angepaßt und qualitativ wesentlich verbessert werden.

Internationale Patentklassifikation

E 04 B 1/82
 E 04 F 15/20
 G 01 H
 G 10 K 11/16

DK 699.844

Anlage 2
November 1989*)

Schallschutz im Hochbau

Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren

Beiblatt 1
zu
DIN 4109

Sound insulation in buildings; Construction examples and calculation methods
Isolation acoustique dans la construction immobilière; Exemples d'exécution et modes de calcul

Ersatz für
DIN 4109 T 3/09.62
und mit Beiblatt 2
zu DIN 4109/11.89
Ersatz für
DIN 4109 T 5/04.63

Dieses Beiblatt enthält Informationen zu DIN 4109,
jedoch keine zusätzlichen genormten Festlegungen.

Inhalt

1 Anwendungsbereich und Zweck	3.2.1 Korrekturwert $K_{L,1}$
2 Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart; Trennende Bauteile	3.2.2 Ermittlung der mittleren, flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile biegesteifer Wände und Decken
2.1 Allgemeines	3.2.3 Ermittlung der mittleren, flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile von Wänden aus biegeweichen Schalen und von Holzbalkendecken
2.2 Einschalige, biegesteife Wände	3.3 Korrekturwert $K_{L,2}$ zur Berücksichtigung von Vorsatzschalen und biegeweichen, flankierenden Bauteilen
2.2.1 Abhängigkeit des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ von der flächenbezogenen Masse des trennenden Bauteils	3.4 Beispiele zur Anwendung der Korrekturwerte $K_{L,1}$ und $K_{L,2}$ nach den Abschnitten 3.2 und 3.3
2.2.2 Ermittlung der flächenbezogenen Masse	4 Trittschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart
2.2.3 Ausführungsbeispiele für einschalige, biegesteife Wände aus genormten Steinen und Platten	4.1 Massivdecken
2.2.4 Einfluß zusätzlich angebrachter Bau- und Dämmplatten	4.1.1 Allgemeines
2.3 Zweischalige Hauswände aus zwei schweren, biegesteifen Schalen mit durchgehender Trennfuge	4.1.2 Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ von Decken
2.3.1 Wandausbildung	4.1.3 Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ der Deckenauflagen
2.3.2 Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$	4.2 Holzbalkendecken
2.3.3 Ausführungsbeispiele	4.3 Massive Treppenläufe und Treppenpodeste
2.4 Einschalige, biegesteife Wände mit biegeweicher Vorsatzschale	5 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart; Nachweis der resultierenden Schalldämmung
2.5 Zweischalige Wände aus zwei biegeweichen Schalen	5.1 Allgemeines
2.6 Decken als trennende Bauteile	5.2 Voraussetzungen
2.6.1 Allgemeines	5.3 Vereinfachter Nachweis
2.6.2 Luftschalldämmung	5.4 Rechnerische Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$
2.6.3 Ermittlung der flächenbezogenen Masse von Massivdecken ohne Deckenauflagen	5.5 Rechenwerte
3 Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart; Einfluß flankierender Bauteile	5.5.1 Allgemeines
3.1 Vorausgesetzte Längsleitungsbedingungen bei den Tabellen 1, 5, 8, 9, 10, 12 und 19	5.5.2 Trennende Bauteile
3.2 Einfluß von flankierenden Bauteilen, deren mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m^2 abweicht	5.5.3 Flankierende Bauteile
	5.6 Anwendungsbeispiele

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

*) Die Druckfehler der Erstausgabe sind berichtigt.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

6 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart bei horizontaler Schallübertragung (Rechenwerte); Ausführungsbeispiele

- 6.1 Trennwände
 - 6.1.1 Montagewände aus Gipskartonplatten nach DIN 18183
 - 6.1.2 Trennwände mit Holzunterkonstruktion
 - 6.2 Flankierende Bauteile
 - 6.3 Massive flankierende Bauteile von Trennwänden
 - 6.4 Massivdecken mit Unterdecken als flankierende Bauteile über Trennwänden
 - 6.4.1 Übertragungswege
 - 6.4.2 Unterdecken ohne Abschottung im Deckenhohlraum
 - 6.4.3 Unterdecken mit Abschottung im Deckenhohlraum
 - 6.5 Massivdecken als flankierende Bauteile unter Trennwänden
 - 6.5.1 Massivdecken mit Verbundestrich oder Estrich auf Trennschicht
 - 6.5.2 Massivdecken mit schwimmendem Estrich
 - 6.6 Holzbalkendecken als flankierende Bauteile von Trennwänden
 - 6.7 Innenwände als flankierende Bauteile von Trennwänden
 - 6.7.1 Biegesteife Innenwände
 - 6.7.2 Montagewände aus Gipskartonplatten nach DIN 18183
 - 6.7.3 Flankierende Wände in Holzbauart
 - 6.8 Außenwände als flankierende Bauteile von Trennwänden
 - 6.8.1 Allgemeines
 - 6.8.2 Biegesteife Außenwände
 - 6.8.3 Leichte Außenwände mit Unterkonstruktion
- 7 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart bei vertikaler Schallübertragung; Ausführungsbeispiele**
- 7.1 Trenndecken

- 7.1.1 Massivdecken ohne Unterdecken
- 7.1.2 Massivdecken mit Unterdecken
- 7.1.3 Holzbalkendecken
- 7.2 Flankierende Wände von Trenndecken
 - 7.2.1 Bauten mit Massivdecken
 - 7.2.2 Bauten mit Holzbalkendecken

8 Trittschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart

- 8.1 Nachweis der Trittschalldämmung
 - 8.1.1 Massivdecken
 - 8.1.2 Holzbalkendecken

9 Haustechnische Anlagen und Betriebe; Nachweis einer ausreichenden Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

- 9.1 Luftschalldämmung
- 9.2 Trittschalldämmung
- 9.3 Lüftungsschächte und -kanäle
 - 9.3.1 Allgemeines
 - 9.3.2 Sammelschächte (ohne Nebenschächte)
 - 9.3.3 Sammelschachtanlagen (mit Nebenschächten)
 - 9.3.4 Einzelschächte und Einzelschachtanlagen
 - 9.3.5 Schächte und Kanäle mit motorisch betriebener Lüftung

10 Außenbauteile

- 10.1 Nachweis ohne bauakustische Messungen
 - 10.1.1 Außenwände, Decken und Dächer
 - 10.1.2 Fenster und Glassteinwände
 - 10.1.3 Rolladenkästen

11 Resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,R, res}$ eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteils, z.B. Wand mit Tür oder Fenster**12 Beispiel für die Anwendung der DIN 4109/11.89, Tabelle 8****1 Anwendungsbereich und Zweck**

Dieses Beiblatt enthält Ausführungsbeispiele für Bauteile, die ohne bauakustische Eignungsprüfungen als geeignet gelten, die jeweiligen Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109 zu erfüllen, sowie Rechenverfahren für den Nachweis der Luft- und Trittschalldämmung.

Die Beispiele sind so ausgewählt und bewertet, daß der angegebene Schallschutz am Bau bei einwandfreier Ausführung erreicht wird. Das Vorhaltemaß nach DIN 4109/11.89, Abschnitt 6.4, ist bei den angegebenen Beispielen jeweils berücksichtigt. Voraussetzung ist ferner die Erfüllung der jeweiligen Anforderungen an die flankierenden Bauteile nach Abschnitt 3.

Anmerkung: Bei Bauteilen, für die kein Nachweis nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 geführt werden kann, ist entsprechend DIN 4109/11.89, Abschnitt 6.3, die Eignung durch Eignungsprüfung I oder III aufgrund von Messungen nach DIN 52 210 Teil 1 bis Teil 4 nachzuweisen.

Ein Nachweis durch Eignungsprüfung ist auch dann gestattet, wenn das Bauteil zwar einer Beispielgruppe dieses Beiblatts zuzuordnen ist, jedoch wegen bestimmter einschränkender oder zusätzlicher Merkmale schalltechnisch anders beurteilt werden kann. Im Prüfzeugnis sind diese Merkmale als verbindlich festzulegen.

In den Abschnitten 2 bis 4 dieses Beiblatts sind Ausführungsbeispiele von Bauteilen für Gebäude in Massivbauart aufgeführt.

In Abschnitt 5 sind Rechenverfahren zum Nachweis der resultierenden Luftschalldämmung für Bauteile in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart enthalten.

Abschnitte 6 bis 8 dieses Beiblatts enthalten Ausführungsbeispiele

- für Skelettbauten mit Skeletten aus Stahlbeton, Stahl oder Holz mit leichtem Ausbau, wobei Bauteile mit biegeweichen Schalen verwendet werden,

sowie

- für Holzhäuser, bei denen sowohl die trennenden als auch die flankierenden Bauteile in Holzbauart ausgeführt werden.

Der Nachweis durch Rechenverfahren für den zu erwartenden Schallschutz gilt als Eignungsnachweis für die in DIN 4109 gestellten Anforderungen.

In Skelettbauten mit massiven Decken betrifft dieser rechnerische Eignungsnachweis im wesentlichen die Luftschallübertragung in horizontaler Richtung, da im Regelfall die Schall-Längsleitung in vertikaler Richtung von geringerer Bedeutung ist. Für Holzhäuser ist der Eignungsnachweis für die Luftschallübertragung in horizontaler und vertikaler Richtung zu führen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Der Nachweis der Trittschalldämmung für Holzbalkendecken in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart ist in Abschnitt 8.1.2 enthalten.

Abschnitt 9 gibt Hinweise zur Erfüllung der Anforderungen – soweit es Geräusche von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation und die Luft- und Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen betrifft – und Angaben zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen.

Abschnitt 10 enthält Hinweise und Beispiele für Außenbauteile zur Erfüllung der Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm.

2 Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart; Trennende Bauteile

2.1 Allgemeines

Die Luftschalldämmung von trennenden Innenbauteilen hängt nicht nur von deren Ausbildung selbst ab, sondern auch von der der flankierenden Bauteile. Die in den Tabellen 1, 5, 8, 9, 10, 12 und 19 angegebenen Rechenwerte sind auf mittlere Flankenübertragungs-Verhältnisse bezogen, wobei die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile mit etwa 300 kg/m^2 angenommen wird.

Für andere mittlere flächenbezogene Massen der flankierenden Bauteile sind Korrekturen anzubringen.

In den Tabellen 1, 5, 6, 8, 9 und 10 werden Rechenwerte des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ für verschiedene Wandausführungen angegeben.

Ausführungsbeispiele für trennende und flankierende Bauteile mit einem Schalldämm-Maß $R'_{w,R} \geq 55 \text{ dB}$ enthält Tabelle 35.

2.2 Einschalige, biegesteife Wände

2.2.1 Abhängigkeit des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ von der flächenbezogenen Masse des trennenden Bauteils

Für einschalige, biegesteife Wände enthält Tabelle 1 Rechenwerte des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse der Wände. Zwischenwerte sind gradlinig zu interpolieren und auf ganze dB zu runden. Wände mit unmittelbar aufgebrachtem Putz nach DIN 18 550 Teil 1 oder mit Beschichtungen gelten als einschalig (siehe jedoch Abschnitt 2.2.4).

Voraussetzung für den in Tabelle 1 angegebenen Zusammenhang zwischen Luftschalldämmung und flächenbezogener Masse einschaliger Wände ist ein geschlossenes Gefüge und ein fugendichter Aufbau. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, sind die Wände zumindest einseitig durch einen vollflächig haftenden Putz bzw. durch eine entsprechende Beschichtung gegen unmittelbaren Schalldurchgang abzudichten.

2.2.2 Ermittlung der flächenbezogenen Masse

Die flächenbezogene Masse der Wand ergibt sich aus der Dicke der Wand und deren Rohdichte, gegebenenfalls mit Zuschlag für ein- oder beidseitigen Putz. Die in den Abschnitten 2.2.2.1 und 2.2.2.2 enthaltenen Angaben sind für die Berechnung der Rohdichte von biegesteifen Wänden sowie für die Zuschläge von Putz anzuwenden.

2.2.2.1 Wandrohndichte

Die Rohdichte gemauerter Wände verschiedener Stein-/Plattenrohndichteklassen mit zwei Arten von Mauermörteln ist der Tabelle 3 zu entnehmen.

Zur Ermittlung der flächenbezogenen Masse von fugelosen Wänden und von Wänden aus geschoßhohen Platten ist bei unbewehrtem Beton und Stahlbeton aus Normalbeton mit einer Rohdichte von 2300 kg/m^3 zu rechnen. Bei Wänden aus Leichtbeton und Gasbeton sowie bei Wänden aus im Dünnbettmörtel verlegten Plansteinen und -platten ist die Rohdichte nach Tabelle 2 abzumindern.

Tabelle 1. **Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ ^{1) 2)} von einschaligen, biegesteifen Wänden und Decken (Rechenwerte)**

Spalte	1	2
Zeile	Flächenbezogene Masse m' kg/m^2	Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ dB
1	85 ³⁾	34
2	90 ³⁾	35
3	95 ³⁾	36
4	105 ³⁾	37
5	115 ³⁾	38
6	125 ³⁾	39
7	135	40
8	150	41
9	160	42
10	175	43
11	190	44
12	210	45
13	230	46
14	250	47
15	270	48
16	295	49
17	320	50
18	350	51
19	380	52
20	410	53
21	450	54
22	490	55
23	530	56
24	580	57
25 ⁴⁾	630	58
26 ⁴⁾	680	59
27 ⁴⁾	740	60
28 ⁴⁾	810	61
29 ⁴⁾	880	62
30 ⁴⁾	960	63
31 ⁴⁾	1040	64

1) Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse m'_L Mittel von etwa 300 kg/m^2 . Weitere Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 1 siehe Abschnitt 3.1

2) Meßergebnisse haben gezeigt, daß bei verputzten Wänden aus dampfgehärteten Gasbeton und Leichtbeton mit Blähtonzuschlag mit Steinrohndichte $\leq 0,8 \text{ kg/dm}^3$ bei einer flächenbezogenen Masse bis 250 kg/m^2 das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ um 2 dB höher angesetzt werden kann. Das gilt auch für zweischaliges Mauerwerk, sofern die flächenbezogene Masse der Einzelschale $m' \leq 250 \text{ kg/m}^2$ beträgt.

3) Sofern Wände aus Gips-Wandbauplatten nach DIN 4103 Teil 2 ausgeführt und am Rand ringsum mit 2 mm bis 4 mm dicken Streifen aus Bitumenfilz eingebaut werden, darf das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ um 2 dB höher angesetzt werden.

4) Diese Werte gelten nur für die Ermittlung des Schalldämm-Maßes zweischaliger Wände aus biegesteifen Schalen nach Abschnitt 2.3.2.

Tabelle 2. **Abminderung**

Spalte	1	2	3
Zeile	Rohdichte-klasse	Rohdichte	Abminderung
1	$> 1,0$	$> 1000 \text{ kg/m}^3$	100 kg/m^3
2	$\leq 1,0$	$\leq 1000 \text{ kg/m}^3$	50 kg/m^3

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 3. **Wandrohdichten einschaliger, biegesteifer Wände aus Steinen und Platten (Rechenwerte)**

Spalte	1	2	3
Zeile	Stein-/Platten- rohdichte ¹⁾ ρ_N kg/m ³	Wandrohdichte ^{2) 3)} ρ_W	
		Normalmörtel kg/m ³	Leichtmörtel (Rohdichte $\leq 1000 \text{ kg/m}^3$) kg/m ³
1	2200	2080	1940
2	2000	1900	1770
3	1800	1720	1600
4	1600	1540	1420
5	1400	1360	1260
6	1200	1180	1090
7	1000	1000	950
8	900	910	860
9	800	820	770
10	700	730	680
11	600	640	590
12	500	550	500
13	400	460	410

1) Werden Hohlblocksteine nach DIN 106 Teil 1, DIN 18 151 und DIN 18 153 umgekehrt vermauert und die Hohlräume satt mit Sand oder mit Normalmörtel gefüllt, so sind die Werte der Wandrohdichte um 400 kg/m^3 zu erhöhen.

2) Die angegebenen Werte sind für alle Formate der in DIN 1053 Teil 1 (z. Z. Entwurf) und DIN 4103 Teil 1 für die Herstellung von Wänden aufgeführten Steine bzw. Platten zu verwenden.

3) Dicke der Mörtelfugen von Wänden nach DIN 1053 Teil 1 (z. Z. Entwurf) bzw. DIN 4103 Teil 1 bei Wänden aus dünnfugig zu verlegenden Plansteinen und -platten siehe Abschnitt 2.2.2.1.

Anmerkung: Die in Tabelle 3 zahlenmäßig angegebenen Wandrohdichten können auch nach folgender Gleichung berechnet werden.

$$\rho_W = \rho_N - \frac{\rho_N - K}{10}$$

mit ρ_W = Wandrohdichte in kg/dm^3

ρ_N = Nennrohdichte der Steine und Platten in kg/dm^3

K = Konstante mit

$K = 1000$ für Normalmörtel und Steinrohdichte ρ_N 400 bis 2200 kg/m^3

$K = 500$ für Leichtmörtel und Steinrohdichte ρ_N 400 bis 1000 kg/m^3

2.2.2.2 Wandputz

Für die flächenbezogene Masse von Putz sind die Werte nach Tabelle 4 einzusetzen.

Tabelle 4. **Flächenbezogene Masse von Wandputz**

Spalte	1	2	3
Zeile	Putzdicke mm	Flächenbezogene Masse von	
		Kalkgipsputz, Gipsputz kg/m ²	Kalkputz, Kalk- zementputz, Zementputz kg/m ²
1	10	10	18
2	15	15	25
3	20	—	30

2.2.3 Ausführungsbeispiele für einschalige, biegesteife Wände aus genormten Steinen und Platten

In Tabelle 5 sind Ausführungsbeispiele für einschalige, biegesteife Wände angegeben, die das für den jeweiligen Verwendungszweck erforderliche bewertete Schalldämm-Maß erf. R'_w nach DIN 4109/11.89, Tabelle 3, aufweisen, und zwar für

- gemauerte Wände nach DIN 1053 Teil 1 (z. Z. Entwurf) und DIN 1053 Teil 2,
- Wände nach DIN 4103 Teil 1 aus Mauersteinen oder Bauplatten,

hergestellt nach Tabelle 3, Spalte 2, mit Normalmörtel und ausgeführt

- als beiderseitiges Sichtmauerwerk ¹⁾,
- mit beiderseitigem 10 mm dicken Gips- oder Kalkgipsputz (P IV),
- mit beiderseitigem 15 mm dicken Kalk-, Kalkzement- oder Zementputz (PI, PII, PIII).

Tabelle 5 gilt nicht für Wände, die mit Leichtmauermörtel oder in Dünnbettmörtel gemauert sind, mit anderen Putzdicken, einseitigem Putz oder mit Leichtmörtel als Putz, sowie für fugenlose Wände aus geschoßhohen Platten aus Normal-, Leicht- oder Gasbeton. Die flächenbezogene Masse in diesen Fällen ist nach Abschnitt 2.2.2 zu ermitteln. Über die Auswirkung von angesetztem Wand-Trockenputz aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180 siehe Beiblatt 2 zu DIN 4109/11.89, Abschnitt 1.3.3.

2.2.4 Einfluß zusätzlich angebrachter Bau- und Dämmplatten

Werden z. B. aus Gründen der Wärmedämmung an einschalige, biegesteife Wände Dämmplatten hoher dynamischer Steifigkeit (z. B. Holzwolle-Leichtbauplatten oder harte Schaumkunststoffplatten) vollflächig oder punktwise angeklebt oder anbetoniert, so verschlechtert sich die Schalldämmung, wenn die Dämmplatten durch Putz, Bauplatten (z. B. Gipskartonplatten) oder Fliesen abgedeckt werden. Die Werte von Tabelle 1 und Tabelle 5 gelten nicht für Wände mit derartigen Bekleidungen. Statt dessen sind Ausführungen nach Tabelle 7 zu wählen. Für Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101 kann der vorgenannte Nachteil vermieden werden, wenn diese Platten an einschalige, biegesteife Wände — wie in DIN 1102 beschrieben — angedübelt und verputzt werden.

¹⁾ Erforderlichenfalls ist die notwendige akustische Dichtigkeit durch einen geeigneten Anstrich sicherzustellen.

Tabelle 5. **Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von einschaligem, in Normalmörtel gemauertem Mauerwerk (Ausführungsbeispiele, Rechenwerte)**

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ ¹⁾ dB	Rohdichteklasse der Steine und Wanddicke der Rohwand bei einschaligem Mauerwerk					
		Beiderseitiges Sichtmauerwerk		Beiderseitig je 10 mm Putz PIV (Gips- oder Kalkgipsputz) 20 kg/m ²		Beiderseitig je 15 mm Putz PI, PII, PIII (Kalk-, Kalkzement- oder Zementputz) 50 kg/m ²	
		Stein-Rohdichte- klasse	Wanddicke mm	Stein-Rohdichte- klasse	Wanddicke mm	Stein-Rohdichte- klasse	Wanddicke mm
1	37	0,6	175	0,5 ²⁾	175	0,4	115
2		0,9	115	0,7 ²⁾	115	0,6 ³⁾	100
3		1,2	100	0,8	100	0,7 ³⁾	80
4		1,4	80	1,2	80	0,8 ³⁾	70
5		1,6	70	1,4	70	—	—
6	40	0,5	240	0,5 ²⁾	240	0,5 ²⁾	175
7		0,8	175	0,7 ³⁾	175	0,7 ³⁾	115
8		1,2	115	1,0 ³⁾	115	1,2	80
9		1,8	80	1,6	80	1,4	70
10		2,2	70	1,8	70	—	—
11	42	0,7	240	0,6 ³⁾	240	0,5 ²⁾	240
12		0,9	175	0,8 ³⁾	175	0,6 ³⁾	175
13		1,4	115	1,2	115	1,0 ⁴⁾	115
14		2,0	80	1,6	100	1,2	100
15		—	—	1,8	80	1,4	80
16		—	—	2,0	70	1,6	70
17	45	0,9	240	0,8 ³⁾	240	0,6 ²⁾	240
18		1,2	175	1,2	175	0,9 ³⁾	175
19		2,0	115	1,8	115	1,4	115
20		2,2	100	2,0	100	1,8	100
21	47	0,8	300	0,8 ³⁾	300	0,6 ²⁾	300
22		1,0	240	1,0 ³⁾	240	0,8 ³⁾	240
23		1,6	175	1,4	175	1,2	175
24		2,2	115	2,2	115	1,8	115
25	52	0,8	490	0,7	490	0,6	490
26		1,0	365	1,0	365	0,9	365
27		1,4	300	1,2	300	1,2	300
28		1,6	240	1,6	240	1,4	240
29		—	—	2,2	175	2,0	175
30	53	0,8	490	0,8	490	0,7	490
31		1,2	365	1,2	365	1,2	365
32		1,4	300	1,4	300	1,2	300
33		1,8	240	1,8	240	1,6	240
34		—	—	—	—	2,2	175
35	55	1,0	490	0,9	490	0,9	490
36		1,4	365	1,4	365	1,2	365
37		1,8	300	1,6	300	1,6	300
38		2,2	240	2,0	240	2,0	240
39	57	1,2	490	1,2	490	1,2	490
40		1,6	365	1,6	365	1,6	365
41		2,0	300	2,0	300	1,8	300

1) Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m². Weitere Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 5 siehe Abschnitt 3.1.

2) Bei Schalen aus Gasbetonsteinen und -platten nach DIN 4165 und DIN 4166 sowie Leichtbetonsteinen mit Blähton als Zuschlag nach DIN 18 151 und DIN 18 152 kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,1 niedriger sein.

3) Bei Schalen aus Gasbetonsteinen und -platten nach DIN 4165 und DIN 4166 sowie Leichtbetonsteinen mit Blähton als Zuschlag nach DIN 18 151 und DIN 18 152 kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,2 niedriger sein.

4) Bei Schalen aus Gasbetonsteinen und -platten nach DIN 4165 und DIN 4166 sowie Leichtbetonsteinen mit Blähton als Zuschlag nach DIN 18 151 und DIN 18 152 kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,3 niedriger sein.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

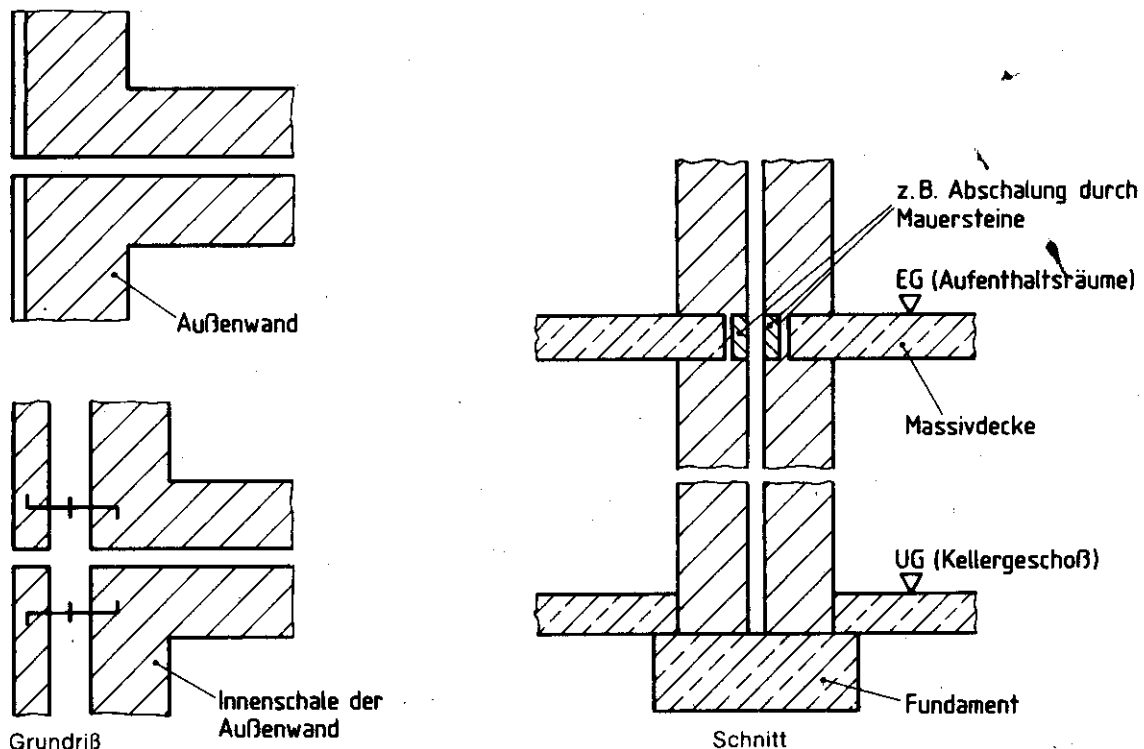


Bild 1. Zweischalige Hauswand aus zwei schweren, biegesteifen Schalen mit bis zum Fundament durchgehender Trennfuge (schematisch)

2.3 Zweischalige Hauswände aus zwei schweren, biegesteifen Schalen mit durchgehender Trennfuge ²⁾

2.3.1 Wandausbildung

Grundriß und Schnitt sind schematisch in Bild 1 dargestellt. Die flächenbezogene Masse der Einzelschale mit einem etwaigen Putz muß mindestens 150 kg/m^2 , die Dicke der Trennfuge muß mindestens 30 mm betragen.

Anmerkung: Bezüglich der Ausbildung des Wand-Decken-Anschlusses siehe DGfM-Merkblatt.

Bei einer Dicke der Trennfuge (Schalenabstand) $\geq 50 \text{ mm}$ darf das Gewicht der Einzelschale 100 kg/m^2 betragen.

Der Fugenhohlraum ist mit dicht gestoßenen und vollflächig verlegten mineralischen Faserdämmplatten nach DIN 18165 Teil 2, Anwendungstyp T (Trittschalldämmplatten), auszufüllen.

Anmerkung: Falls die Schalen in Ortbeton-Bauweise hergestellt werden, sind mineralische Faserdämmplatten mit besonderer Eignung für die beim Betoniervorgang auftretenden Beanspruchungen vorzuziehen.

Bei einer flächenbezogenen Masse der Einzelschale $\geq 200 \text{ kg/m}^2$ und Dicke der Trennfuge $\geq 30 \text{ mm}$ darf auf das Einlegen von Dämmschichten verzichtet werden. Der Fugenhohlraum ist dann mit Lehren herzustellen, die nachträglich entfernt werden müssen.

Die nach den Abschnitten 2.3.2 und 2.3.3 zu ermittelnden oder angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{w,R}$ setzen eine besonders sorgfältige Ausbildung der Trennfuge voraus.

2.3.2 Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$

Für zweischalige Wände nach Abschnitt 2.3.1 kann das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ aus der Summe der flächenbezogenen Masse der beiden Einzelschalen unter

Berücksichtigung etwaiger Putze – wie bei einschaligen, biegesteifen Wänden – nach Tabelle 1 ermittelt werden; dabei dürfen auf das so ermittelte Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ für die zweischalige Ausführung mit durchgehender Trennfuge 12 dB aufgeschlagen werden.

2.3.3 Ausführungsbeispiele

Beispiele für erreichbare Schalldämm-Maße zweischaliger Wände aus zwei schweren, biegesteifen Schalen mit durchgehender Trennfuge und Ausführung nach Abschnitt 2.3.1 mit Normalmörtel,

- als beiderseitiges Sichtmauerwerk,
- mit beiderseitigem 10 mm dicken Gips- oder Kalkgipsputz (PIV),
- mit beiderseitigem 15 mm dicken Kalk-, Kalkzement- oder Zementputz (PI, PII, PIII)

sind in Tabelle 6 angegeben. Die Werte gelten nur bei sorgfältiger Ausführung der Trennfuge.

2.4 Einschalige, biegesteife Wände mit biegeweicher Vorsatzschale

Die Luftschalldämmung einschaliger, biegesteifer Wände kann mit biegeweichen Vorsatzschalen nach Tabelle 7 verbessert werden. Dabei ist bei den Vorsatzschalen zwischen zwei Gruppen, A und B, nach ihrer akustischen Wirksamkeit zu unterscheiden. Das erreichbare bewertete Schalldämm-Maß hängt von der flächenbezogenen Masse der biegesteifen Trennwand und der Ausbildung der flankierenden Bauteile ab. Rechenwerte sind in Tabelle 8 enthalten.

²⁾ Ein „Merkblatt zur Ausbildung gemauerter Wände“ der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau gibt Hinweise.

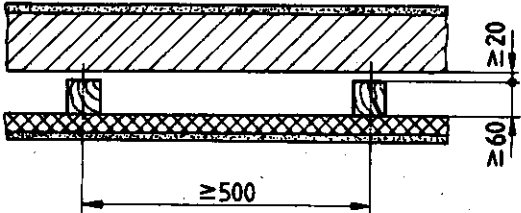
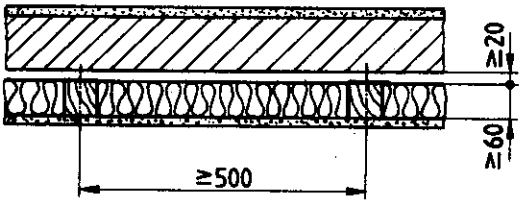
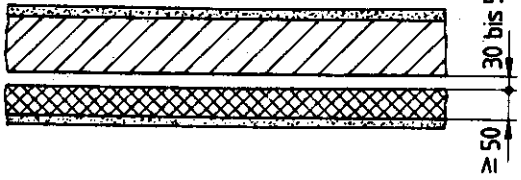
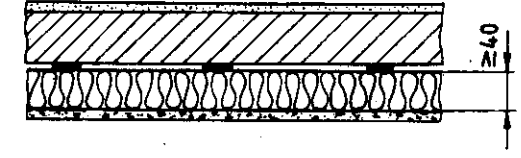
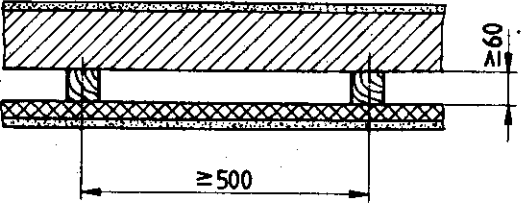
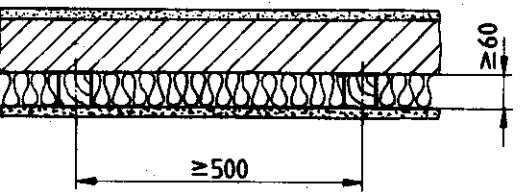
Tabelle 6. **Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von zweischaligem, in Normalmörtel gemauertem Mauerwerk mit durchgehender Gebäudetrennfuge (Ausführungsbeispiele, Rechenwerte)**

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile	Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ dB	Rohdichteklasse der Steine und Mindestwanddicke der Schalen bei zweischaligem Mauerwerk					
		Beiderseitiges Sichtmauerwerk		Beiderseitig je 10 mm Putz PIV (Kalkgips- oder Gipsputz) 2 · 10 kg/m ²		Beiderseitig je 15 mm Putz PI, PII oder PIII (Kalk-, Kalkzement- oder Zementputz) 2 · 25 kg/m ²	
		Stein-Rohdichteklasse	Mindestdicke der Schalen ohne Putz mm	Stein-Rohdichteklasse	Mindestdicke der Schalen ohne Putz mm	Stein-Rohdichteklasse	Mindestdicke der Schalen ohne Putz mm
1	57	0,6	2 · 240	0,6 ¹⁾	2 · 240	0,7 ²⁾	2 · 175
2		0,9	2 · 175	0,8 ²⁾	2 · 175	0,9 ⁴⁾	2 · 150
3		1,0	2 · 150	1,0 ³⁾	2 · 150	1,2 ⁴⁾	2 · 115
4		1,4	2 · 115	1,4 ⁵⁾	2 · 115	—	—
5	62	0,6	2 · 240	0,6 ⁶⁾	2 · 240	0,5 ⁶⁾	2 · 240
6		0,9	175 + 240	0,8 ⁷⁾	2 · 175	0,8 ⁷⁾	2 · 175
7		0,9	2 · 175	1,0 ⁷⁾	2 · 150	0,9 ⁷⁾	2 · 150
8		1,4	2 · 115	1,4	2 · 115	1,2	2 · 115
9	67	1,0	2 · 240	1,0 ⁸⁾	2 · 240	0,9 ⁸⁾	2 · 240
10		1,2	175 + 240	1,2	175 + 240	1,2	175 + 240
11		1,4	2 · 175	1,4	2 · 175	1,4	2 · 175
12		1,8	115 + 175	1,8	115 + 175	1,6	115 + 175
13		2,2	2 · 115	2,2	2 · 115	2,0	2 · 115

- 1) Bei Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,2 niedriger sein.
- 2) Bei Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,3 niedriger sein.
- 3) Bei Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,4 niedriger sein.
- 4) Bei Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,5 niedriger sein.
- 5) Bei Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,6 niedriger sein.
- 6) Bei Schalen aus Gasbetonsteinen oder -platten nach DIN 4165 oder DIN 4166 sowie aus Leichtbeton-Steinen mit Blähton als Zuschlag nach DIN 18 151 oder DIN 18 152 und einem Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale von ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,1 niedriger sein.
- 7) Bei Schalen aus Gasbetonsteinen oder -platten nach DIN 4165 oder DIN 4166 sowie aus Leichtbeton-Steinen mit Blähton als Zuschlag nach DIN 18 151 oder DIN 18 152 und einem Schalenabstand ≥ 50 mm und Gewicht jeder einzelnen Schale von ≥ 100 kg/m² kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,2 niedriger sein.
- 8) Bei Schalen aus Gasbetonsteinen oder -platten nach DIN 4165 oder DIN 4166 sowie aus Leichtbeton-Steinen mit Blähton als Zuschlag nach DIN 18 151 oder DIN 18 152 kann die Stein-Rohdichteklasse um 0,2 niedriger sein.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 7. Eingruppierung von biegeweichen Vorsatzschalen von einschaligen, biegesteifen Wänden nach ihrem schalltechnischen Verhalten (Maße in mm)

Spalte	1	2	3
Zeile	Gruppe ¹⁾	Wandausbildung	Beschreibung
1	B (Ohne bzw. federnde Verbindung der Schalen)		Vorsatzschale aus Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke ≥ 25 mm, verputzt, Holzstiele (Ständer) mit Abstand ≥ 20 mm vor schwerer Schale freistehend, Ausführung nach DIN 1102
2			Vorsatzschale aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke 12,5 mm oder 15 mm, Ausführung nach DIN 18 181 (z. Z. Entwurf), oder aus Spanplatten nach DIN 68 763, Dicke 10 mm bis 16 mm, Holzstiele (Ständer) mit Abstand ≥ 20 mm vor schwerer Schale freistehend ²⁾ , mit Hohlraumfüllung ³⁾ zwischen den Holzstielen
3			Vorsatzschale aus Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke ≥ 50 mm, verputzt, freistehend mit Abstand von 30 mm bis 50 mm vor schwerer Schale, Ausführung nach DIN 1102, bei Ausfüllung des Hohlraumes nach Fußnote 3 ist ein Abstand von 20 mm ausreichend
4			Vorsatzschale aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke 12,5 mm oder 15 mm, und Faserdämmplatten ⁴⁾ , Ausführung nach DIN 18 181 (z. Z. Entwurf), an schwerer Schale streifen- oder punktförmig angesetzt
5	A (Mit Verbindung der Schalen)		Vorsatzschale aus Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke ≥ 25 mm, verputzt, Holzstiele (Ständer) an schwerer Schale befestigt, Ausführung nach DIN 1102
6			Vorsatzschale aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke 12,5 mm oder 15 mm, Ausführung nach DIN 18 181 (z. Z. Entwurf), oder aus Spanplatten nach DIN 68 763, Dicke 10 mm bis 16 mm, mit Hohlraumausfüllung ³⁾ , Holzstiele (Ständer) an schwerer Schale befestigt ²⁾

¹⁾ In einem Wand-Prüfstand ohne Flankenübertragung (Prüfstand DIN 52 210-P-W) wird das bewertete Schalldämmmaß $R_{w,p}$ einer einschaligen, biegesteifen Wand durch Vorsatzschalen der Zeilen 1 bis 4 um mindestens 15 dB, der Zeilen 5 und 6 um mindestens 10 dB verbessert.

²⁾ Bei diesen Beispielen können auch Ständer aus C-Wandprofilen aus Stahlblech nach DIN 18 182 Teil 1 verwendet werden.

³⁾ Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1, Nenndicke 20 mm bzw. ≥ 60 mm, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$.

⁴⁾ Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1, Anwendungstyp WV-s, Nenndicke ≥ 40 mm, $s' \leq 5 \text{ MN/m}^3$.

Tabelle 8. Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von einschaligen, biegesteifen Wänden mit einer biegeweichen Vorsatzschale nach Tabelle 7 (Rechenwerte)

Spalte	1	2
Zeile	Flächenbezogene Masse der Massivwand kg/m^2	$R'_{w,R}$ ^{1) 2)} dB
1	100	49
2	150	49
3	200	50
4	250	52
5	275	53
6	300	54
7	350	55
8	400	56
9	450	57
10	500	58

1) Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m^2 . Weitere Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 8 siehe Abschnitt 3.1.

2) Bei Wandausführungen nach Tabelle 7, Zeilen 5 und 6, sind diese Werte um 1 dB abzumindern.

2.5 Zwischalige Wände aus zwei biegeweichen Schalen

Ausführungsbeispiele für derartige Wände mit gemeinsamen Stielen (Ständern) und für jede Schale gesonderten Stielen oder freistehenden Schalen sind in den Tabellen 9 und 10 enthalten.

Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Ausbildung der flankierenden Bauteile. Die Werte der Tabellen 9 und 10 gelten für einschalige, flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m^2 . Weichen die mittleren flächenbezogenen Massen $m'_{L,Mittel}$ davon um mehr als $\pm 25 \text{ kg/m}^2$ ab, sind Zu- bzw. Abschläge nach Tabelle 14 vorzunehmen.

2.6 Decken als trennende Bauteile

2.6.1 Allgemeines

In den Tabellen 1, 12 und 19 werden Rechenwerte des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ für verschiedene Deckenausführungen angegeben.

2.6.2 Luftschalldämmung

Die Luftschalldämmung von Massivdecken ist von der flächenbezogenen Masse der Decke, von einer etwaigen Unterdecke sowie von einem aufgetragenen schwimmenden Estrich oder anderen geeigneten schwimmenden Böden abhängig. Die Luftschalldämmung wird außerdem durch die Ausbildung der flankierenden Wände beeinflusst. Angaben über die Berechnung der flächenbezogenen Masse sind im Abschnitt 2.6.3 enthalten.

Beispiele für Massivdecken sind in Tabelle 11 dargestellt. Die Rechenwerte für das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ sind in Tabelle 12 angegeben.

Die angegebenen Rechenwerte $R'_{w,R}$ hängen von den flächenbezogenen Massen der ober- und unterseitig an die Decken stoßenden biegesteifen Wände ab. Die Werte der Tabelle 12 gelten für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m^2 . Weichen die mittleren flächenbezogenen Massen $m'_{L,Mittel}$ davon um mehr als $\pm 25 \text{ kg/m}^2$ ab, sind Zu- bzw. Abschläge nach Tabelle 13 vorzunehmen.

2.6.3 Ermittlung der flächenbezogenen Masse von Massivdecken ohne Deckenauflagen

Zur Ermittlung der flächenbezogenen Masse von Massivdecken ohne Hohlräume nach Tabelle 11, Zeilen 1 und 2, ist bei Stahlbeton aus Normalbeton mit einer Rohdichte von 2300 kg/m^3 zu rechnen. Bei solchen Decken aus Leichtbeton und Gasbeton ist die Rohdichte nach Tabelle 2 abzumindern.

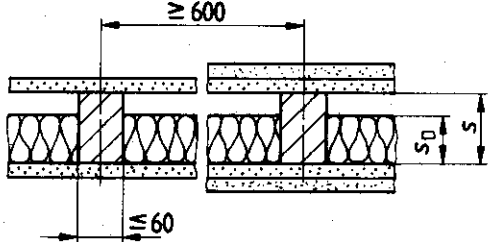
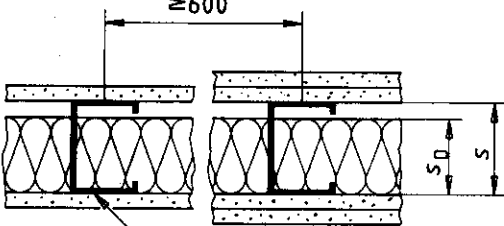
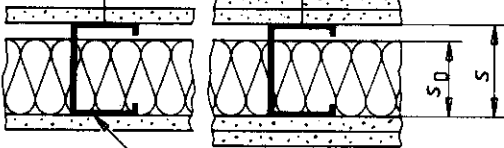
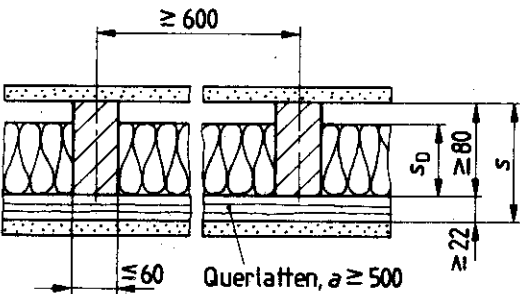
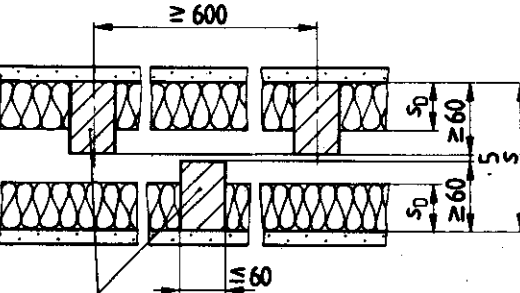
Bei Massivdecken mit Hohlräumen nach Tabelle 11, Zeilen 3 bis 6, ist die flächenbezogene Masse entweder aus den Rechenwerten nach DIN 1055 Teil 1 mit einem Abzug von 15% oder aus dem vorhandenen Querschnitt mit der Rohdichte von 2300 kg/m^3 zu berechnen.

Aufbeton und unbewehrter Beton aus Normalbeton ist mit einer Rohdichte von 2100 kg/m^3 in Ansatz zu bringen. Für die flächenbezogene Masse von Putz gilt Abschnitt 2.2.2.2. Die flächenbezogene Masse von aufgetragenen Verbundestrichen oder Estrichen auf Trennschicht ist aus dem Rechenwert nach DIN 1055 Teil 1 mit einem Abzug von 10% zu ermitteln.

Anmerkung: Bei Stahlbeton-Rippendecken ohne Füllkörper, Estrich und Unterdecke ist nur die flächenbezogene Masse der Deckenplatte zu berücksichtigen.

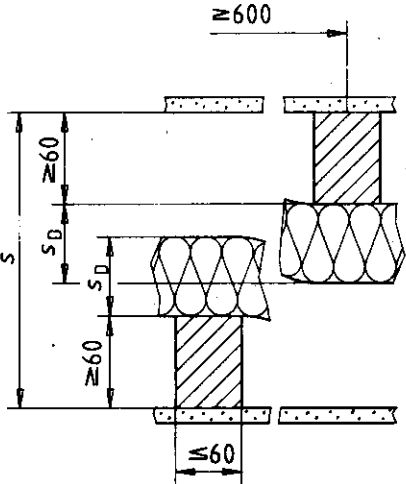
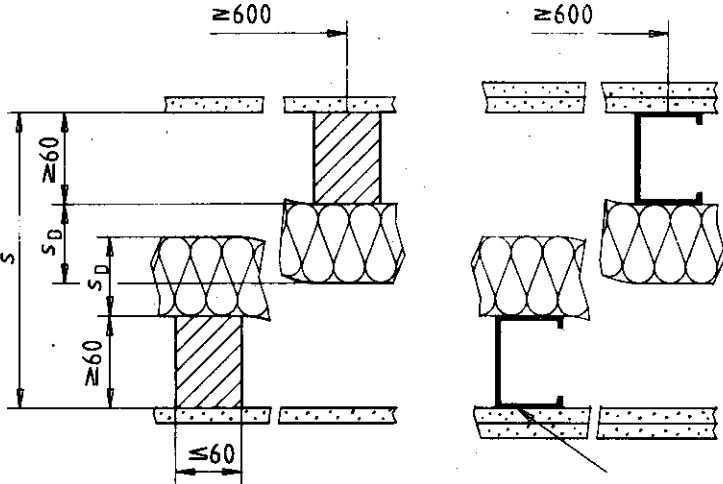
Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 9. **Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von zweischaligen Wänden aus zwei biegeweichen Schalen aus Gipskartonplatten der Spanplatten (Rechenwerte) (Maße in mm)**

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Wandausbildung mit Stielen (Ständern), Achsabstand ≥ 600 , ein- oder zweilagige Bekleidung ¹⁾	Anzahl der Lagen je Seite	Mindest-Schalenabstand s	Mindest-Dämmschichtdicke ²⁾ , Nenn- dicke s_D	$R'_{w,R}$ ³⁾ dB
1		1	60	40	38
2		2			46
3	 C-Wandprofil aus Stahlblech nach DIN 18182 Teil 1	1	50	40	45
4		2			49
5	 C-Wandprofil aus Stahlblech nach DIN 18182 Teil 1	2	100	80	50
6	 Querlatten, $a \geq 500$	1	100	60	44
7 ⁴⁾	 auch C-Wandprofil aus Stahlblech nach DIN 18182 Teil 1	1	125	2 · 40	49

¹⁾ bis ⁴⁾ siehe nächste Seite

Tabelle 9. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Wandausbildung mit Stielen (Ständern), Achsabstand ≥ 600 , ein- oder zweilagige Bekleidung ¹⁾	Anzahl der Lagen je Seite	Mindest- Schalen- abstand s	Mindest- Dämm- schicht- dicke ²⁾ , Nenn- dicke s_D	$R'_{w,R}$ ³⁾ dB
8 ⁴⁾		1	160	40	49
9 ⁴⁾		2	200	80 oder 2 · 40	50

1) Bekleidung aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, 12,5 mm oder 15 mm dick, oder aus Spanplatten nach DIN 68 763, 13 mm bis 16 mm dick.

2) Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1, Nenndicke 40 mm bis 80 mm, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$.

3) Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L, \text{Mittel}}$ von etwa 300 kg/m^2 . Weitere Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 9 siehe Abschnitt 3.1.

4) Doppelwand mit über gesamter Wandfläche durchgehender Trennfuge.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 10. Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von zweischaligen Wänden aus biegeweichen Schalen aus verputzten Holzwolle-Leichtbauplatten (HWL) nach DIN 1101 (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2	3	4	5
Zelle	Wandausbildung ¹⁾	Dicke der HWL-Platten s_{HWL}	Schalenabstand s	Dämmschichtdicke ²⁾ , Nenn- dicke s_D	$R'_{w,R}$ ³⁾ dB
1	Bei $s_{HWL} = 25:500 \leq a \leq 670$ Bei $s_{HWL} = 35:500 \leq a \leq 1000$	25 oder 35	≥ 100	—	50
2	Schalen freistehend	≥ 50	30 bis 50 20 bis < 30	— ≥ 20	50

1) Ausführung nach DIN 1102.
 2) Faserdämmstoffe nach DIN 18165 Teil 1, Nenn-
 dicke ≥ 20 mm, längenbezogener Strömungswiderstand $E \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$.
 3) Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L, \text{Mittel}}$ von etwa 300 kg/m^2 . Weitere
 Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 10 siehe Abschnitt 3.1. Vergleiche auch $R'_{w,R}$ -Werte nach Tabelle 24.

Tabelle 11. **Massivdecken, deren Luft- und Trittschalldämmung in den Tabellen 12 und 16 angegeben ist (Maße in mm)**

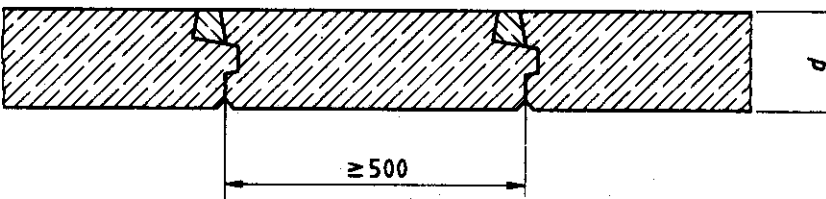
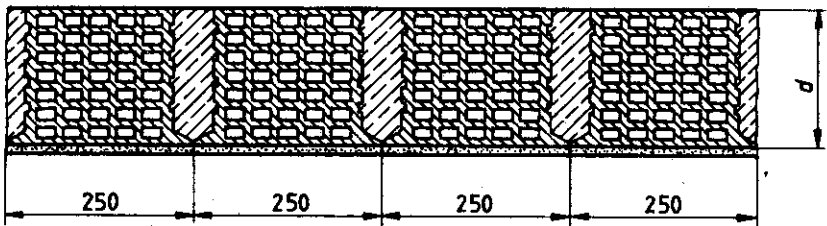
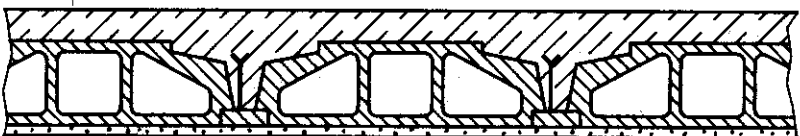
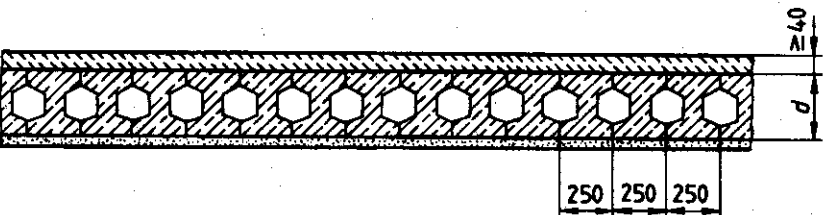
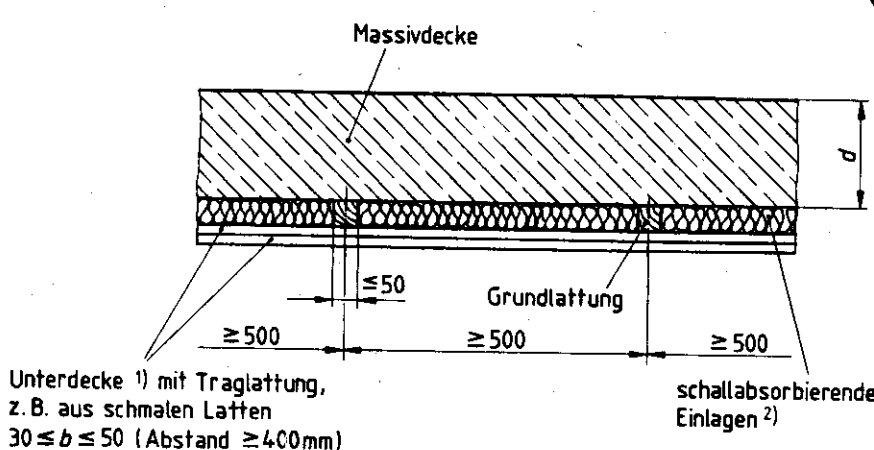
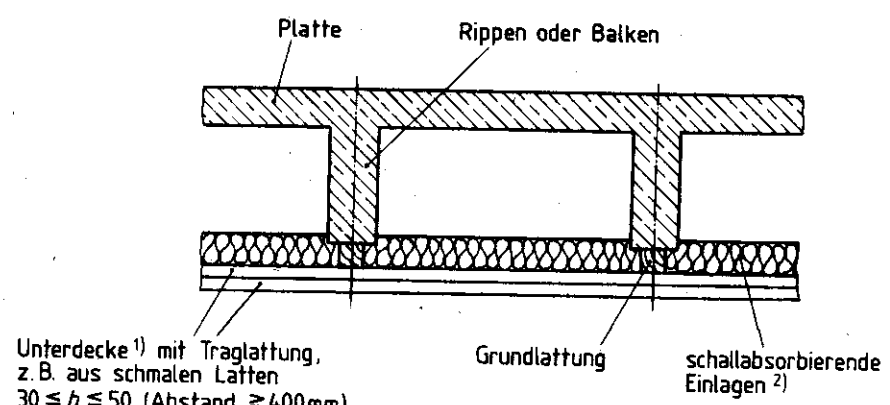
Spalte	1
Zeile	Deckenausbildung
	Massivdecken ohne Hohlräume, gegebenenfalls mit Putz
1	Stahlbeton-Vollplatten aus Normalbeton nach DIN 1045 oder aus Leichtbeton nach DIN 4219 Teil 1 
2	Gasbeton-Deckenplatten nach DIN 4223 
	Massivdecken mit Hohlräumen, gegebenenfalls mit Putz
3	Stahlsteindecken nach DIN 1045 mit Deckenziegeln nach DIN 4159 
4	Stahlbetonrippendecken und -balkendecken nach DIN 1045 mit Zwischenbauteilen nach DIN 4158 oder DIN 4160 
5	Stahlbetonhohldielen und -platten nach DIN 1045, Stahlbetondielen aus Leichtbeton nach DIN 4028, Stahlbetonhohlidecke nach DIN 1045 
6	Balkendecken ohne Zwischenbauteile nach DIN 1045 

Tabelle 11. (Fortsetzung)

Spalte	1
Zeile	Deckenausbildung
	Massivdecken mit biegeweicher Unterdecke
7	Massivdecken nach Zeilen 1 bis 6  Unterdecke ¹⁾ mit Traglattung, z.B. aus schmalen Latten $30 \leq b \leq 50$ (Abstand ≥ 400mm) schallabsorbierende Einlagen ²⁾
8	Stahlbetonrippendecken nach DIN 1045 oder Plattenbalkendecken nach DIN 1045 ohne Zwischenbauteile  Unterdecke ¹⁾ mit Traglattung, z.B. aus schmalen Latten $30 \leq b \leq 50$ (Abstand ≥ 400mm) Grundlattung schallabsorbierende Einlagen ²⁾
¹⁾ Z.B. Putzträger (Ziegeldrahtgewebe, Rohrgewebe) und Putz, Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke 12,5 mm oder 15 mm, Holzwole-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke ≥ 25 mm, verputzt. ²⁾ Im Hohlraum sind schallabsorbierende Einlagen vorzusehen, z.B. Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, Nenndicke 40 mm, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$.	

3 Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart; Einfluß flankierender Bauteile

3.1 Vorausgesetzte Längsleitungsbedingungen bei den Tabellen 1, 5, 8, 9, 10, 12 und 19

Die Luftschalldämmung von Trennwänden und -decken hängt nicht nur von deren Ausbildung, sondern auch von der Ausführung der flankierenden Bauteile ab.

Die in den Tabellen 1, 5, 8, 9, 10, 12 und 19 angegebenen Werte setzen voraus:

- Mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L, \text{Mittel}}$ der biegesteifen, flankierenden Bauteile von etwa 300 kg/m^2 (siehe auch Abschnitt 3.3); bei der Ermittlung der flächenbezogenen Masse werden Öffnungen (Fenster, Türen) nicht berücksichtigt,

- biegesteife Anbindung der flankierenden Bauteile an das trennende Bauteil, sofern dessen flächenbezogene Masse mehr als 150 kg/m^2 beträgt (ausgenommen die Beispiele der Tabellen 9, 10 und 19),

- von einem Raum zum anderen Raum durchlaufende flankierende Bauteile,

- dichte Anschlüsse des trennenden Bauteils an die flankierenden Bauteile.

Die Werte der Tabelle 1 gelten nicht, wenn einschalige flankierende Außenwände in Steinen mit einer Rohdichteklasse $\leq 0,8$ und in schallschutztechnischer Hinsicht ungünstiger Lochung verwendet werden.

Tabelle 12. **Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von Massivdecken (Rechenwerte)**

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Flächenbezogene Masse der Decke ³⁾ kg/m ²	$R'_{w,R}$ dB ²⁾			
		Einschalige Massivdecke, Estrich und Gehbelag unmittelbar aufgebracht	Einschalige Massivdecke mit schwimmendem Estrich ⁴⁾	Massivdecke mit Unterdecke ⁵⁾ , Gehbelag und Estrich unmittelbar aufgebracht	Massivdecke mit schwimmendem Estrich und Unterdecke ⁵⁾
1	500	55	59	59	62
2	450	54	58	58	61
3	400	53	57	57	60
4	350	51	56	56	59
5	300	49	55	55	58
6	250	47	53	53	56
7	200	44	51	51	54
8	150	41	49	49	52

1) Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.
 2) Gültig für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m². Weitere Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 12 siehe Abschnitt 3.1.
 3) Die Masse von aufgetragenen Verbundestrichen oder Estrichen auf Trennschicht und vom unterseitigen Putz ist zu berücksichtigen.
 4) Und andere schwimmend verlegte Deckenaufbauten, z. B. schwimmend verlegte Holzfußböden, sofern sie ein Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_w (VM) \geq 24$ dB haben.
 5) Biege weiche Unterdecke nach Tabelle 11, Zeilen 7 und 8, oder akustisch gleichwertige Ausführungen.

3.2 Einfluß von flankierenden Bauteilen, deren mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m² abweicht

3.2.1 Korrekturwert $K_{L,1}$

Weicht die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile von etwa 300 kg/m² ab, so sind bei den in den Tabellen 1, 5, 8, 9, 10, 12 und 19 angegebenen Schalldämm-Maßen $R'_{w,R}$ ein Korrekturwert $K_{L,1}$ zu berücksichtigen. $K_{L,1}$ ist in Abhängigkeit von der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile aus Tabelle 13 oder Tabelle 14 zu entnehmen. Die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile muß je nach Art des trennenden Bauteils unterschiedlich berechnet werden; für biege steife trennende Bauteile nach Abschnitt 3.2.2 und für biege weiche trennende Bauteile nach Abschnitt 3.2.3.

Für die aufgeführten Korrekturwerte (Zu- und Abschläge) wird vorausgesetzt, daß die flankierenden Bauteile F_1 und F_2 (siehe Bild 2) zu beiden Seiten eines trennenden Bauteils in einer Ebene liegen.

Ist dies nicht der Fall, ist für die Berechnung anzunehmen, daß das leichtere flankierende Bauteil F'_1 (siehe Bild 3) auch im Nachbarraum vorhanden ist (siehe F''_2 in Bild 3).

3.2.2 Ermittlung der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile biege steifer Wände und Decken

Als mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ wird das arithmetische Mittel der Einzelwerte $m'_{L,i}$ der massiven Bauteile verwendet. Das arithmetische Mittel ist auf die Werte nach Tabelle 13 zu runden.

$$m'_{L,Mittel} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m'_{L,i} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

$m'_{L,i}$ flächenbezogene Masse des i -ten nicht verkleideten, massiven flankierenden Bauteils ($i = 1$ bis n)

n Anzahl der nicht verkleideten, massiven flankierenden Bauteile.

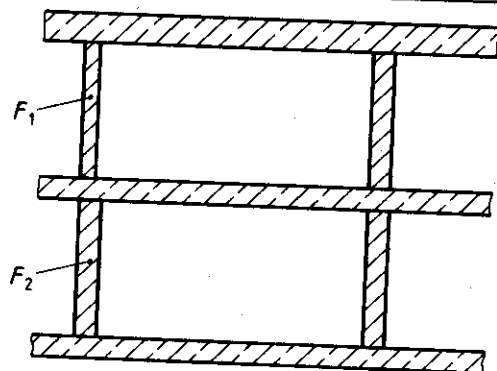


Bild 2. Nicht versetzt angeordnete flankierende Wände F_1 und F_2

Normalfall, den Korrekturwerten zugrundegelegt

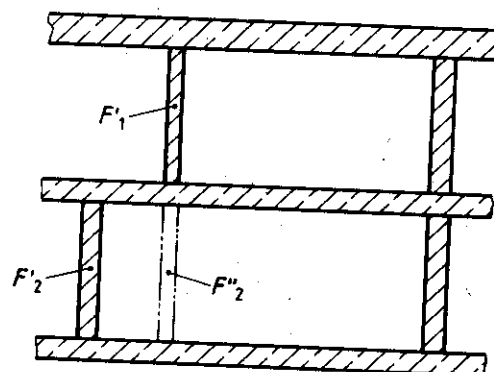


Bild 3. Versetzt angeordnete flankierende Wände F_1 und F_2
 Ausnahmefall, für die Berechnung der Korrekturwerte wird anstelle der Wand F_2 die Wand F''_2 angenommen

Bild 2 und Bild 3. Unterschiedliche Anordnung flankierender Wände

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 13. Korrekturwerte $K_{L,1}$ für das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von biegesteifen Wänden und Decken als trennende Bauteile nach den Tabellen 1, 5, 8 und 12 bei flankierenden Bauteilen mit der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeile	Art des trennenden Bauteils	$K_{L,1}$ in dB für mittlere flächenbezogene Massen $m'_{L,Mittel}$ ¹⁾ in kg/m ²						
		400	350	300	250	200	150	100
1	Einschalige, biegesteife Wände und Decken nach Tabellen 1, 5 und 12, Spalte 2	0	0	0	0	-1	-1	-1
2	Einschalige, biegesteife Wände mit biegeweichen Vorsatzschalen nach Tabelle 8	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4
3	Massivdecken mit schwimmendem Estrich oder Holzfußboden nach Tabelle 12, Spalte 3							
4	Massivdecken mit Unterdecke nach Tabelle 12, Spalte 4							
5	Massivdecken mit schwimmendem Estrich und Unterdecke nach Tabelle 12, Spalte 5							

¹⁾ $m'_{L,Mittel}$ ist rechnerisch nach Abschnitt 3.2.2 zu ermitteln.

Tabelle 14. Korrekturwerte $K_{L,1}$ für das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ von zwischaligen Wänden aus biegeweichen Schalen nach den Tabellen 9 und 10 und von Holzbalkendecken nach Tabelle 19 als trennende Bauteile bei flankierenden Bauteilen mit der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
	$R'_{w,R}$ der Trennwand bzw. -decke für $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m ² dB	$K_{L,1}$ in dB für mittlere flächenbezogene Massen $m'_{L,Mittel}$ ¹⁾ in kg/m ²						
		450	400	350	300	250	200	150
1	50	+4	+3	+2	0	-2	-4	-7
2	49	+2	+2	+1	0	-2	-3	-6
3	47	+1	+1	+1	0	-2	-3	-6
4	45	+1	+1	+1	0	-1	-2	-5
5	43	0	0	0	0	-1	-2	-4
6	41	0	0	0	0	-1	-1	-3

¹⁾ $m'_{L,Mittel}$ ist rechnerisch nach Abschnitt 3.2.3 oder mit Hilfe des Diagramms nach Bild 4 zu ermitteln.

3.2.3 Ermittlung der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile von Wänden aus biegeweichen Schalen und von Holzbalkendecken

Die wirksame mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile wird nach Gleichung (2)

$$m'_{L,Mittel} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (m'_{L,i})^{-2,5} \right]^{-0,4} \quad (2)$$

oder mit Hilfe des Diagramms nach Bild 4 ermittelt.

Für die flächenbezogene Masse $m'_{L,1}$ bis $m'_{L,4}$ der einzelnen flankierenden Bauteile werden die zugehörigen Werte y_1 bis y_4 aus dem Diagramm nach Bild 4 entnommen und der

Mittelwert y_m gebildet. Für y_m wird aus dem Diagramm nach Bild 4 der gesuchte Wert $m'_{L,Mittel}$ entnommen.

Beispiel:

$$m'_{L,1} = 130 \text{ kg/m}^2 \quad y_1 = 0,51$$

$$m'_{L,2} = 200 \text{ kg/m}^2 \quad y_2 = 0,18$$

$$m'_{L,3} = 300 \text{ kg/m}^2 \quad y_3 = 0,06$$

$$m'_{L,4} = 400 \text{ kg/m}^2 \quad y_4 = 0,03$$

$$y_m = \frac{1}{4} (0,51 + 0,18 + 0,06 + 0,03)$$

$$= 0,2$$

$$m'_{L,Mittel} = \underline{\underline{190 \text{ kg/m}^2}}$$

Beiblatt 1 zu DIN 4109

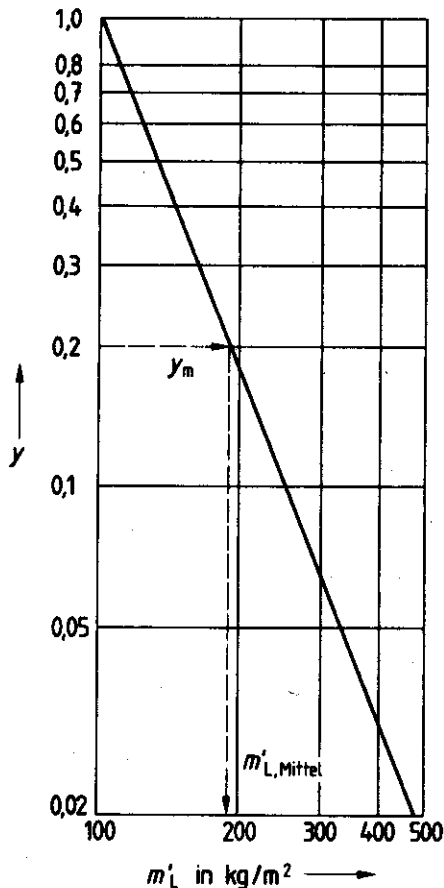


Bild 4. Diagramm zur Ermittlung der mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile für Trennwände aus biegeweichen Schalen oder für Holzbalkendecken als trennende Bauteile nach den Tabellen 9, 10 und 19

3.3 Korrekturwert $K_{L,2}$ zur Berücksichtigung von Vorsatzschalen und biegeweichen, flankierenden Bauteilen

Das Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ wird bei mehrschaligen, trennenden Bauteilen um den Korrekturwert $K_{L,2}$ erhöht, wenn die einzelnen flankierenden Bauteile eine der folgenden Bedingungen erfüllen:

- Sie sind in beiden Räumen raumseitig mit je einer biegeweichen Vorsatzschale nach Tabelle 7 oder mit schwimmendem Estrich oder schwimmendem Holzfußboden nach Tabelle 17 versehen, die im Bereich des trennenden Bauteils (Wand oder Decke) unterbrochen sind.
- Sie bestehen aus biegeweichen Schalen, die im Bereich des trennenden Bauteils (Wand oder Decke) unterbrochen sind.

Tabelle 15. Korrekturwerte $K_{L,2}$ für das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ trennender Bauteile mit biegeweicher Vorsatzschale, schwimmendem Estrich/Holzfußboden oder aus biegeweichen Schalen

Spalte	1	2
Zeile	Anzahl der flankierenden, biegeweichen Bauteile oder flankierenden Bauteile mit biegeweicher Vorsatzschale	$K_{L,2}$
1	1	+1
2	2	+3
3	3	+6

In Tabelle 15 sind Korrekturwerte $K_{L,2}$ in Abhängigkeit von der Anzahl der flankierenden Bauteile angegeben, die eine der obigen Bedingungen erfüllen.

Beispiele zur Anwendung der Korrekturwerte siehe Abschnitt 3.4.

3.4 Beispiele zur Anwendung der Korrekturwerte $K_{L,1}$ und $K_{L,2}$ nach den Abschnitten 3.2 und 3.3

Beispiel 1

Zwei übereinanderliegende Räume; eine Wand im oberen und unteren Raum verschieden schwer und gegeneinander versetzt ausgeführt (siehe Bild 5).

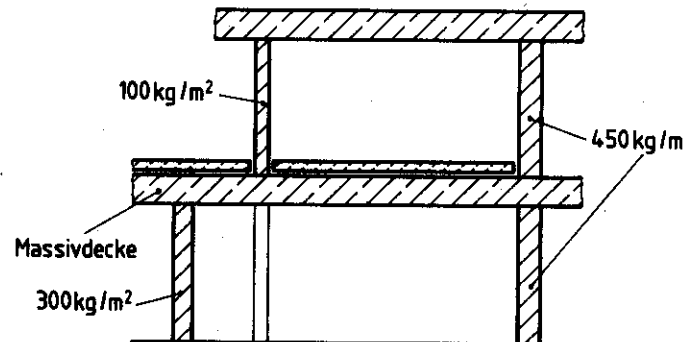


Bild 5.

Trenndecke: Massivdecke (400 kg/m²) mit schwimmendem Estrich nach Tabelle 12, $R'_{w,R} = 57$ dB

Flankierende

Bauteile:	Außenwand	$m'_{L,1} = 200$ kg/m ²
	Wohnungstrennwand	$m'_{L,2} = 450$ kg/m ²
	Flurwand	$m'_{L,3} = 300$ kg/m ²
	Zwischenwand	$m'_{L,4} = 100$ kg/m ²

Als Zwischenwand wird oben und unten eine Wand von $m'_{L,4} = 100$ kg/m² angenommen. Damit ergibt sich:

$$m'_{L,Mittel} = \frac{200 + 450 + 300 + 100}{4} \text{ kg/m}^2 = \approx 262 \text{ kg/m}^2$$

Nach Tabelle 13 ist $K_{L,1} = -1$ dB, somit

$$R'_{w,R} = (57 - 1) \text{ dB} = 56 \text{ dB}.$$

Beispiel 2

Trennwand: Zweischalige Wand aus Gipskartonplatten nach Tabelle 9, Zeile 5, $R'_{w,R} = 50$ dB

Flankierende

Bauteile:	Außenwand	$m'_{L,1} = 200$ kg/m ²
	Innen-Längswand	$m'_{L,2} = 350$ kg/m ²
	obere Decke (160 mm Stahlbetonplatte)	$m'_{L,3} = 368$ kg/m ²
	untere Decke	schwimmender Estrich auf 160 mm Stahlbeton.

Die untere Decke trägt aufgrund des schwimmenden Estrichs nicht zur Schallübertragung über flankierende Bauteile bei und ist deshalb bei der Bestimmung von $m'_{L,Mittel}$ nicht zu berücksichtigen.

$$m'_{L,Mittel} = \left[\frac{1}{3} (200^{-2,5} + 350^{-2,5} + 368^{-2,5}) \right]^{-0,4} \text{ kg/m}^2 = 266 \text{ kg/m}^2$$

Als Korrekturwert ergibt sich nach Tabelle 14, $K_{L,1} = -2$ dB.

Nach Abschnitt 3.3, Tabelle 15, ist zusätzlich ein Korrekturwert $K_{L,2} = +1$ dB zu berücksichtigen. Damit wird

$$R'_{w,R} = (50 - 2 + 1) \text{ dB} = 49 \text{ dB}.$$

Beiblatt 1 zu DIN 4109

4 Trittschalldämmung³⁾ in Gebäuden in Massivbauart

4.1 Massivdecken

4.1.1 Allgemeines

Für Massivdecken werden folgende Ausführungsbeispiele angegeben:

- Massivdecken ohne/mit Deckenauflage bzw. ohne/mit biegeweicher Unterdecke,
- Deckenauflagen allein.

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (das Trittschallschutzmaß TSM_R) von Massivdecken läßt sich für einen unter einer Decke liegenden Raum folgendermaßen berechnen:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} \quad (3)$$

$$(TSM_R = TSM_{eq,R} + VM_R)$$

Hierin bedeuten:

$L_{n,w,eq,R}$ (TSM_{eq,R}) äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel (äquivalentes Trittschallschutzmaß) der Massivdecke ohne Deckenauflage (Rechenwert)

$\Delta L_{w,R}$ (VM_R) Trittschallverbesserungsmaß der Deckenauflage (Rechenwert)

Der so errechnete Wert von $L'_{n,w,R}$ muß mindestens 2 dB niedriger (beim Trittschallschutzmaß TSM_R mindestens 2 dB höher) sein, als die in DIN 4109 genannten Anforderungen.

Liegt der zu schützende Raum nicht unmittelbar unter der betrachteten Decke, sondern schräg darunter (z. B. Wohnraum schräg unter einem Bad), dann dürfen von dem berechneten $L'_{n,w,R}$ 5 dB abgezogen (beim Trittschallschutzmaß TSM_R 5 dB hinzugezählt) werden, sofern die zugehörigen Trennwände ober- und unterhalb der Decke eine flächenbezogene Masse von $\geq 150 \text{ kg/m}^2$ haben. Für weitere Raumanordnungen sind Korrekturwerte in Tabelle 36 angegeben.

4.1.2 Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ von Decken

Die $L_{n,w,eq,R}$ -Werte (TSM_{eq,R}-Werte) von Massivdecken nach Tabelle 11 sind in Tabelle 16 angegeben.

Für Massivdecken mit Unterdecken in Gebäuden in Skelett- und Holzbauweise siehe Abschnitt 8.1.1.

³⁾ Zur Berechnung der bisher benutzten Größen TSM , TSM_{eq} und VM aus den Werten von $L'_{n,w}$, $L_{n,w,eq}$ und ΔL_w gelten folgende Beziehungen:

$$TSM = 63 \text{ dB} - L'_{n,w}$$

$$TSM_{eq} = 63 \text{ dB} - L_{n,w,eq}$$

$$VM = \Delta L_w$$

Tabelle 16. Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ (äquivalentes Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,R}$) von Massivdecken in Gebäuden in Massivbauart ohne/mit biegeweicher Unterdecke (Rechenwerte)

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Deckenart	Flächenbezogene Masse ¹⁾ der Massivdecke ohne Auflage kg/m ²	$L_{n,w,eq,R}^{2)}$ (TSM _{eq,R}) ²⁾ dB	
			ohne Unterdecke	mit Unterdecke ^{3) 4)}
1	Massivdecken nach Tabelle 11	135	86 (-23)	75 (-12)
2		160	85 (-22)	74 (-11)
3		190	84 (-21)	74 (-11)
4		225	82 (-19)	73 (-10)
5		270	79 (-16)	73 (-10)
6		320	77 (-14)	72 (-9)
7		380	74 (-11)	71 (-8)
8		450	71 (-8)	69 (-6)
9		530	69 (-6)	67 (-4)

1) Flächenbezogene Masse einschließlich eines etwaigen Verbundestrichs oder Estrichs auf Trennschicht und eines unmittelbar aufgetragenen Putzes.

2) Zwischenwerte sind gradlinig zu interpolieren und auf ganze dB zu runden.

3) Biegeweiche Unterdecke nach Tabelle 11, Zeilen 7 und 8, oder akustisch gleichwertige Ausführungen.

4) Bei Verwendung von schwimmenden Estrichen mit mineralischen Bindemitteln sind die Tabellenwerte für $L_{n,w,eq,R}$ um 2 dB zu erhöhen (beim $TSM_{eq,R}$ um 2 dB abzumindern) (z. B. Zeile 1, Spalte 4: $75 + 2 = 77 \text{ dB}$ ($-12 - 2 = -14 \text{ dB}$)).

Tabelle 17. Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R} (VM_R)$ von schwimmenden Estrichen¹⁾ und schwimmend verlegten Holzfußböden auf Massivdecken (Rechenwerte)

Spalte	1	2	3
Zeile	Deckenauflagen; schwimmende Böden	$\Delta L_{w,R}$ (VM_R) dB	
		mit hartem Bodenbelag	mit weichfederndem Bodenbelag ²⁾ $\Delta L_{w,R} \geq 20$ dB ($VM_R \geq 20$ dB)
Schwimmende Estriche			
1	Gußasphaltestriche nach DIN 18 560 Teil 2 (z. Z. Entwurf) mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$ auf Dämmschichten aus Dämmstoffen nach DIN 18 164 Teil 2 oder DIN 18 165 Teil 2 mit einer dynamischen Steifigkeit s' von höchstens 50 MN/m ³ 40 MN/m ³ 30 MN/m ³ 20 MN/m ³ 15 MN/m ³ 10 MN/m ³	20 22 24 26 27 29	20 22 24 26 29 32
2	Estriche nach DIN 18 560 Teil 2 (z. Z. Entwurf) mit einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 70 \text{ kg/m}^2$ auf Dämmschichten aus Dämmstoffen nach DIN 18 164 Teil 2 oder DIN 18 165 Teil 2 mit einer dynamischen Steifigkeit s' von höchstens 50 MN/m ³ 40 MN/m ³ 30 MN/m ³ 20 MN/m ³ 15 MN/m ³ 10 MN/m ³	22 24 26 28 29 30	23 25 27 30 33 34
Schwimmende Holzfußböden			
3	Unterböden aus Holzspanplatten nach DIN 68 771 auf Lagerhölzern mit Dämmstreifen-Unterlagen aus Dämmstoffen nach DIN 18 165 Teil 2 mit einer dynamischen Steifigkeit s' von höchstens 20 MN/m ³ ; Breite der Dämmstreifen mindestens 100 mm, Dicke im eingebauten Zustand mindestens 10 mm; Dämmstoffe zwischen den Lagerhölzern nach DIN 18 165 Teil 1, Nenndicke ≥ 30 mm, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$	24	—
4	Unterböden nach DIN 68 771 aus mindestens 22 mm dicken Holzspanplatten nach DIN 68 763, vollflächig verlegt auf Dämmstoffen nach DIN 18 165 Teil 2 mit einer dynamischen Steifigkeit s' von höchstens 10 MN/m ³	25	—
1) Wegen der Ermittlung der flächenbezogenen Masse von Estrichen siehe Abschnitt 2.6.3. 2) Wegen der möglichen Austauschbarkeit von weichfedernden Bodenbelägen nach Tabelle 18, die sowohl dem Verschleiß als auch besonderen Wünschen der Bewohner unterliegen, dürfen diese bei dem Nachweis der Anforderungen nach DIN 4109 nicht angerechnet werden.			

4.1.3 Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ der Deckenauflagen

Aus der in Abschnitt 4.1.1 genannten Beziehung (3) läßt sich bei gegebener Massivdecke – $L_{n,w,eq,R} (TSM_{eq,R})$ – der zur Erfüllung der Anforderungen erforderliche Mindestwert des Trittschallverbesserungsmaßes $\Delta L_{w,R,min} (VM_{R,min})$ angeben:

$$\Delta L_{w,R,min} = L_{n,w,eq,R} + 2 \text{ dB} - \text{erf. } L'_{n,w} \quad (4)$$

$$(VM_{R,min} = \text{erf. } TSM + 2 \text{ dB} - TSM_{eq,R})$$

Dabei stellt erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) den nach DIN 4109/11.89, Tabelle 3, erforderlichen bewerteten Norm-Trittschallpegel (Trittschallschutzmaß) der fertigen Decke dar.

Wird ein weichfedernder Bodenbelag auf einem schwimmenden Boden angeordnet, dann ist als $\Delta L_{w,R} (VM_R)$ nur der höhere Wert – entweder des schwimmenden Bodens oder des weichfedernden Bodenbelags – zu berücksichtigen.

Beispiele für Deckenauflagen und die mit ihnen mindestens erzielbaren Trittschallverbesserungsmaße $\Delta L_{w,R} (VM_R)$ sind in den Tabellen 17 und 18 enthalten. Die Deckenauflagen in Tabelle 17 (schwimmende Böden) verbessern die Luft- und Trittschalldämmung einer Massivdecke, die Deckenauflagen der Tabelle 18 (weichfedernde Bodenbeläge) verbessern nur die Trittschalldämmung.

4.2 Holzbalkendecken

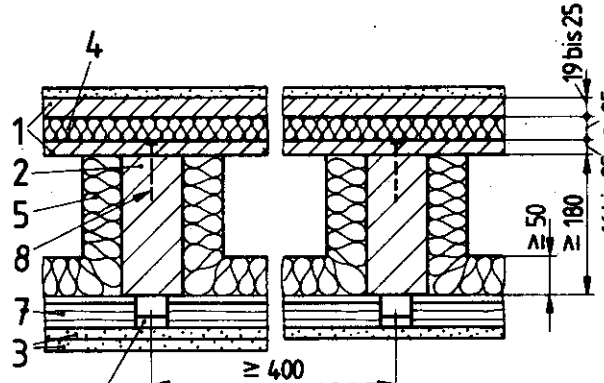
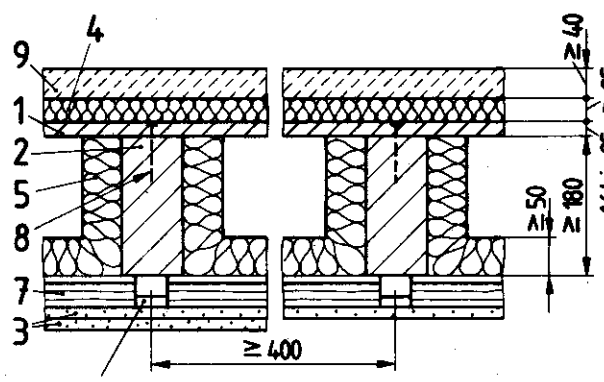
Ausführungsbeispiele sind in Tabelle 19 enthalten. Das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ hängt dabei stark von den flächenbezogenen Massen der flankierenden Bauteile ab. Die Werte der Tabelle 19 gelten für flankierende Bauteile mit einer mittleren flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m². Weichen die mittleren flächenbezogenen Massen $m'_{L,Mittel}$ davon um mehr als $\pm 25 \text{ kg/m}^2$ ab, sind Zu- bzw. Abschläge nach Tabelle 14 vorzunehmen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 18. Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) von weichfedernden Bodenbelägen für Massivdecken (Rechenwerte)

Spalte	1	2
Zeile	Deckenauflagen; weichfedernde Bodenbeläge	$\Delta L_{w,R}$ (VM_R) dB
1	Linoleum-Verbundbelag nach DIN 18 173	14 ^{1) 2)}
PVC-Verbundbeläge		
2	PVC-Verbundbelag mit genadeltem Jutefilz als Träger nach DIN 16952 Teil 1	13 ^{1) 2)}
3	PVC-Verbundbelag mit Korkment als Träger nach DIN 16952 Teil 2	16 ^{1) 2)}
4	PVC-Verbundbelag mit Unterschicht aus Schaumstoff nach DIN 16952 Teil 3	16 ^{1) 2)}
5	PVC-Verbundbelag mit Synthefaser-Vliesstoff als Träger nach DIN 16952 Teil 4	13 ^{1) 2)}
Textile Fußbodenbeläge nach DIN 61 151³⁾		
6	Nadelvlies, Dicke = 5 mm	20
Polteppiche⁴⁾		
7	Unterseite geschäumt, Normdicke $a_{20} = 4$ mm nach DIN 53 855 Teil 3	19
8	Unterseite geschäumt, Normdicke $a_{20} = 6$ mm nach DIN 53 855 Teil 3	24
9	Unterseite geschäumt, Normdicke $a_{20} = 8$ mm nach DIN 53 855 Teil 3	28
10	Unterseite ungeschäumt, Normdicke $a_{20} = 4$ mm nach DIN 53 855 Teil 3	19
11	Unterseite ungeschäumt, Normdicke $a_{20} = 6$ mm nach DIN 53 855 Teil 3	21
12	Unterseite ungeschäumt, Normdicke $a_{20} = 8$ mm nach DIN 53 855 Teil 3	24
1) Die Bodenbeläge müssen durch Hinweis auf die jeweilige Norm gekennzeichnet sein. Das maßgebliche Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) muß auf dem Erzeugnis oder der Verpackung angegeben sein. 2) Die in den Zeilen 1 bis 5 angegebenen Werte sind Mindestwerte; sie gelten nur für aufgeklebte Bodenbeläge. 3) Die textilen Bodenbeläge müssen auf dem Produkt oder auf der Verpackung mit dem entsprechenden $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) der Spalte 2 und mit der Werksbescheinigung nach DIN 50 049 ausgeliefert werden. 4) Pol aus Polyamid, Polypropylen, Polyacrylnitril, Polyester, Wolle und deren Mischungen.		

Tabelle 19. Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ und bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaß TSM_R) von Holzbalkendecken (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Deckenausbildung ¹⁾	Fußboden auf oberer Balkenabdeckung	Unterdecke		$R'_{w,R}$ ²⁾	$L'_{n,w,R}$ ³⁾ (TSM_R)
			Anschluß Holzlatten an Balken	Anzahl der Lagen	dB	dB
1	 Federbügel oder Federschiene	Spanplatten auf mineralischem Faserdämmstoff	über Federbügel oder Federschiene	1	50	56 (7)
2				2	50	53 (10)
3	 Federbügel oder Federschiene	Schwimmender Estrich auf mineralischem Faserdämmstoff	über Federbügel oder Federschiene	1	50	51 (12)

1) Bei einer Dicke der eingelegten Dämmschicht, siehe 5, von mindestens 100 mm ist ein seitliches Hochziehen nicht erforderlich.

2) Gültig für flankierende Wände mit einer flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m². Weitere Bedingungen für die Gültigkeit der Tabelle 19 siehe Abschnitt 3.1.

3) Bei zusätzlicher Verwendung eines weichfedernden Bodenbelags dürfen in Abhängigkeit vom Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) des Belags folgende Zuschläge gemacht werden:
2 dB für $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ≥ 20 dB, 6 dB für $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ≥ 25 dB.

Erklärungen zur Tabelle 19:

1 Spanplatte nach DIN 68763, gespundet oder mit Nut und Feder

2 Holzbalken

3 Gipskarton-Bauplatte nach DIN 18180, 12,5 mm oder 15 mm dick, Spanplatte nach DIN 68763, 13 mm bis 16 mm dick, oder – bei einlagigen Unterdecken – Holzwohle-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke ≥ 25 mm, verputzt.

4 Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 2, Anwendungstyp T, dynamische Steifigkeit $s' \leq 15$ MN/m³

5 Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5$ kN · s/m⁴

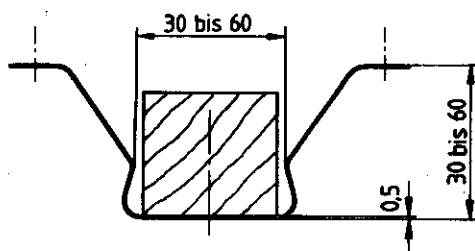
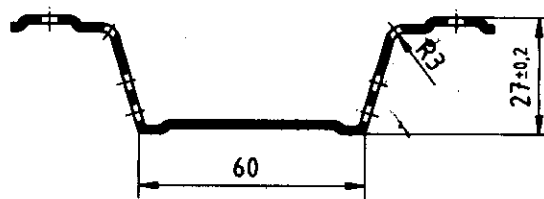
6 Holzlatten, Achsabstand ≥ 400 mm, direkte Befestigung an den Balken mit mechanischen Verbindungsmitteln

7 Unterkonstruktion aus Holz, Achsabstand der Latten ≥ 400 mm, Befestigung über Federbügel (siehe Bild 6) oder Federschiene (siehe Bild 7), kein fester Kontakt zwischen Latte und Balken – ein weichfedernder Faserdämmstreifen darf zwischengelegt werden. Andere Unterkonstruktionen dürfen verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, daß sie sich hinsichtlich der Schalldämmung gleich oder besser als die hier angegebenen Ausführungen verhalten.

8 Mechanische Verbindungsmittel oder Verleimung

9 Estrich

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Bild 6. Ausbildung der Federbügel
(Maße in mm)Bild 7. Ausbildung der Federschiene
(Maße in mm)

4.3 Massive Treppenläufe und Treppenpodeste

In Tabelle 20 ist eine Übersicht über die Rechenwerte des bewerteten Norm-Trittschallpegels (Trittschallschutzmaßes) von massiven Treppen – bezogen auf einen unmittelbar angrenzenden Wohnraum – gegeben, wobei zwei Werte, jeweils für $L'_{n,w,R}$ (TSM_R) und $L_{n,w,eq,R}$ ($TSM_{eq,R}$) genannt sind. Der Wert $L'_{n,w,R}$ (TSM_R) ist anzuwenden, wenn kein zusätzlicher trittschalldämmender Gehbelag bzw. schwimmender Estrich aufgebracht wird. Wird dagegen ein derartiger Belag oder Estrich aufgebracht, ist für die dann erforderliche Berechnung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaßes TSM_R) der Treppe nach Gleichung (3) der Wert $L_{n,w,eq,R}$ ($TSM_{eq,R}$) nach Tabelle 20 zu verwenden. Dies wird nachstehend an zwei Beispielen gezeigt.

Beispiel 1

- Treppenpodest nach Tabelle 20, Zeile 1, Spalte 2
 $L_{n,w,eq,R} = 66 \text{ dB}$
 $(TSM_{eq,R}) = -3 \text{ dB}$
- Schwimmender Estrich nach Tabelle 17, Zeile 2, Spalte 2,

mit einer dynamischen Steifigkeit

$s' = 30 \text{ MN/m}^3$ und eines Trittschallverbesserungsmaßes

$$\Delta L_{w,R} (VM_R) = 26 \text{ dB},$$

$$\text{ergibt } L'_{n,w,R} = 66 \text{ dB} - 26 \text{ dB} = 40 \text{ dB}.$$

$$(TSM_R = -3 \text{ dB} + 26 \text{ dB} = 23 \text{ dB}).$$

Beispiel 2

- Treppenlauf nach Tabelle 20, Zeile 3, Spalte 2
 $L_{n,w,eq,R} = 58 \text{ dB}$
 $(TSM_{eq,R}) = +5 \text{ dB}$
- PVC-Verbundbelag nach Tabelle 18, Zeile 3, Spalte 2
 $\Delta L_{w,R} (VM_R) = 16 \text{ dB}$,
ergibt $L'_{n,w,R} = 58 \text{ dB} - 16 \text{ dB} = 42 \text{ dB}$.
 $(TSM_R = +5 \text{ dB} + 16 \text{ dB} = 21 \text{ dB}).$

Beispiele für Treppenausführungen (ohne zusätzlichen weichfedernden Belag) mit $L'_{n,w,R} \leq 43 \text{ dB}$ ($TSM_R \geq 20 \text{ dB}$) sind in den Bildern 8 bis 12 angegeben. In den Bildern 11 und 12 sind die Podeste auf besonderen Stahlbeton-Konsolleisten elastisch gelagert und die Treppenläufe mit den Podesten starr verbunden. In den Bildern 8 bis 10 ist der Treppenlauf auf den Treppenpodesten elastisch gelagert und die Podeste sind mit einem schwimmenden Estrich versehen. Die bauaufsichtlichen Vorschriften des Brandschutzes sind zu beachten.

Tabelle 20. Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ (Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,R}$) und bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaß TSM_R) für verschiedene Ausführungen von massiven Treppenläufen und Treppenpodesten unter Berücksichtigung der Ausbildung der Treppenraumwand (Rechenwerte)

Spalte	1	2	3
Zeile	Treppen und Treppenraumwand	$L_{n,w,eq,R}$ ($TSM_{eq,R}$) dB	$L'_{n,w,R}$ (TSM_R) dB
1	Treppenpodest ¹⁾ , fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand (flächenbezogene Masse $\geq 380 \text{ kg/m}^2$)	66 (- 3)	70 (- 7)
2	Treppenlauf ¹⁾ , fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand (flächenbezogene Masse $\geq 380 \text{ kg/m}^2$)	61 (+ 2)	65 (- 2)
3	Treppenlauf ¹⁾ , abgesetzt von einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand	58 (+ 5)	58 (+ 5)
4	Treppenpodest ¹⁾ , fest verbunden mit Treppenraumwand, und durchgehender Gebäudetrennfuge nach Abschnitt 2.3	≤ 53 ($\geq + 10$)	≤ 50 ($\geq + 13$)
5	Treppenlauf ¹⁾ , abgesetzt von Treppenraumwand, und durchgehender Gebäudetrennfuge nach Abschnitt 2.3	≤ 46 ($\geq + 17$)	≤ 43 ($\geq + 20$)
6	Treppenlauf ¹⁾ , abgesetzt von Treppenraumwand, und durchgehender Gebäudetrennfuge nach Abschnitt 2.3, auf Treppenpodest elastisch gelagert	38 (+ 25)	42 (+ 21)

1) Gilt für Stahlbetonpodest oder -treppenlauf mit einer Dicke $d \geq 120 \text{ mm}$.

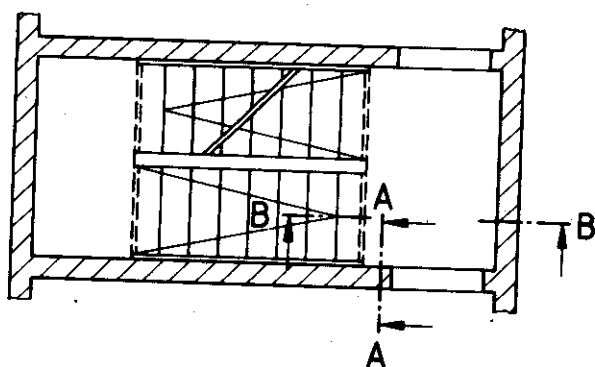
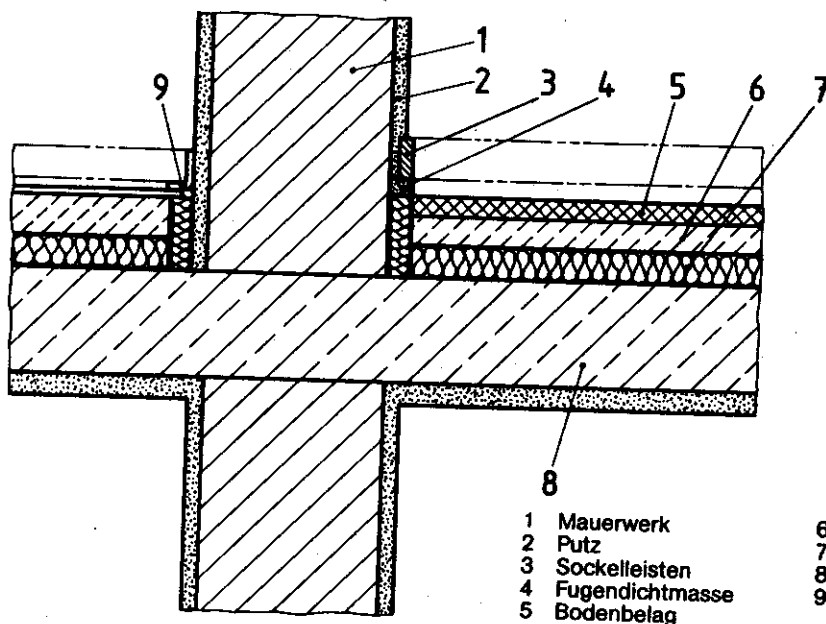
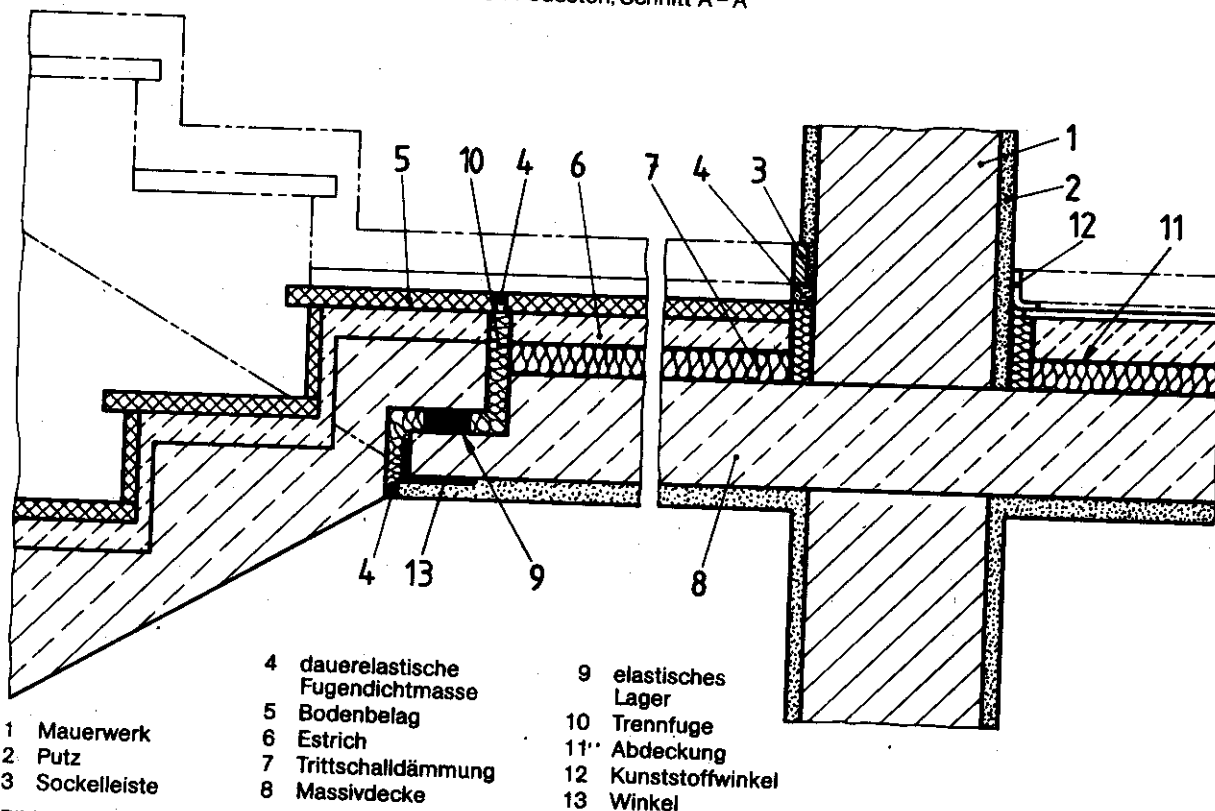


Bild 8. Schwimmender Estrich auf den Podesten bei elastischer Auflagerung der Treppenläufe Grundriß



- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1 Mauerwerk | 6 Estriche |
| 2 Putz | 7 Trittschalldämmung |
| 3 Sockelleisten | 8 Massivdecke |
| 4 Fugendichtmasse | 9 Kunststoffwinkel |
| 5 Bodenbelag | |

Bild 9. Schwimmender Estrich auf den Podesten, Schnitt A-A

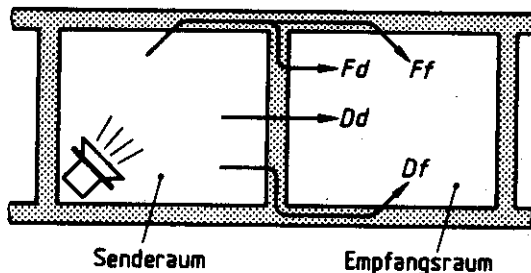


- | | | |
|----------------|-----------------------------------|---------------------|
| 1 Mauerwerk | 4 dauerelastische Fugendichtmasse | 9 elastisches Lager |
| 2 Putz | 5 Bodenbelag | 10 Trennfuge |
| 3 Sockelleiste | 6 Estrich | 11' Abdeckung |
| | 7 Trittschalldämmung | 12 Kunststoffwinkel |
| | 8 Massivdecke | 13 Winkel |

Bild 10. Schwimmender Estrich auf Podesten mit dämmender Zwischenlage bei Auflagerung der Läufe, Schnitt B-B

Der Eignungsnachweis ist für benachbarte Räume zu führen, wobei alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile zu berücksichtigen sind. Der im Einzelfall durchgeführte Nachweis gilt für Bauteilkombinationen, die sich im Bauwerk konstruktionsgleich wiederholen.

Der Eignungsnachweis kann als vereinfachter Nachweis nach Abschnitt 5.3 oder nach dem Rechenverfahren nach Abschnitt 5.4 erfolgen. Das Rechenverfahren ist aufwendiger, ermöglicht aber eine gezieltere und daher meist wirtschaftlichere Kombination der Bauteile. Abschnitt 5.6 enthält Anwendungsbeispiele für beide Nachweisverfahren.



Nach DIN 52 217 gilt für

Dd Luftschall-Anregung des Trennelementes im Senderaum
Schallabstrahlung des Trennelementes in den Empfangsraum

Ff Luftschall-Anregung der flankierenden Bauteile des Senderraumes
teilweise Übertragung der Schwingungen auf flankierende Bauteile des Empfangsraumes

Fd Luftschall-Anregung der flankierenden Bauteile des Senderraumes
teilweise Übertragung der Schwingungen auf die flankierenden Bauteile des Empfangsraumes
Schallabstrahlung des Trennelementes in den Empfangsraum

Df Luftschall-Anregung des Trennelementes im Senderaum
teilweise Übertragung der Schwingungen auf die flankierenden Bauteile des Empfangsraumes
Schallabstrahlung dieser Bauteile in den Empfangsraum.

Mit den Großbuchstaben werden die Eintrittsflächen im Senderaum, mit den Kleinbuchstaben die Austrittsflächen im Empfangsraum gekennzeichnet, wobei *D* und *d* auf das direkte Trennelement, *F* und *f* auf die flankierenden Bauteile hinweisen.

Bild 13. Übertragungswege des Luftschalls zwischen zwei Räumen nach DIN 52 217

5.2 Voraussetzungen

Die in den Abschnitten 5.3 und 5.4 beschriebenen Nachweisverfahren setzen voraus, daß

- alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile und Anordnungen (z. B. auch Lüftungskanäle) erfaßt sind,
- die Schall-Längsdämm-Maße der flankierenden Bauteile durch die Art des trennenden Bauteils nicht oder unwesentlich beeinflusst werden, was bei den in diesem Beiblatt angegebenen Bauteilen und deren Kombinationen der Fall ist,
- die dem Nachweis zugrundeliegenden Rechenwerte unter Berücksichtigung der Anschlüsse an Wände und Decken sowie des Einflusses von Einbauleuchten und angeordneten Steckdosen ermittelt sind,

- der Aufbau sorgfältig ausgeführt und überwacht wird. Beim Aufbau müssen alle Undichtigkeiten vermieden werden, sofern sie nicht in den Konstruktionsdetails, die den Rechenwerten zugrundeliegen, mit erfaßt sind,
- das flankierende Bauteil zu beiden Seiten des Anschlusses des trennenden Bauteils konstruktiv gleich ausgeführt ist,
- das verwendete Dichtungsmaterial dauerelastisch ist (Fugenkitt); poröse Dichtungsstreifen wirken nur in stark verdichtetem Zustand (unter Preßdruck).

5.3 Vereinfachter Nachweis

Die an der Schallübertragung beteiligten trennenden und flankierenden Bauteile müssen die Bedingung nach Gleichung (5) oder (6) erfüllen:

$$R_{w,R} \geq \text{erf. } R'_w + 5 \text{ dB} \quad (5)$$

$$R_{L,w,R,i} \geq \text{erf. } R'_w + 5 \text{ dB} \quad (6)$$

Hierin bedeuten:

$R_{w,R}$ Rechenwert des erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes der Trennwand oder -decke in dB (ohne Längsleitung über flankierende Bauteile, Übertragungsweg *Dd*, siehe Bild 13)

$R_{L,w,R,i}$ Rechenwert des erforderlichen bewerteten Schall-Längsdämm-Maßes des *i*-ten flankierenden Bauteils in dB (ohne Schallübertragung durch das trennende Bauteil, Übertragungsweg *Ff*, siehe Bild 13)

erf. R'_w angestrebtes resultierendes Schalldämm-Maß in dB

5.4 Rechnerische Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$

Die resultierende Schalldämmung der an der Schallübertragung beteiligten trennenden und flankierenden Bauteile, ausgedrückt durch den Rechenwert des resultierenden bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$, läßt sich unter Beachtung der in Abschnitt 5.2 genannten Voraussetzungen nach Gleichung (7) berechnen.⁴⁾

$$R'_{w,R} = -10 \lg \left(10^{\frac{-R_{w,R}}{10}} + \sum_{i=1}^n 10^{\frac{-R'_{L,w,R,i}}{10}} \right) \text{ dB} \quad (7)$$

Hierin bedeuten:

$R_{w,R}$ Rechenwert⁵⁾ des bewerteten Schalldämm-Maßes des trennenden Bauteils ohne Längsleitung über flankierende Bauteile in dB

$R'_{L,w,R,i}$ Rechenwert⁵⁾ des bewerteten Bau-Schall-Längsdämm-Maßes des *i*-ten flankierenden Bauteils am Bau in dB

n Anzahl der flankierenden Bauteile (im Regelfall *n* = 4).

Die rechnerische Ermittlung des bewerteten Schall-Längsdämm-Maßes $R'_{L,w,R,i}$ eines flankierenden Bauteils am Bau nach DIN 52 217 erfolgt nach Gleichung (8):

$$R'_{L,w,R,i} = R_{L,w,R,i} + 10 \lg \frac{S_T}{S_0} - 10 \lg \frac{l_i}{l_0} \text{ dB} \quad (8)$$

Hierin bedeuten:

$R_{L,w,R,i}$ Rechenwert⁵⁾ des bewerteten Labor-Schall-Längsdämm-Maßes in dB des *i*-ten flankierenden Bauteils nach DIN 52 217, aus Messungen im Prüfstand nach DIN 52 210 Teil 7 oder aus den Ausführungsbeispielen nach Abschnitt 6

4) Die Genauigkeit der Rechnung ist im allgemeinen ausreichend, wenn sie mit den Einzahl-Angaben der bewerteten Schalldämm-Maße der beteiligten Bauteile durchgeführt wird. Eine frequenzabhängige Berechnung von $R'_{w,R}$ kann in Sonderfällen erforderlich sein.

5) Die Rechenwerte aus Messungen werden unter Abzug des Vorhaltemaßes von 2 dB ermittelt.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

- S_T Fläche des trennenden Bauteils in m^2
 S_0 Bezugsfläche in m^2 (für Wände $S_0 = 10 m^2$)
 l_i gemeinsame Kantenlänge zwischen dem trennenden und dem flankierenden Bauteil in m
 l_0 Bezugslänge in m:
 – für Decken, Unterdecken, Fußböden 4,5 m
 – für Wände 2,8 m.

Sofern keine gemeinsame Kantenlänge l_i vorliegt, z. B. bei einem Kabelkanal oder einer Lüftungsanlage, entfällt der Ausdruck $10 \lg(l_i/l_0)$ in Gleichung (8).

Für Räume mit einer Raumhöhe von etwa 2,5 m bis 3 m und einer Raumbreite von etwa 4 m bis 5 m kann die Gleichung (8) wie folgt vereinfacht werden:

$$R'_{L,w,R,i} = R_{L,w,R,i} \quad (9)$$

Anwendungsbeispiele für die rechnerische Ermittlung siehe Abschnitt 5.6.

5.5 Rechenwerte

5.5.1 Allgemeines

Rechenwerte für den Eignungsnachweis sind für die Ausführungsbeispiele in den Abschnitten 6 bis 8 enthalten. Bei der Ermittlung der Rechenwerte über die Eignungsprüfung I ist das Vorhaltemaß von 2 dB nach DIN 4109/11.89, Abschnitt 6.4, abzuziehen.

Diese Rechenwerte gelten nur für die dargestellten Konstruktionen. Bei Abweichungen und anderen Konstruktionen sind die Rechenwerte durch Eignungsprüfungen nach DIN 4109/11.89, Abschnitt 6.3, zu bestimmen. Dies gilt auch für Durchbrüche und sonstige Undichtigkeiten in den Bauteilen (z. B. Lüftungsöffnungen, Einbauleuchten und angeordneten Steckdosen, gleitende Deckenanschlüsse). Kabel- und Lüftungskanäle sind als eigene Bauteile zu behandeln.

5.5.2 Trennende Bauteile

Für Trennwände und -decken werden als Rechenwerte in der Regel die in Prüfständen ohne Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2 gemessenen Schalldämm-Maße $R_{w,p}$ verwendet, die um das Vorhaltemaß von 2 dB abzumindern sind.

Weiterhin können bei zweischaligen Trennwänden und -decken aus biegeweichen Schalen als Rechenwerte auch die bewerteten Schalldämm-Maße $R'_{w,p}$ verwendet werden, die in Prüfständen mit bauähnlicher Flankenübertragung nach DIN 52 210 Teil 2 ermittelt wurden, wobei die Flankenübertragung des Prüfstandes rechnerisch eliminiert wird. Dies geschieht im Regelfall näherungsweise nach Gleichung (10).

$$R_{w,R} = R'_{w,p} + Z - 2 \text{ dB} \quad (10)$$

Hierin bedeuten:

$R_{w,R}$ Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes der Trennwand oder -decke ohne Längsleitung über flankierende Bauteile in dB

$R'_{w,p}$ bewertetes Schalldämm-Maß der Trennwand oder -decke in dB, gemessen im Prüfstand mit bauähnlicher Flankenübertragung⁶⁾, ohne Abzug des Vorhaltemaßes

Z Zuschlag in dB nach Tabelle 21.

Tabelle 21. Zuschläge Z für die rechnerische Ermittlung von $R_{w,R}$ aus $R'_{w,p}$

Spalte/ Zeile	1	2	3	4	5	6
1	$R'_{w,p}$ dB	≤ 48	49	51	53	≥ 54
2	Z dB	0	1	2	3	4

5.5.3 Flankierende Bauteile

Als Rechenwerte $R_{L,w,R}$ sind die Schall-Längsdämm-Maße $R_{L,w,p}$ der flankierenden Bauteile zu verwenden, die in Prüfständen nach DIN 52 210 Teil 2 bestimmt und um das Vorhaltemaß von 2 dB abgemindert sind.

5.6 Anwendungsbeispiele

Im folgenden werden zwei Anwendungsbeispiele für den vereinfachten Nachweis für die rechnerische Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ gegeben.

Beispiel 1

Trennwand (Höhe 3 m, Länge 7 m) zwischen 2 Klassenräumen einer Schule in einem Skelettbau.

Nach DIN 4109/11.89, Tabelle 3, Zeile 41, wird ein bewertetes Schalldämm-Maß erf. $R'_w = 47$ dB gefordert.

Die gewählte Bauteilkombination für das trennende Bauteil und die vier flankierenden Bauteile mit den zugehörigen bewerteten Schalldämm-Maßen gehen aus Tabelle 22 hervor.

a) Vereinfachter Nachweis

Hiernach müssen alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile bewertete Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ bzw. $R_{L,w,R}$ aufweisen, die um 5 dB über der Anforderung an das bewertete Schalldämm-Maß erf. R'_w liegen.

$$R_{w,R} \geq 47 + 5 \geq 52 \text{ dB}$$

$$R_{L,w,R,i} \geq 47 + 5 \geq 52 \text{ dB.}$$

Aus Tabelle 22 geht hervor, daß zwei der gewählten Bauteile, nämlich die Unterdecke ($R_{L,w,R} = 51$ dB) und die Außenwand ($R_{L,w,R} = 50$ dB), nicht ausreichend sind. Sie müssen nach der vereinfachten Rechnung verbessert werden, z. B. bei der Unterdecke durch eine 10 mm dickere Faserdämmstoff-Auflage (Interpolation in Tabelle 26, Zeile 1, zwischen den Spalten 4 und 5).

b) Rechnerische Ermittlung

Der Rechengang sieht in Tabelle 22, Zeile 1, zunächst die Ermittlung der Schall-Längsdämm-Maße $R'_{L,w,R,i}$ nach Gleichung (8) vor, die dann gemeinsam mit dem Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ des trennenden Bauteils in die Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ nach Gleichung (7) (siehe Tabelle 22, Zeilen 2 bis 5) eingehen.

Die Rechnung ergibt ein bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R} = 47$ dB, womit die gestellte Anforderung erfüllt ist.

Das gewählte Beispiel zeigt, daß es wirtschaftlich sein kann, anstelle des vereinfachten Nachweises die genauere rechnerische Ermittlung vorzunehmen.

Beispiel 2

Trennwand (Höhe 2,5 m, Länge 5 m) im eigenen Wohnbereich in einem Gebäude in Holzbauart.

Aufgrund einer Vereinbarung soll das erforderliche Schalldämm-Maß erf. $R'_w = 40$ dB eingehalten werden.

Gewählte Bauteilkombinationen und zugehörige bewertete Schalldämm-Maße:

Trennwand in Holzbauart nach Tabelle 24, Zeile 2, $R_{w,R} = 46$ dB,

flankierende Bauteile mit bewerteten Schall-Längsdämm-Maßen $R'_{L,w,R,i}$ nach Gleichung (9),

obere Holzbalkendecke

nach Tabelle 30, Zeile 2,

$$R'_{L,w,R,1} = 51 \text{ dB,}$$

untere Holzbalkendecke

nach Tabelle 30, Zeile 5,

$$R'_{L,w,R,2} = 65 \text{ dB,}$$

Außenwand nach Tabelle 33, Zeile 3,

$$R'_{L,w,R,3} = 54 \text{ dB,}$$

Innenwand nach Tabelle 33, Zeile 1,

$$R'_{L,w,R,4} = 48 \text{ dB.}$$

⁶⁾ Die Bezeichnung $R'_{w,p}$ ist gleichbedeutend mit der Bezeichnung R'_w , die in DIN 52 210 Teil 4 sowie in den Prüfzeugnissen verwendet wird.

Tabelle 22. Trennwand zwischen 2 Klassenräumen in einer Schule in Skelettbau mit flankierenden Bauteilen; gewählte Bauteile und rechnerische Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ nach den Gleichungen (7) und (8)

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeile	Index i	Bauteil	$R_{w,R}$ dB	$R_{L,w,R,i}$ dB	$10 \lg \frac{S_T}{S_0}$ dB	l_i m	$-10 \lg \frac{l_i}{l_0}$ dB	$R_{w,R}$ bzw. $R_{L,w,R,i}$ dB
Trennendes Bauteil								
1	–	Trennwand, zweischalig, nach Tabelle 23, Zeile 10	55	–	–	–	–	55
Flankierende Bauteile								
2	1	Unterdecke aus Gipskarton-Platten (10 kg/m^2), 400 mm Abhängenhöhe, mit Dämmstoffauflage von 50 mm nach Tabelle 26, Zeile 1, sowie Tabelle 27	–	51	3,2	7	–1,9	52,3
3	2	Untere Decke (260 kg/m^2) mit Verbundestrich (90 kg/m^2), flächenbezogene Masse insgesamt 350 kg/m^2 nach Tabelle 25	–	58	3,2	7	–1,9	59,3
4	3	Außenwand in Holzbauart, Wandstoß im Bereich der Trennwand (da keine Meßwerte $R_{L,w,P}$ vorliegen, wird nach Abschnitt 6.8.3 verfahren).	–	50	3,2	3	–0,3	52,9
5	4	Innenwand nach Tabelle 32, Zeile 1	–	53	3,2	3	–0,3	55,9
$R'_{w,R}$ nach Gleichung (7) $R'_{w,R} = -10 \lg (10^{-5,5} + 10^{-5,23} + 10^{-5,93} + 10^{-5,29} + 10^{-5,59})$ $R'_{w,R} = 47,4 \text{ dB}$, gerundet $R'_{w,R} = 47 \text{ dB}$.								

a) Vereinfachter Nachweis

Hiernach müssen alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile bewertete Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ bzw. $R_{L,w,R}$ aufweisen, die um 5 dB über der Anforderung an das bewertete Schalldämm-Maß erf. R'_w liegen.

$$R_{w,R} \geq 40 + 5 \geq 45 \text{ dB}$$

$$R_{L,w,R,i} \geq 40 + 5 \geq 45 \text{ dB}$$

Die gewählten Bauteile sind im Sinne des vereinfachten Nachweises ausreichend, da sowohl der Wert $R_{w,R}$ des trennenden Bauteils als auch alle Werte $R_{L,w,R,i}$ der flankierenden Bauteile mindestens 45 dB betragen.

b) Rechnerische Ermittlung

Das bewertete Schalldämm-Maß R'_w ergibt sich in diesem Beispiel aus den oben angegebenen bewerteten Schalldämm-Maßen für die einzelnen Bauteile mit Hilfe von Gleichung (7) zu:

$$R'_{w,R} = -10 \lg (10^{-4,6} + 10^{-5,1} + 10^{-6,5} + 10^{-5,4} + 10^{-4,8})$$

$$R'_{w,R} = 43 \text{ dB (gerundet)}.$$

Der vereinbarte Wert erf. $R'_w = 40 \text{ dB}$ wird durch die gewählte Bauteilkombination eingehalten.

6 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart bei horizontaler Schallübertragung (Rechenwerte); Ausführungsbeispiele

6.1 Trennwände

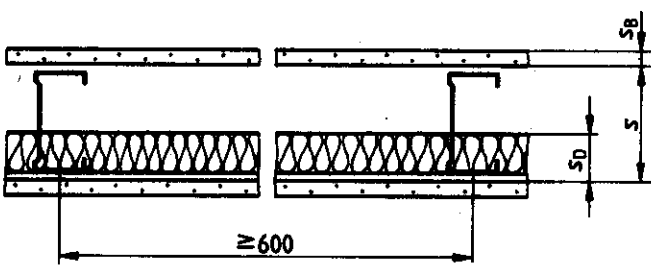
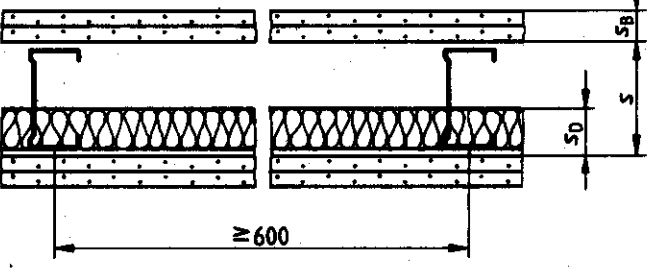
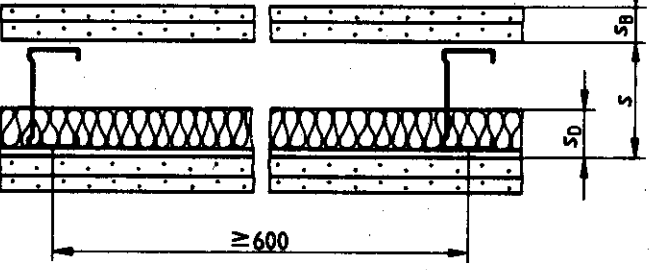
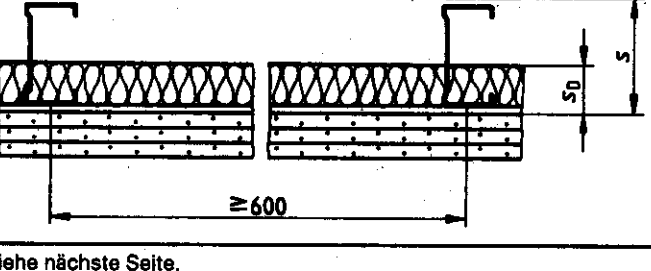
6.1.1 Montagewände aus Gipskartonplatten nach DIN 18 183

Tabelle 23 enthält Rechenwerte für das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ für die dort angegebenen Ausführungsbeispiele der in Ständerbauart ausgeführten Montagewände. Die Verarbeitung der Gipskartonplatten erfolgt nach DIN 18 181 (z. Z. Entwurf), wobei die Fugen zu verspachteln sind. Die Gipskarton-Platten sind mit Schnellbauschrauben nach DIN 18 182 Teil 2 an die Metallunterkonstruktion – C-Wandprofile aus Stahlblech nach DIN 18 182 Teil 1, Blechnendicke 0,6 mm oder 0,7 mm – anzuschrauben. Zur Hohlraumdämmung sind Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$ in der angegebenen Mindestdicke zu verwenden.

Wenn in den flankierenden Wänden (z. B. Fensterfassaden) keine ausreichende Anschlußbreite für die Trennwand zur Verfügung steht, sind in der Trennwand Reduzier-

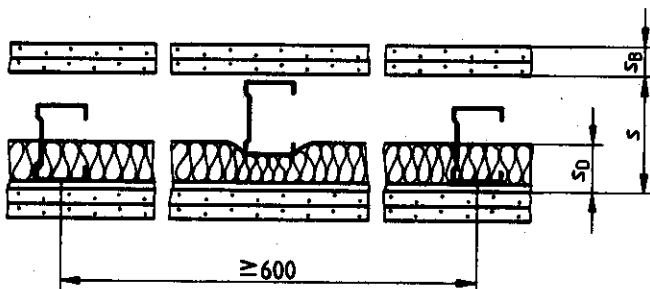
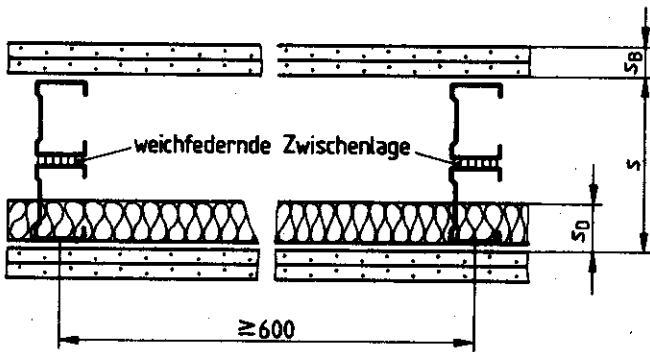
Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 23. Bewertete Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ für Montagewände aus Gipskartonplatten¹⁾ in Ständerbauart nach DIN 18183 mit umlaufend dichten Anschlüssen an Wänden und Decken (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zelle	Ausführungsbeispiele	s_B ²⁾	C-Wandprofil ³⁾	Mindestschalenabstand s	Mindestdämmschichtdicke s_D	$R_{w,R}$ dB
Zweischalige Einfachständerwände						
1		12,5	CW 50×06	50	40	45
2			CW 75×06	75	40	45
3			CW100×06	100	40	47
4				100	60	48
5				100	80	51
6		$2 \times 12,5$	CW 50×06	50	40	50
7			CW 75×06	75	40	51
8				75	60	52
9			CW100×06	100	40	53
10				100	60	55
11				100	80	56
12		$15 + 12,5$	CW 50×06	50	40	51
13			CW 75×06	75	40	52
14				75	60	53
15			CW100×06	100	40	54
16				100	60	56
17		$3 \times 12,5$	CW 50×06	50	40	56
18			CW 75×06	75	60	55
19			CW100×06	100	40	58
20				100	60	59
21				100	80	60

¹⁾ bis ³⁾ siehe nächste Seite.

Tabelle 23. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Ausführungsbeispiele	s_B 2)	C-Wand- profil 3)	Mindest- schalen- abstand s	Mindest- dämm- schicht- dicke s_D	$R_{w,R}$ dB
Zweischalige Doppelständerwände						
22		$2 \times 12,5$	CW 50 x 06 oder CW 50 x 06	100	40	59
23		$2 \times 12,5$	CW 50 x 06	105	40	61
24					80	63
25			CW 100 x 06	205	40	63
26					80	65
1) Anstelle der Gipskartonplatten dürfen auch – ausgenommen Konstruktionen der Zeilen 17 bis 21 – Spanplatten nach DIN 68 763, Dicke 13 mm bis 16 mm, verwendet werden. 2) Dicke der Beplankung aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, verarbeitet nach DIN 18 181 (z. Z. Entwurf), Fugen verspachtelt. 3) Kurzzeichen für das C-Wandprofil und die Blechdicke nach DIN 18 182 Teil 1.						

anschlüsse erforderlich, so daß der Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes $R_{w,R}$ im Regelfall gesondert nachzuweisen ist, gegebenenfalls durch das resultierende Schalldämm-Maß $R_{w,R, res}$ der Trennwand mit dem Reduzieranschluß (siehe Abschnitt 11).

6.1.2 Trennwände mit Holzunterkonstruktion

Für Trennwände mit Holzunterkonstruktion gelten als Rechenwerte für das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ die Angaben der Tabelle 24. Die biegeweichen Schalen können aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke ≤ 15 mm, oder Spanplatten nach DIN 68 763, Dicke ≤ 16 mm, oder aus verputzten Holzwohle-Leichtbauplatten nach DIN 1101 bestehen. Die Trennwände sind nach DIN 4103 Teil 4 auszuführen; für die Verarbeitung der Holzwohle-Leichtbauplatten gilt DIN 1102.

Plattenwerkstoffe und die Lattung sind mit Holzrippen durch mechanische Befestigungsmittel verbunden. Zur Hohlraumdämpfung sind Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$ in der angegebenen Mindestdicke zu verwenden. Bei Trennwänden aus Holzwohle-Leichtbauplatten kann

auf diese Hohlraumdämpfung bei dem in Tabelle 24, Zeile 8, angegebenen Schalenabstand verzichtet werden.

Wandkonstruktionen nach Tabelle 24 mit einem bewerteten Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ von mindestens 60 dB gelten ohne weiteren Nachweis als geeignet, die Anforderungen an Treppenraumwände nach DIN 4109/11.89, Tabelle 3, Zeile 13, zu erfüllen, wenn Deckenkonstruktionen nach Tabelle 34, Zeilen 2 bis 4, verwendet werden.

6.2 Flankierende Bauteile

In den Abschnitten 6.3 bis 6.7 werden die beim Nachweis der resultierenden Luftschalldämmung nach Abschnitt 5 zugrunde zu legenden Rechenwerte für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ flankierender Bauteile angegeben. Bei der Bauausführung darf von den Details der Ausführungsbeispiele nicht abgewichen werden.

Soweit in den Ausführungsbeispielen Unterkonstruktionen verwendet werden, handelt es sich in der Regel um dünnwandige, kaltverformte und gegen Korrosion geschützte Profile aus Stahlblech nach DIN 18 182 Teil 1.

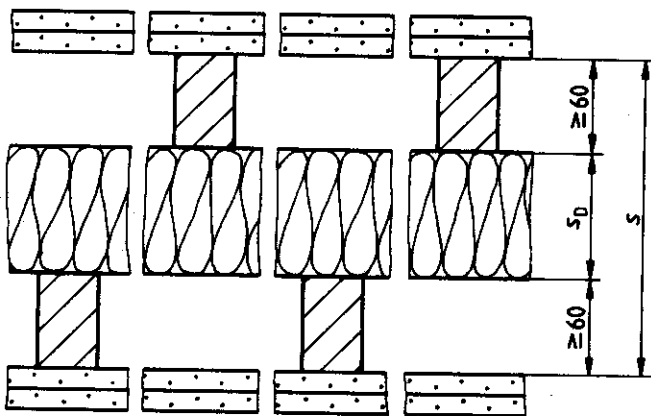
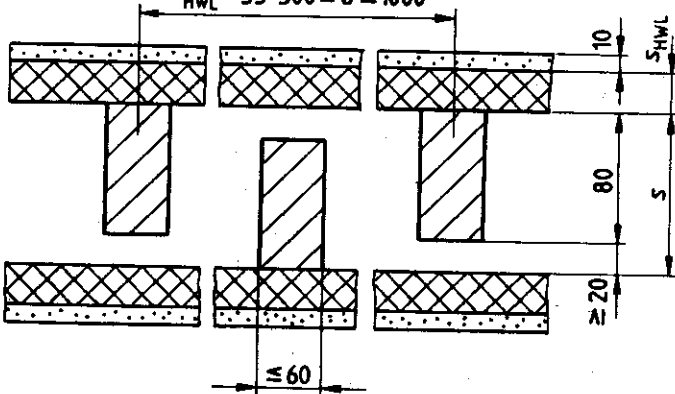
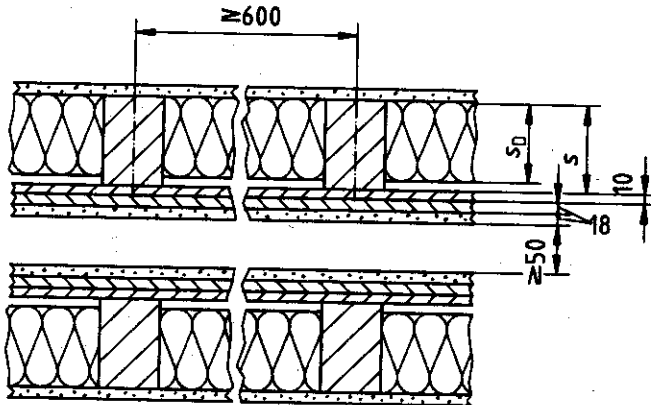
Rechenwerte für Ausführungsbeispiele mit Holzunterkonstruktion sind den Tabellen 24, 33 und 34 zu entnehmen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 24. **Bewertete Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ von Trennwänden in Holzbauart unter Verwendung von biegeweichen Schalen aus Gipskartonplatten¹⁾ oder Spanplatten¹⁾ oder verputzten Holzwolfe-Leichtbauplatten²⁾ (Rechenwerte) (Maße in mm)**

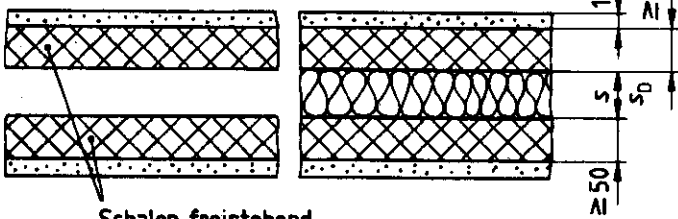
Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele	Anzahl der Lagen je Schale	Mindestschalenabstand s	Mindestdämmschichtdicke s_D	$R_{w,R}$ dB
Einfachständerwände					
1		1	60	40	38
2		2 ³⁾			46
3	Querlatten, $a \geq 500$	1	100	60	43
Doppelständerwände					
4 ⁴⁾		1	125	40	53
5 ⁴⁾		2			60
6 ⁴⁾		1	160	40	53
¹⁾ bis ⁴⁾ siehe Seite 1408					

Tabelle 24. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele	Anzahl der Lagen je Schale	Mindestschalenabstand s	Mindestdämmschichtdicke s_D	$R_{w,R}$ dB
	Doppelständerwände				
7 ⁴⁾		2	200	80	65
8	Holzwohle-Leichtbauplatten (HWL), Dicke 25 mm oder 35 mm Bei $s_{HWL} = 25: 500 \leq a \leq 670$ Bei $s_{HWL} = 35: 500 \leq a \leq 1000$ 	1	≥ 100	—	55
	Haustrennwand				
9 ⁵⁾		—	90	80	57
*) und 5) siehe Seite 1408					

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 24. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele	Anzahl der Lagen je Schale	Mindestschalenabstand s	Mindestdämmschichtdicke s_D	$R_{w,R}$ dB
	Freistehende Wandschalen ⁶⁾				
10	 Schalen freistehend	1	30 bis 50	3)	55
			entsprechend s_D	20 bis < 30	
1) Bekleidung aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, 12,5 mm oder 15 mm dick, oder Spanplatten nach DIN 68 763, 13 mm bis 16 mm dick. 2) Bekleidung aus verputzten Holzwole-Leichtbauplatten nach DIN 1101, 25 mm oder 35 mm dick, Ausführung nach DIN 1102. 3) Hier darf – abweichend von Zeile 1 – je Seite für die äußere Lage auch eine 9,5 mm dicke Gipskartonplatte nach DIN 18 180 verwendet werden. 4) Beide Wandhälften sind auf gesamter Fläche auch im Anschlußbereich an die flankierenden Bauteile voneinander getrennt. 5) Voraussetzung ist, daß die flankierenden Wände nicht durchlaufen; die Fassadenfuge kann dauerelastisch, mit Abdeckprofilen oder Formteilen geschlossen werden. 6) Verputzte Holzwole-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke ≥ 50 mm, Ausführung nach DIN 1102.					

6.3 Massive flankierende Bauteile von Trennwänden

Die in Tabelle 25 enthaltenen Rechenwerte für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ massiver flankierender Bauteile in Abhängigkeit von ihrer flächenbezogenen Masse sind gültig für

- Oberseiten von Massivdecken, wenn kein schwimmender Boden vorhanden ist,
- Unterseiten von Massivdecken, wenn keine Unterdecke vorhanden ist,
- Längswände (z. B. Außen- und Flurwände).

Tabelle 25. Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ massiver flankierender Bauteile von Trennwänden (Rechenwerte)

Spalte	1	2	3
Zeile	Flächenbezogene Masse m' kg/m ²	$R_{L,w,R}$ dB	
		Decken	Längswände
1	100	41	43
2	200	51	53
3	300	56	58
4	350	58	60
5	400	60	62

6.4 Massivdecken mit Unterdecken als flankierende Bauteile über Trennwänden

6.4.1 Übertragungswege

Bei Unterdecken erfolgt die Übertragung von Luftschall hauptsächlich über den Deckenhohlraum, wobei neben der Hohlraumhöhe (Abhängigkeit) die Dichtheit der Unterdecke an beiden Seiten der Trennwand und die Hohlraumdämpfung von Bedeutung sind.

Die Hohlraumdämpfung (Dämmstoffauflage, Mindestdicke 50 mm) ist im Regelfall vollflächig auszuführen, wobei Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1, Anwendungstyp W-w und WL-w, mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$ zu verwenden sind.

Bei fugenlosen Unterdecken und stärkerer Dämpfung des Hohlraumes kann die Körperschallübertragung entlang der Unterdecke überwiegen, sofern das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R} > 50 \text{ dB}$ beträgt.

Wird der Deckenhohlraum abgeschottet (siehe Abschnitte 6.4.3.2 und 6.4.3.3) kann die Schall-Längsleitung über die Massivdecke von Bedeutung sein. Die Ausführungsbeispiele der folgenden Abschnitte berücksichtigen diese Übertragungswege.

Die Werte in Tabelle 26 gelten für Unterdecken ohne zusätzliche Einbauten (z. B. Deckenleuchten, Lüftungsöffnungen u. a.). Sind solche vorgesehen, so sind sie gesondert zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist die Schalldämmung der Unterdecke mit Einbauten gesondert nachzuweisen.

6.4.2 Unterdecken ohne Abschottung im Deckenhohlraum

6.4.2.1 Allgemeines

Die Trennwand (Unterkonstruktion aus Metall oder Holz) kann an die Unterdecke oder an die Massivdecke angeschlossen werden, wobei Decklage und Tragprofile der Unterdecke unterbrochen und dadurch die Schall-Längs-

Tabelle 26. **Bewertete Schall-Längsdämm-Maße $R_{L,w,R}$ von Unterdecken, Abhängenhöhe $h = 400$ (Rechenwerte)**
(Maße in mm)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Ausführungsbeispiele	Flächen- bezogene Masse der Decklage kg/m ²	Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}^{1)}$ in dB für folgende vollflächige Mineralfaser-Auflage der Dicke s_D		
			0	50	100
Unterdecken mit geschlossener Fläche nach Abschnitt 6.4.2.2					
1	Ausführung nach Bild 12	≥ 9	40	51	57
2		≥ 11	43	55	59
3		$\geq 22^2)$	50	56	—
4	Ausführung nach Bild 13	≥ 11	43	58	—
5	Ausführung nach Bild 14	$\geq 22^2)$	50	63	—
Unterdecke mit gegliederter Fläche nach Abschnitt 6.4.2.3					
6	Mineralfaser-Deckenplatten in Einlege-Montage (Ausführung nach Bild 15), Platten mit durchbrochener Oberfläche und ohne oberseitiger Dichtschicht	$\geq 4,5$	26	37 ³⁾	45 ³⁾
7		≥ 6	28	40 ³⁾	48 ³⁾
8		≥ 8	31	43 ³⁾	52 ³⁾
9		≥ 10	33	44 ³⁾	54 ³⁾
10	Mineralfaser-Deckenplatten in Einlege-Montage (Ausführung nach Bild 15), Platten mit unterseitig geschlossener Oberfläche oder mit oberseitiger Dichtschicht	$\geq 4,5$	30	43 ³⁾	52 ³⁾
11		≥ 6	35	48 ³⁾	57 ³⁾
12		≥ 8	40	53 ³⁾	60 ³⁾
13		≥ 10	44	57 ³⁾	—
14	Leichtspan-Schallschluckplatten nach DIN 68 762, oberseitig Papier aufgeklebt, Mineralfaser-Auflage nur in Plattenstücken auf den Leichtspanplatten (Ausführung nach Bild 16)	≥ 8	—	43	52 ³⁾
15	Metall-Deckenplatten (Ausführung nach Bild 17)	≥ 8	28	44	51 ³⁾
1) Bei $R_{L,w,R} \geq 55$ dB ist die Decklage im Anschlußbereich der Trennwand durch eine Fuge zu trennen. 2) Decklage ist zweilagig auszuführen. 3) Wenn die Mineralfaser-Auflage in Form einzelner Plattenstücke und nicht vollflächig aufgelegt wird, sind bei Unterdecken aus Mineralfaser-Deckenplatten und Stahlblechdecken von den oben genannten $R_{L,w,R}$ -Werten folgende Korrekturen vorzunehmen: — 6 dB bei 100 mm Auflage, — 4 dB bei 50 mm Auflage.					

Beiblatt 1 zu DIN 4109

leitung verringert werden kann (siehe Bilder 12 bis 14). Die statisch erforderlichen Verbindungen zwischen Trennwand und Unterdecke oder Massivdecke können im Regelfall beim Schall-Längsdämm-Maß unberücksichtigt bleiben.

Tabelle 26 enthält Rechenwerte für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ für Unterdecken ohne Abschottung im Deckenhohlraum und einer Abhängenhöhe von 400 mm. Bei größerer Abhängenhöhe sind die Werte der Tabelle 26 nach Tabelle 27 abzumindern.

Tabelle 27. Abminderung des bewerteten Schall-Längsdämm-Maßes $R_{L,w,R}$ von Unterdecken mit Absorberauflage für Abhängenhöhe über 400 (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2
Zeile	Abhängenhöhe h	Abminderung für $R_{L,w,R}$ dB
1	400	0
2	600	2
3	800	5
4	1000	6
Hohlraumdämpfung, mindestens 50 mm dick, ausgeführt über die gesamte Fläche der Unterdecke		

6.4.2.2 Unterdecken mit geschlossener Fläche

Zu verwenden sind Platten mit geschlossener Fläche, z. B. Gipskartonplatten nach DIN 18180, Dicke ≤ 15 mm, oder Spanplatten (Flachpreßplatten) nach DIN 68763, Dicke ≤ 16 mm, die fugendicht (z. B. durch Nut-Feder-Verbindung) verbunden sind. Gipskartonplatten werden nach DIN 18181 (z. Z. Entwurf) verarbeitet und im Regelfall an den Fugen verspachtelt. Die Unterkonstruktion kann aus Holzlatten oder C-Deckenprofilen aus Stahlblech nach DIN 18182 Teil 1 bestehen.

6.4.2.3 Unterdecken mit gegliederter Fläche

Im Regelfall handelt es sich um elementierte Wand- und Deckensysteme (z. B. Decken mit Bandprofilen), wobei die Trennwände an Unterdecken mit Bandprofilen angeschlossen werden. Ausführungsbeispiele mit Rechenwerten sind in Tabelle 26 enthalten, für

- Mineralfaser-Deckenplatten (Norm in Vorbereitung), Rohdichte $\geq 300 \text{ kg/m}^3$, mit oder ohne ober- oder unterseitiger Dichtschicht,
- Spanplatten für Sonderzwecke nach DIN 68762, Typ LF (Leichtspan-Schallschluckplatten), flächenbezogene Masse $\geq 5 \text{ kg/m}^2$, Plattendicke etwa 18 mm, Abdichtung aus Natron-Kraftpapier (etwa 80 g/m^2) auf der Plattenoberseite,
- Metalldeckenplatten aus vierseitig aufgekanteten Elementen aus 0,5 mm bis 1 mm dickem Stahl- oder Aluminiumblech, bei denen im Regelfall zwei Stirnseiten eine Auflagekantung erhalten und die Längsseiten nach innen gekantet sind. Die Sichtfläche des Plattenelementes kann perforiert oder glatt ausgeführt sein. Zum Zweck der Schallabsorption sind perforierte Platten mit Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1 hinterlegt. Zum Zweck der Schalldämmung ist rückseitig eine Schwerauflage als Abdeckung angeordnet (z. B. Gipskarton oder Stahlblech mit einer flächenbezogenen Masse von $\geq 6 \text{ kg/m}^2$). Die Metalldeckenplatten sind dicht zu stoßen.

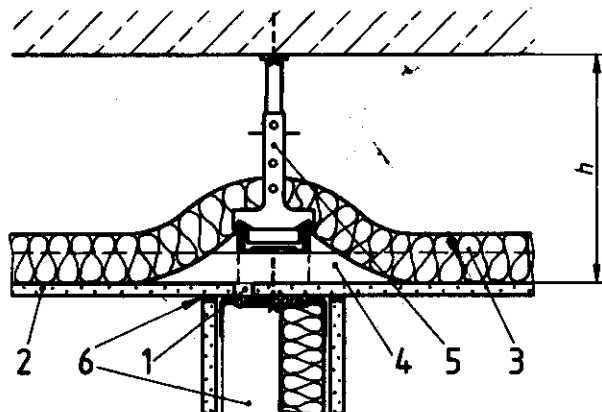


Bild 14a. Trennwandanschluß an Unterdecke, Decklage durchlaufend (Für $R_{L,w,R} \geq 55 \text{ dB}$ ist eine Trennung erforderlich, z. B. durch Fugenschnitt.)

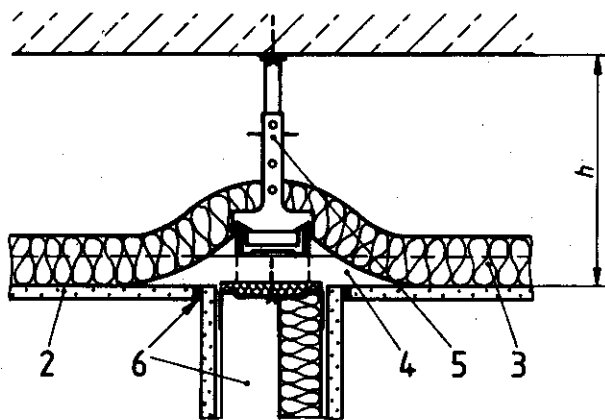


Bild 14b. Trennwandanschluß an Unterdecke mit Trennung der Decklage

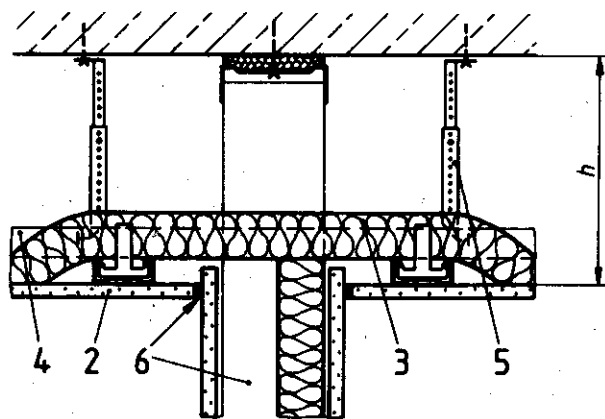


Bild 14c. Trennwandanschluß an Massivdecke mit Trennung der Unterdecke in Decklage und Unterkonstruktion

Erklärungen zu den Bildern 12 bis 14:

Anmerkung: In den Bildern 12 bis 14 sind Ausführungsbeispiele für Unterdecken mit geschlossener Fläche dargestellt.

- 1 Beim Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R} \geq 55 \text{ dB}$ ist die Decklage im Anschlußbereich der Trennwand durch eine Fuge zu trennen.
- 2 Gipskartonplatten mit geschlossener Fläche nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181 (z. Z. Entwurf), oder Spanplatten nach DIN 68763

Beiblatt 1 zu DIN 4109

- 3 Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- 4 Die Unterkonstruktion aus Holzplatten oder Deckenprofilen aus Stahlblech nach DIN 18 182 Teil 1, Achsabstände $\geq 400 \text{ mm}$, kann durchlaufen
- 5 Abhänger nach DIN 18 168 Teil 1
- 6 Trennwand als zweischalige Einfach- oder Doppelständerwand mit dichtem Anschluß durch Verspachtelung, dicht gestoßenen Schalen oder durch Verwendung einer Anschlußdichtung.

Die Deckenplatten werden in Einlegemontage oder mit Klemmbefestigung auf entsprechend ausgebildete dünnwandige, kaltverformte und gegen Korrosion geschützte Profile aus Stahlblech oder Aluminium gelegt, eingehängt oder eingeklemmt und gegebenenfalls mit der Unterkonstruktion verriegelt, wobei die Profile sichtbar bleiben können.

Die durch Auflegen der Platten abgedeckten Fugen zwischen Montageprofil und Platten werden im allgemeinen nicht zusätzlich abgedichtet.

Wenn eine Hohlraumdämpfung erforderlich ist, sind als Auflage Faserdämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$ zu verwenden.

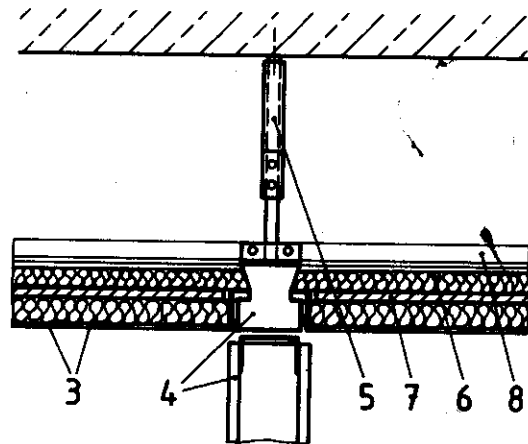


Bild 17. Unterdecke mit Bandprofilen und perforierten Metall-Deckenplatten in Einlegemontage

Erklärungen zu den Bildern 15 bis 17:

Anmerkung: In den Bildern 15 bis 17 sind Ausführungsbeispiele für Unterdecken mit gegliederter Fläche dargestellt.

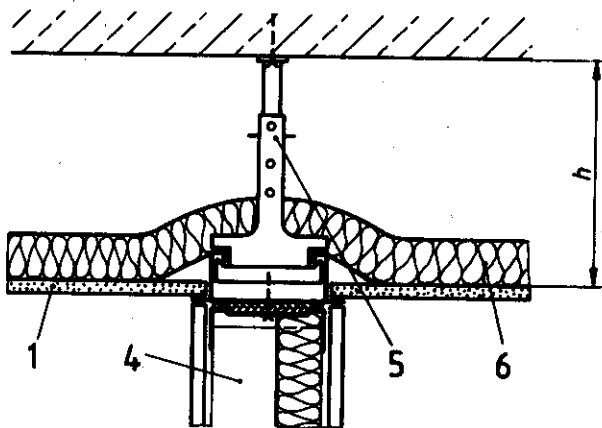


Bild 15. Unterdecke mit Bandprofilen und Mineralfaser-Deckenplatten in Einlegemontage

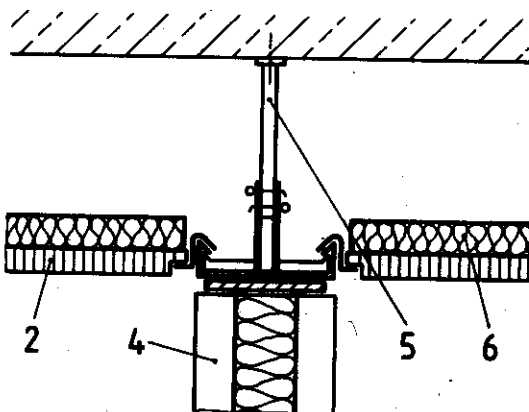


Bild 16. Unterdecke mit Bandprofilen und Leichtspan-Schallschluckplatten in Einlegemontage

- 1 Mineralfaser-Deckenplatten in Einlegemontage
- 2 Leichtspan-Schallschluckplatten nach DIN 68762
- 3 Perforierte Metall-Deckenplatten mit Einlage aus Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1
- 4 Trennwand aus biegeweichen Schalen mit dichtem Anschluß an Deckenzarge
- 5 Unterkonstruktion der Unterdecke mit Abhänger nach DIN 18 168 Teil 1
- 6 Hohlraumdämpfung aus Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- 7 Schwerauflage, z.B. aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180 oder Stahlblech; die Schwerauflage kann auch auf die Stirnseiten der Plattenkonstruktion gelegt werden
- 8 Rostwinkel zur Fixierung der Zargenabstände

6.4.3 Unterdecken mit Abschottung im Deckenhohlraum

6.4.3.1 Allgemeines

Werden die Trennwände nur bis zur Unterdecke (z.B. Band-rasterdecke) geführt, kann die Luftschallübertragung im Deckenhohlraum durch eine Abschottung des Deckenhohlraumes über den Trennwänden vermindert werden.

Die Dämmwirkung einer Abschottung kann durch Undichtigkeiten an den Anschlüssen der Abschottung und durch Rohrdurchführungen beeinträchtigt werden.

6.4.3.2 Abschottung durch Plattenschott

Bei dichter Ausführung des Plattenschotts nach Bild 18 oder bei Ausführung der Trennwand bis Unterkante Massivdecke nach Bild 19 darf das bewertete Schall-Längsdämm-Maß der Unterdecke mit einem Zuschlag von 20 dB versehen werden. Die Summe aus Schall-Längsdämm-Maß der Unterdecke und Zuschlag darf $R_{L,w,R}$ 60 dB nicht überschreiten.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

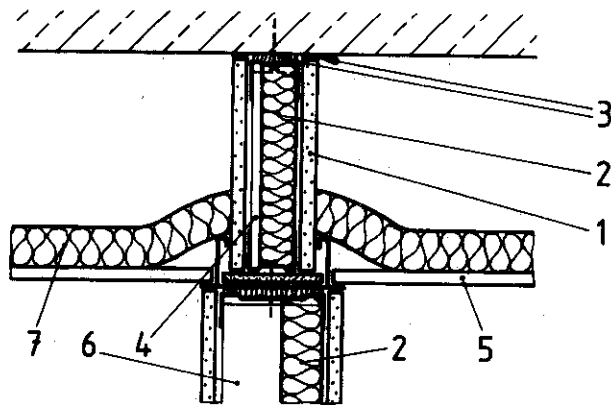
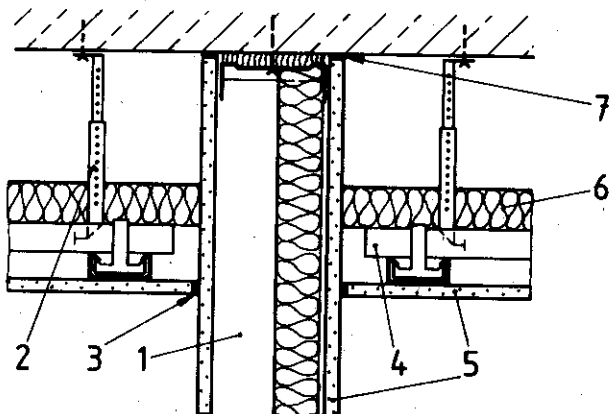


Bild 18. Ausführungsbeispiel für die Abschottung des Deckenhohlraumes durch ein Plattenschott

Erklärungen zu Bild 18:

- 1 Gipskartonplatten nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181 (z. Z. Entwurf), Fugen verspachtelt
- 2 Hohlraumdämmung aus Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$, Mindestdicke 40 mm
- 3 Dichte Anschlußausführung durch Verspachtelung oder durch Verwendung einer Anschlußdichtung
- 4 Unterkonstruktion der Unterdecke, z. B. Bandraasterprofil
- 5 Decklage der Unterdecke aus Platten mit geschlossener Fläche nach Abschnitt 6.4.2.2 oder Schallschluckplatten nach Abschnitt 6.4.2.3 mit poröser oder durchbrochener (gelochter) Struktur
- 6 Trennwand aus biegeweichen Schalen mit dichtem Anschluß an die Unterdecke
- 7 Hohlraumdämmung aus Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$, Mindestdicke 50 mm

Bild 19. Ausführungsbeispiel für den Anschluß der Trennwand an die Massivdecke
Die bis zur Massivdecke hochgezogene Beplankung wirkt als Abschottung des Deckenhohlraumes

Erklärungen zu Bild 19:

- 1 Trennwand als zweischalige Einfach- oder Doppelständerwand mit fugendicht ausgeführter Beplankung sowie dichten Anschlüssen an Unterdecke und Massivdecke (gleitender Deckenanschluß)
- 2 Abhängiger für Unterdecke nach DIN 18168 Teil 1
- 3 Fugendichter Anschluß der Unterdecke an die Trennwand, z. B. durch Anschlußprofil oder Anschlußdichtung (Verspachtelung, elastischer Fugenkitt)

- 4 Unterkonstruktion aus C-Deckenprofil aus Stahlblech nach DIN 18182 Teil 1
- 5 Dichte Decklage der Unterkonstruktion bzw. der Beplankung der Wand, $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$, z. B. aus Gipskartonplatten (mit dichten Fugen), nach DIN 18181 (z. Z. Entwurf) ausgeführt
- 6 Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$, Dicke = 50 mm, vollflächig als Deckenlage aufgebracht
- 7 Deckenanschluß mit Anschlußdichtung aus Faserdämmstoff mit Fugenverspachtelung (elastischer Fugenkitt)

6.4.3.3 Abschottung durch Absorberschott

Bei Ausführung eines Absorberschotts wird der Deckenhohlraum über dem Trennwandanschluß bis zur Massivdecke mit Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1 dicht ausgestopft. Die Dämmwirkung des Absorberschotts wird mit zunehmender Breite b größer.

In Tabelle 28 sind die in Abhängigkeit von der Breite des Absorberschotts zu erreichenden Verbesserungen $\Delta R_{L,w,R}$ für Unterdecken nach Tabelle 26 angegeben. Die Summe aus den in Tabelle 26 angegebenen Werten für $R_{L,w,R}$ und den $\Delta R_{L,w,R}$ -Werten aus Tabelle 28 darf höchstens 60 dB betragen.

6.5 Massivdecken als flankierende Bauteile unter Trennwänden

6.5.1 Massivdecken mit Verbundestrich oder Estrich auf Trennschicht

Für Massivdecken mit Verbundestrich oder Estrich auf Trennschicht gelten die Werte der Tabelle 25, wobei die flächenbezogene Masse des Verbundestrichs nach DIN 18560 Teil 3 (z. Z. Entwurf) oder eines Estrichs auf Trennschicht nach DIN 18560 Teil 4 (z. Z. Entwurf) zu berücksichtigen sind.

6.5.2 Massivdecken mit schwimmendem Estrich

Tabelle 29 enthält Ausführungsbeispiele mit Rechenwerten für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ von schwimmenden Estrichen nach DIN 18560 Teil 2 bei verschiedener Ausbildung der Anschlüsse an die Trennwand. Die Angaben in Tabelle 29 gelten auch für Trennwände in Holzbauart.

Die Ausführung nach Tabelle 29, Zeile 1, mit unter der Trennwand durchlaufendem Estrich ohne Trennfuge sollte nur bei geringen Anforderungen an die Schalldämmung der Trennwand verwendet werden.

Zur Minderung der Trittschallübertragung sollte anstelle eines durchlaufenden schwimmenden Estrichs ein weichefedernder Bodenbelag verwendet werden. Dieser sollte im Bereich Trennwand getrennt und beidseitig hochgezogen werden.

6.6 Holzbalkendecken als flankierende Bauteile von Trennwänden

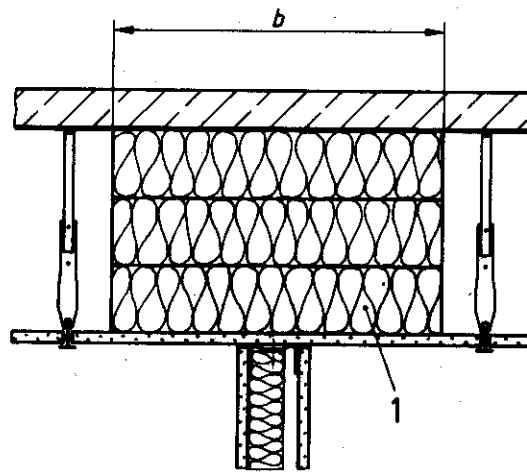
Die bewerteten Schall-Längsdämm-Maße $R_{L,w,R}$ nach Tabelle 30 gelten für Deckenkonstruktionen nach Tabelle 34.

6.7 Innenwände als flankierende Bauteile von Trennwänden

6.7.1 Biegesteife Innenwände

Als Rechenwerte gelten die bewerteten Schall-Längsdämm-Maße $R_{L,w,R}$ in Tabelle 25, für biegesteife Wände mit biegeweichen Vorsatzschalen nach Tabelle 7 gelten die Werte der Tabelle 31.

Tabelle 28. Verbesserungsmaße $\Delta R_{L,w,R}$ des bewerteten Schall-Längsdämm-Maßes $R_{L,w,R}$ von Unterdecken nach Tabelle 26 durch ein Absorberschott (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2	3
Zeile	Ausführungsbeispiel	Mindestbreite des Absorberschotts b	$\Delta R_{L,w,R}$ dB
1		300	12
2		400	14
3		500	15
4		600	17
5		800	20
6		1000	22
1 Absorberschott aus Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\varepsilon \geq 8 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$, mit der Breite b .			

6.7.2 Montagewände aus Gipskartonplatten nach DIN 18183

Für die Ausführung der Trennwand und flankierenden Wand gelten sinngemäß die Angaben nach Abschnitt 6.1.1.

Rechenwerte für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ enthält Tabelle 32 für die dort angegebenen Anschlußarten.

6.7.3 Flankierende Wände in Holzbauart

Für flankierende Wände in Holzbauart gelten die bewerteten Schall-Längsdämm-Maße $R_{L,w,R}$ nach Tabelle 33.

Die biegeweichen Schalen können aus Spanplatten nach DIN 68 763, Dicke $\leq 16 \text{ mm}$, und/oder Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke $\leq 15 \text{ mm}$, bestehen. Montagewände aus Gipskartonplatten sind nach DIN 18 183 auszuführen.

6.8 Außenwände als flankierende Bauteile von Trennwänden

6.8.1 Allgemeines

Außenwände und Vorhangfassaden sind so zu gestalten, daß für den Anschluß der Trennwände eine ausreichende Anschlußbreite vorhanden ist. Durchlaufende Vorhang- oder Fensterfassaden sollen im Anschlußquerschnitt der Trennwand durch Trennfugen unterbrochen werden.

6.8.2 Biegesteife Außenwände

Für das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ gelten die Angaben in Tabelle 25, bei Anordnung von Vorsatzschalen die Angaben der Tabelle 31.

Bei durchgehenden Brüstungen darf wegen des kleineren übertragenden Flächenanteils zu diesen $R_{L,w,R}$ -Werten folgender Wert addiert werden:

$$10 \lg \frac{h_R}{h_B} \text{ dB} \quad (11)$$

Hierin bedeuten:

h_R Raumhöhe

h_B Brüstungshöhe

6.8.3 Leichte Außenwände mit Unterkonstruktion

Für Außenwände aus biegeweichen Schalen und Unterkonstruktionen aus Holz oder Stahlblechprofilen nach DIN 18 182 Teil 1, einschließlich Fenster, gilt als Rechenwert das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R} = 50 \text{ dB}$ ohne weiteren Nachweis.

7 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart bei vertikaler Schallübertragung; Ausführungsbeispiele

7.1 Trenndecken

Die Luftschallübertragung in vertikaler Richtung ist bei Skelettbauten mit Massivdecken von untergeordneter Bedeutung, wenn die Außenwand im Bereich der Massivdecke unterbrochen ist. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob eine Übertragung entlang der Außenwand, z. B. Vorhangfassade, erfolgt. Im Zweifelsfall ist ein Nachweis durch Messung erforderlich.

7.1.1 Massivdecken ohne Unterdecken

Für den Nachweis der Anforderungen an die resultierende Schalldämmung (Luftschalldämmung) nach Abschnitt 5 dürfen als Rechenwerte $R_{w,R}$ verwendet werden:

- Meßwerte $R_{w,p}$ nach DIN 52 210 Teil 2, abzüglich Vorhaltemaß von 2 dB,
- in Annäherung auch Rechenwerte $R'_{w,R}$ nach Tabelle 12, Spalten 2 und 3,
- in Annäherung auch Meßwerte $R'_{w,p}$ nach DIN 52 210 Teil 2, abzüglich Vorhaltemaß von 2 dB.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 29. **Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ von schwimmenden Estrichen nach DIN 18 560 Teil 2 (Rechenwerte)**

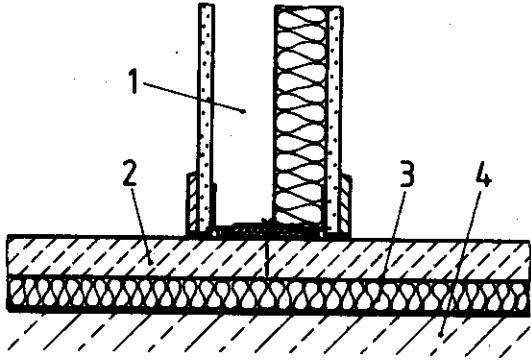
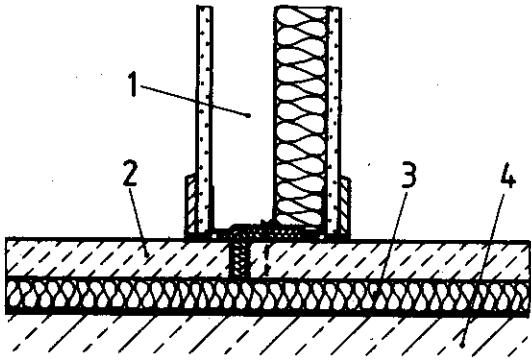
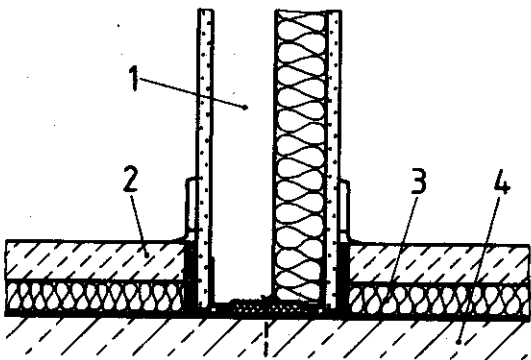
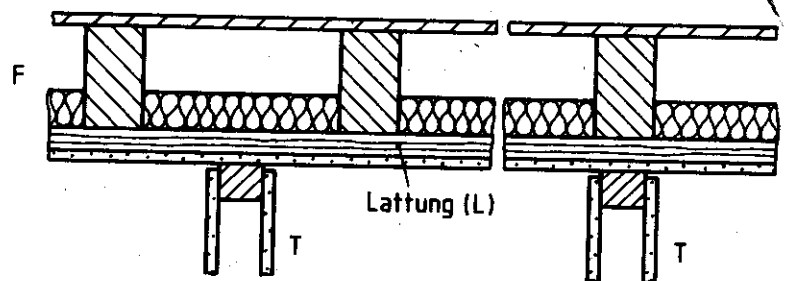
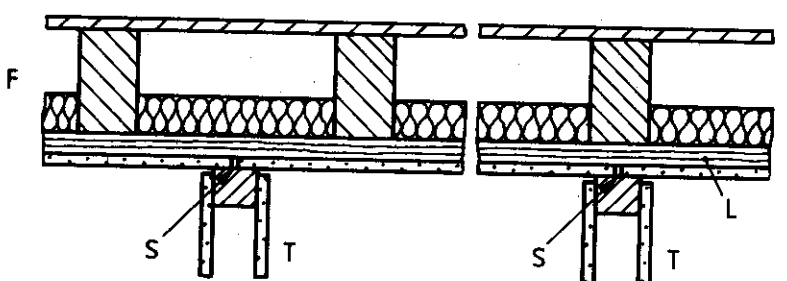
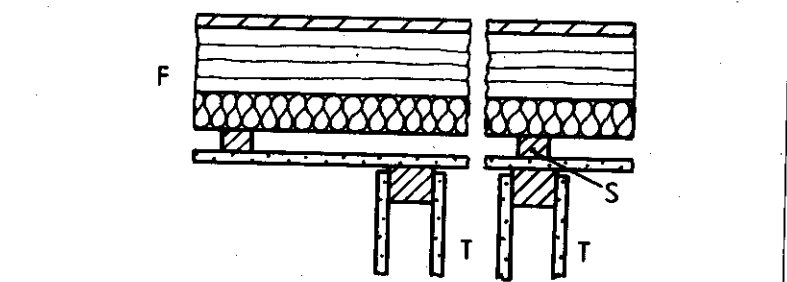
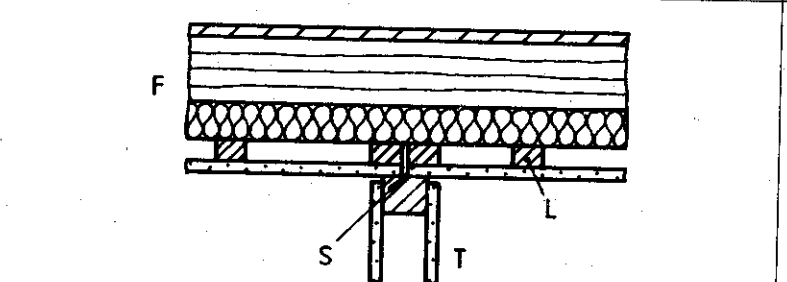
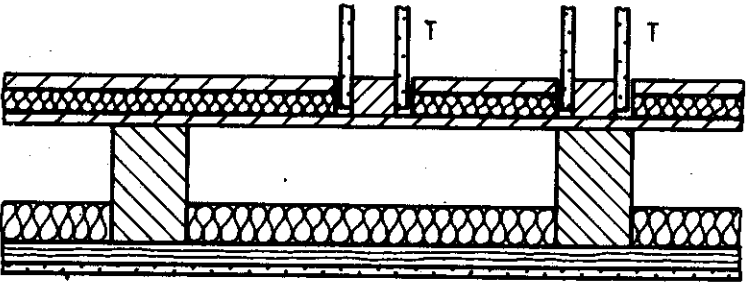
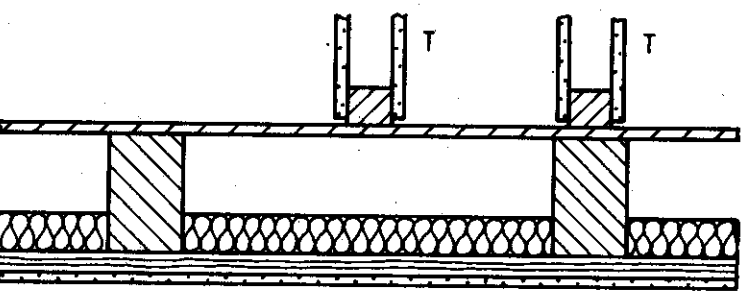
Spalte	1	2	3
Zeile	Ausführungsbeispiele	$R_{L,w,R}$ dB	
		Zement-, Anhydrit- oder Magnesia- estrich	Gußasphalt- estrich
1	 durchlaufender Estrich	38	44
2	 Estrich mit Trennfuge	55	
3	 Estrich durch Trennwandanschluß konstruktiv getrennt	70	
1 Trennwand als Einfach- oder Doppelständerwand mit Unterkonstruktion aus Holz oder Metall oder elementierte Trennwand; Anschluß am Estrich ist mit Anschlußdichtung abgedichtet 2 Estrich 3 Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 2, Anwendungstyp T oder TK 4 Flächenbezogene Masse der Massivdecke $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$			

Tabelle 30. **Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ von flankierenden Holzbalkendecken (F) (Rechenwerte)**

Spalte	1	2	3
Zeile	Ausführung	Flankierende Holzbalkendecke (F) Anschluß an Trennwand (T)	$R_{L,w,R}$ dB
Längsleitung über Deckenunterseite			
1	Trennwand parallel zu Deckenbalken		48
2	Deckenbekleidung im Anschlußbereich unterbrochen (S)		51
3	Trennwand rechtwinklig zum Deckenbalken		48
4	Deckenbekleidung im Anschlußbereich unterbrochen		51
Fortsetzung der Tabelle nächste Seite			

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 30. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3
Zeile	Ausführung	Flankierende Holzbalkendecke (F) Anschluß an Trennwand (T)	$R_{L,w,R}$ dB
Längsleitung über Deckenoberseite			
5	Fußboden: Spanplatten auf 25 mm Mineralfaserplatten Trennwand rechtwinklig oder parallel zum Deckenbalken		65
6	Spanplatten der Deckenoberseite durchlaufend		48

7.1.2 Massivdecken mit Unterdecken

Für Massivdecken mit Unterdecken kann ohne weiteren Nachweis eine Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes von 10 dB gegenüber der Massivdecke zugrundegelegt werden, wenn die Unterdecke für sich allein ein bewertetes Schalldämm-Maß ≥ 15 dB aufweist und die Abhängenhöhe $h \geq 200$ mm beträgt. Die Unterdecken nach Tabelle 26 erfüllen diese Anforderungen. Die Dämmstoffauflage aus Faserdämmstoffen nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$, muß vollflächig über die ganze Deckenfläche ausgeführt und mindestens 50 mm dick sein.

7.1.3 Holzbalkendecken

Für Holzbalkendecken gelten die bewerteten Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ und $R'_{w,R}$ nach Tabelle 34.

Die Angaben für $R'_{w,R}$ gelten unter der Voraussetzung, daß als flankierende Wände Konstruktionen nach Tabellen 23 und 24 verwendet werden, die in der Deckenebene unterbrochen sind.

7.2 Flankierende Wände von Trenndecken**7.2.1 Bauten mit Massivdecken**

Bei Bauten mit Massivdecken kann die Luftschallübertragung über die inneren flankierenden Bauteile vernachlässigt werden, wenn deren Längsleitung durch die Massivdecke unterbrochen ist.

Für Außenwände, die z. B. als Vorhangfassaden ohne Unterbrechung durch die Massivdecke von Geschoß zu Geschoß durchlaufen, gilt Abschnitt 6.8 sinngemäß.

7.2.2 Bauten mit Holzbalkendecken

Für innere und äußere flankierende Wände mit Unterkonstruktion aus Holz oder Metall in Bauten mit Holzbalken-

decken gilt als Rechenwert das bewertete Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R} = 65$ dB, wenn diese Wände durch die Holzbalkendecke unterbrochen sind und kein direkter Kontakt zwischen der oberen und unteren Wand besteht.

Für Vorhangfassaden in der Bauart nach Tabelle 33, Zeile 5, gilt bei abgedichteter Stoßunterbrechung in Höhe der Holzbalkendecke der Rechenwert $R_{L,w,R} = 50$ dB.

8 Trittschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart**8.1 Nachweis der Trittschalldämmung****8.1.1 Massivdecken**

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (das Trittschallschutzmaß TSM_R) von Massivdecken wird für einen unter einer Decke liegenden Raum nach Abschnitt 4 berechnet.

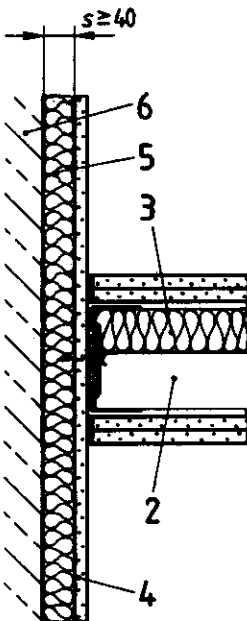
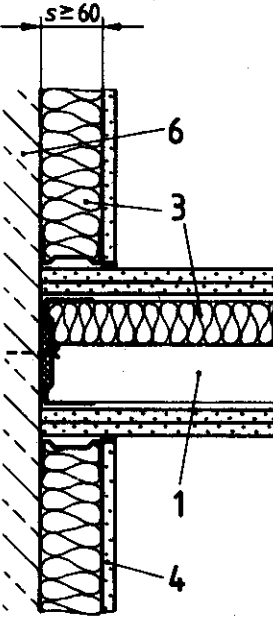
Abweichend von Abschnitt 4.1 können für Decken mit Unterdecken nach Abschnitt 7.1.2 für den äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ (das äquivalente Trittschallschutzmaß $TSM_{eq,R}$) nach Tabelle 16, Spalte 3, Werte der Massivdecken ohne Unterdecke abzüglich 10 dB (beim $TSM_{eq,R}$ zuzüglich 10 dB), angesetzt werden; durch Eignungsprüfungen können höhere Werte festgestellt werden.

8.1.2 Holzbalkendecken

Ausführungsbeispiele sind in Tabelle 34 enthalten.

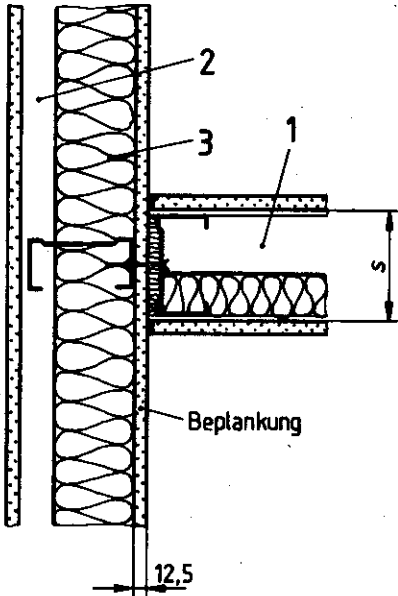
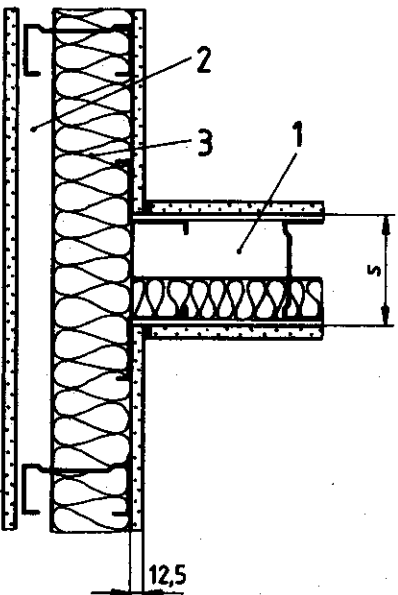
Für andere Holzbalkendecken ist der Nachweis der Trittschalldämmung durch Eignungsprüfung nach DIN 4109/11.89, Abschnitt 6.3, zu führen.

Tabelle 31. **Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ von flankierenden, biegesteifen Wänden mit biegeweicher Vorsatzschale nach Tabelle 7 (Rechenwerte) (Maße in mm)**

Spalte	1	2	3
Zeile	Ausführungsbeispiele	Flächenbezogene Masse der biegesteifen Wand kg/m ²	R _{L,w,R} dB
Angesetzte durchgehende Vorsatzschale nach DIN 18181 (z. Z. Entwurf) aus Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1			
1		100	53
		200	57
		250	57
		300	58
		400	58
Freistehende Vorsatzschale nach DIN 18183, Vorsatzschale durch Trennwandanschluß unterbrochen			
2		100	63
		200	70
		250	71
		300	72
		400	73
1 Trennwand als Einfach- oder Doppelständerwand mit Unterkonstruktion aus Holz oder Metall nach DIN 18183; mit Anschlußdichtung an biegesteifer Schale (Massivwand); biegeweiche Vorsatzschale an Trennwandanschluß unterbrochen 2 Trennwand wie 1, jedoch an der biegeweichen Schale angeschlossen 3 Hohlraumdämpfung aus Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^4$ 4 Biegeweiche Vorsatzschale, z. B. aus Gipskartonplatten nach DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181 (z. Z. Entwurf), Fugen verspachtelt ($m' = 10 \text{ kg}/\text{m}^2$ bis $15 \text{ kg}/\text{m}^2$) 5 Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, Anwendungstyp WV, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^4$ und einer dynamischen Steifigkeit $s' \geq 5 \text{ MN}/\text{m}^3$ 6 Massivwand			

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 32. Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ von Montagewänden aus 12,5 mm dicken Gipskartonplatten in Ständerbauart nach DIN 18 183 (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	3	4
Zeile	Trennwand-Anschluß	Beplankung der Innenseite der flankierenden Wand, Anzahl der Lagen	$R_{L,w,R}$ dB
1	Durchlaufende Beplankung der flankierenden Wand 	1	53
2		2	57 ¹⁾
3	Beplankung und Ständerkonstruktion der flankierenden Wand im Anschlußbereich der Trennwand unterbrochen 	1	73
4		2	> 75

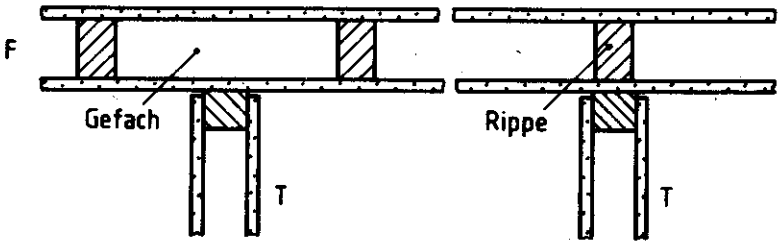
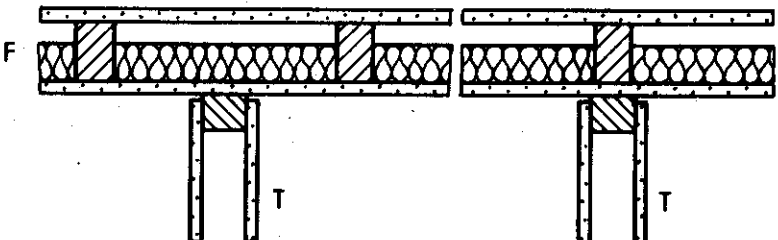
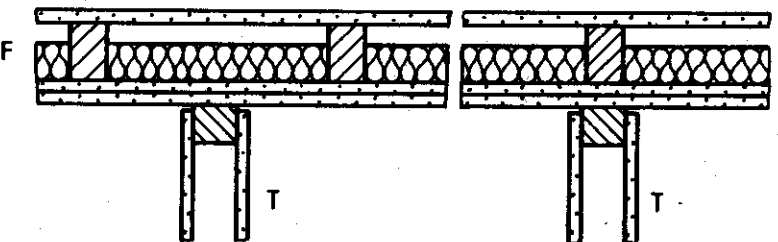
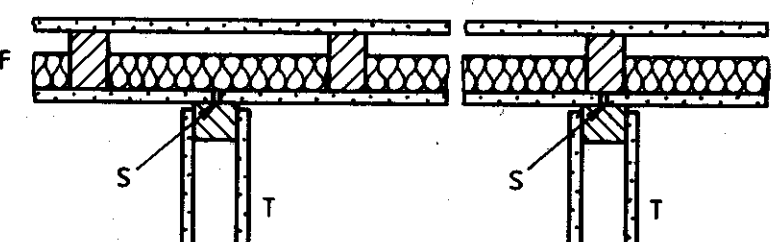
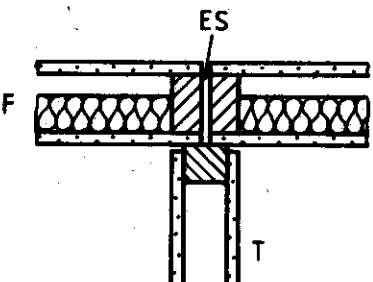
1 Trennwand als Einfach- oder Doppelständerwand nach DIN 18 183.

2 Flankierende Wand als Einfach- oder Doppelständerwand mit einlagiger bzw. zweilagiger Beplankung aus Gipskartonplatten nach DIN 18 180, Dicke 12,5 mm, verarbeitet nach DIN 18 181 (z. Z. Entwurf), mit verspachtelten Fugen und dichtem Anschluß an die flankierende Wand. Der Abstand der Schalen beträgt $s \geq 50$ mm.

3 Hohlraumdämmung aus Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$

¹⁾ Bei $R_{L,w,R} \geq 55 \text{ dB}$ ist die Schale im Anschlußbereich zur Trennwand durch eine Fuge zu trennen.

Tabelle 33. **Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß $R_{L,w,R}$ von Wänden in Holzbauart in horizontaler Richtung (Rechenwerte)**

Spalte	1	2	3
Zeile	Ausführung	Flankierende Wand (F) Anschluß an Trennwand (T)	$R_{L,w,R}$ dB
1	ohne Dämmschicht im Gefach		48
2	mit Dämmschicht im Gefach		50
3	zweilagige raumseitige Bepankung		54
4	raumseitige Bepankung im Anschlußbereich unterbrochen (S)		54
5	Elemente im Anschlußbereich gestoßen (ES)		54 ¹⁾

¹⁾ Beim Anschluß einer Doppelständerwand nach Tabelle 24, Zeilen 4 bis 8, als Trennwand darf als Rechenwert $R_{L,w,R} = 62$ dB verwendet werden, wenn durch konstruktive Maßnahmen, z. B. Einlegen eines Faserdämmstoffes, sichergestellt ist, daß im Elementstoß (ES) kein direkter Kontakt zwischen den beiden Teilen der flankierenden Wand auftritt.

Tabelle 34. Bewertete Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ und $R'_{w,R}$ und bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ von Holzbalkendecken (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeile	Ausführungsbeispiele ¹⁾		Unterdecke		$R_{w,R}$	$R'_{w,R}$	$L'_{n,w,R}$ (TSM_R) dB	
			Anschluß Holzlatten an Balken	Anzahl der Lagen	dB	dB	ohne Boden- belag	Boden- belag mit $\Delta L_{w,R}$ (V/M_R) ≥ 26 dB
1		Fußboden auf oberer Balkenabdeckung	direkt verbunden	1	53	50	64 (-1)	56 (7)
2		Spanplatten auf mineralischem Faserdämmstoff						
			über Federbügel oder Federschiene	1	57	54	56 (7)	49 (14)

3	Span- platten auf minera- lischem Faser- dämm- stoff	über Feder- bügel oder Feder- schiene	2	62	57	53 (10)	46 (17)
4	Span- platten auf Lager- hölzern	über Feder- bügel oder Feder- schiene	1	65	57	51 (12)	44 (19)

1 Spanplatte nach DIN 68 763, gespundet oder mit Nut und Feder 2 Holzbalken 3 Gipskartonplatten nach DIN 18 180 4 Trittschalldämmplatte nach DIN 18 165 Teil 2, Anwendungstyp T oder TK, dynamische Steifigkeit $s' \leq 15 \text{ MN/m}^3$ 5 Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$ 6 Trockener Sand 7 Unterkonstruktion aus Holz, Achsabstand der Latten $\geq 400 \text{ mm}$, Befestigung über Federbügel nach Bild 6 oder Federschiene nach Bild 7, kein fester Kontakt zwischen Latte und Balken. Ein weichefedernder Faserdämmstreifen darf zwischengelegt werden. Andere Unterkonstruktionen dürfen verwendet werden, wenn nachgewiesen ist, daß sie sich hinsichtlich der Schalldämmung gleich oder besser als die hier angegebene Ausführung verhalten. 7a Holzlatte, Achsabstand $\geq 400 \text{ mm}$, direkte Befestigung an den Balken mit mechanischen Verbindungsmitteln 8 Mechanische Verbindungsmittel oder Verleimung 9 Bodenbelag 10 Lagerholz $40 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ 11 Gipskartonplatten nach DIN 18 180, $12,5 \text{ mm}$ oder 15 mm dick, Spanplatten nach DIN 68 763, 10 mm bis 13 mm dick, oder verputzte Holzwole-Leichtbauplatten nach DIN 1101, Dicke $\geq 25 \text{ mm}$ 12 Betonplatten oder -steine, Seitenlänge $\leq 400 \text{ mm}$, in Kaltbitumen verlegt, offene Fugen zwischen den Platten, flächenbezogene Masse mindestens 140 kg/m^2 13 Zementestrich	1) Bei einer Dicke der eingelegten Dämmschicht, siehe 5, von mindestens 100 mm ist ein seitliches Hochziehen nicht erforderlich. 2) Dicke unter Belastung
---	--

Tabelle 35. Ausführungsbeispiele für trennende und flankierende Bauteile bei neben- oder übereinanderliegenden Räumen mit Anforderungen erf. R'_w von 55 dB bis 72 dB

Spalte	1	2	3	4
Zeile	erf. R'_w dB	Lage der Räume	Trennende Bauteile (Wände, Decken)	Flankierende Bauteile beiderseits des trennenden Bauteils ¹⁾
1	55	neben- einander	Einschalige, biegesteife Wand, $m' \geq 490 \text{ kg/m}^2$	a) Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$ ²⁾
2			Zweischalige Wand aus einer schweren, biegesteifen Schale, $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$, mit biegeweicher Vorsatzschale auf einer Seite ³⁾	b) Massivdecke, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^3$
3		über- einander	Massivdecke, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$, mit schwimmendem Estrich ⁴⁾	Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$ ²⁾
4	57	neben- einander	Einschalige, biegesteife Wand, $m' \geq 580 \text{ kg/m}^2$	a) Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 250 \text{ kg/m}^2$ ²⁾
5			Zweischalige Wand aus einer schweren, biegesteifen Schale, $m' \geq 450 \text{ kg/m}^2$, mit biegeweicher Vorsatzschale auf einer Seite ³⁾	b) Massivdecke, $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$
6		über- einander	Massivdecke, $m' \geq 400 \text{ kg/m}^2$, mit schwimmendem Estrich ⁴⁾	Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$ ²⁾
7	62	neben- einander	Zweischalige Wand mit durchgehender Gebäudetrennfuge ⁵⁾ , flächenbezogene Masse jeder Schale $m' \geq 160 \text{ kg/m}^2$	Keine Anforderungen
8			Dreischalige Wand aus einer schweren, biegesteifen Schale, $m' \geq 500 \text{ kg/m}^2$, mit biegeweicher Vorsatzschale auf beiden Seiten ³⁾	a) Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 400 \text{ kg/m}^2$ ²⁾ b) Massivdecke, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$
9		über- einander	Massivdecke, $m' \geq 500 \text{ kg/m}^2$, mit schwimmendem Estrich ⁴⁾ und biege- weicher Unterdecke ⁶⁾	Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$
10	67	neben- einander	Zweischalige Wand mit durchgehender Gebäudetrennfuge ⁵⁾ , flächenbezogene Masse jeder Schale $m' \geq 250 \text{ kg/m}^2$	Keine Anforderungen
11			Dreischalige Wand aus einer schweren, biegesteifen Schale, $m' \geq 700 \text{ kg/m}^2$, mit biegeweicher Vorsatzschale auf beiden Seiten ³⁾	a) Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 450 \text{ kg/m}^2$ ²⁾ b) Massivdecke, $m' \geq 450 \text{ kg/m}^2$
12		über- einander	Massivdecke, $m' \geq 700 \text{ kg/m}^2$, mit schwimmendem Estrich ⁴⁾ und biege- weicher Unterdecke ⁶⁾	Einschalige, biegesteife Wände, $m' \geq 450 \text{ kg/m}^2$ ²⁾
13	72	neben- einander	Zweischalige Wand mit durchgehender Gebäudetrennfuge ⁵⁾ , flächenbezogene Masse jeder Schale $m' \geq 370 \text{ kg/m}^2$	Keine Anforderungen
14		über- einander	Bei übereinanderliegenden Räumen kann diese Anforderung ohne besondere Schutz- maßnahmen nicht erfüllt werden.	

1) Anstelle der angegebenen einschaligen, flankierenden Wände können auch biegesteife Wände mit $m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$ und biegeweicher Vorsatzschale nach Tabelle 7, Gruppe B, verwendet werden.

2) Wegen einer möglichen Verringerung der Schalldämmung siehe Abschnitt 3.1.

3) Nach Tabelle 7

4) Nach Tabelle 17

5) Nach Bild 1

6) Nach Tabelle 11, Zeilen 7 und 8

9 Haustechnische Anlagen und Betriebe; Nachweis einer ausreichenden Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

9.1 Luftschalldämmung

Die in DIN 4109/11.89, Tabelle 5, genannten Anforderungen an die Luftschalldämmung gelten als erfüllt, wenn eine der in Tabelle 35 enthaltenen Ausführungen angewandt wird. Weitere Ausführungen und Nachweismöglichkeiten sind in den Abschnitten 2, 3, 5, 6 und 7 enthalten.

9.2 Trittschalldämmung

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (das Trittschallschutzmaß TSM_R) ist nach Abschnitt 4 zu ermitteln. In den Fällen, wo Aufenthaltsräume gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben zu schützen sind, läßt sich der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (das Trittschallschutzmaß TSM_R) der Decken zusammen mit den räumlichen Gegebenheiten näherungsweise wie folgt berechnen:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} - K_T \text{ in dB} \quad (12)$$

$$(TSM_R = TSM_{eq,R} + VM_R + K_T)$$

Hierin bedeuten:

$L_{n,w,eq,R}$ äquivalenter bewerteter Trittschallpegel der Massivdecke, nach Tabelle 16

$(TSM_{eq,R})$ äquivalentes Trittschallschutzmaß der Massivdecke nach Tabelle 16)

$\Delta L_{w,R}$ Trittschallverbesserungsmaß des schwimmenden Estrichs nach Tabelle 17

(VM_R) Trittschallverbesserungsmaß des schwimmenden Estrichs nach Tabelle 17)

K_T Korrekturwert nach Tabelle 36, der die Ausbreitungsverhältnisse zwischen der Anregerstelle („besonders lauter“ Raum) und dem schutzbedürftigen Raum berücksichtigt.

Der so errechnete Wert von $L'_{n,w,R}$ muß mindestens 2 dB niedriger (beim Trittschallschutzmaß TSM_R mindestens 2 dB höher) sein, als die in DIN 4109 genannte Anforderung erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM).

9.3 Lüftungsschächte und -kanäle

9.3.1 Allgemeines

Durch Schächte und Kanäle (im folgenden nur Schächte genannt), die Aufenthaltsräume untereinander verbinden, kann die Luftschalldämmung des trennenden Bauteils durch Nebenwegübertragung über die Schächte verschlechtert werden.

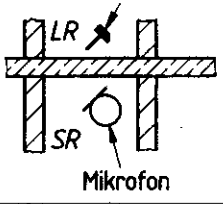
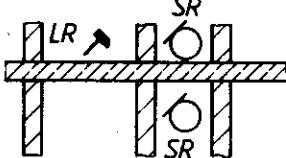
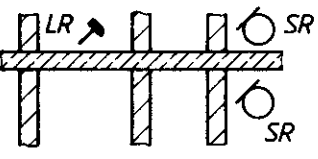
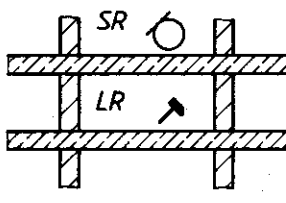
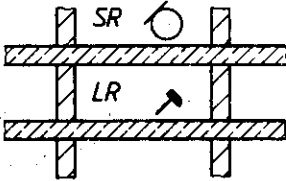
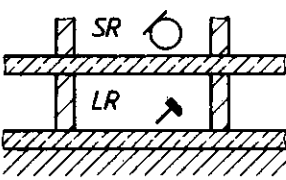
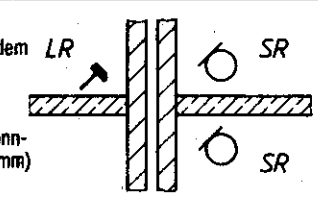
Die Schallübertragung von Raum zu Raum ist sowohl über die Öffnung der Schächte als auch über die Schachtwände möglich.

Die Schallübertragung durch einen Schacht, der Aufenthaltsräume miteinander verbindet, ist um so geringer,

- je weiter die Schachtöffnungen auseinanderliegen,
- je kleiner der Schachtquerschnitt und die Öffnungsquerschnitte sind,
- je größer das Verhältnis vom Umfang zur Fläche des Schachtquerschnitts ist (ein Querschnitt von der Form eines flachen Rechtecks ist günstiger als ein quadratischer Querschnitt),
- je größer die Schallabsorption der Innenwände des Schachtes ist.

Für die Luftschallübertragung über die Anschlußöffnungen in den Schächten gilt die Anforderung nach DIN 4109/11.89, Abschnitt 3.1, Absatz 4, als erfüllt, wenn der Rechenwert der

Tabelle 36. Korrekturwert K_T zur Ermittlung des bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,w,R}$ für verschiedene räumliche Zuordnungen „besonders lauter“ Räume (LR) zu schutzbedürftigen Räumen (SR)

Spalte	1	2
Zeile	Lage der schutzbedürftigen Räume (SR)	K_T dB
1	Norm-Hammerwerk nach DIN 52 210 Teil 1 unmittelbar unter dem „besonders lauten“ Raum (LR) 	0
2	neben oder schräg unter dem „besonders lauten“ Raum (LR) 	+ 5
3	wie Zeile 2, jedoch ein Raum dazwischenliegend 	+ 10
4	über dem „besonders lauten“ Raum (LR) (Gebäude mit tragenden Wänden) 	+ 10
5	über dem „besonders lauten“ Raum (LR) (Skelettbau) 	+ 20
6	über dem „besonders lauten“ Kellerraum (LR) 	1)
7	neben oder schräg unter dem „besonders lauten“ Raum (LR), jedoch durch Haustrennfuge ($d \geq 50$ mm) getrennt 	+ 15

1) Angabe eines K_T -Wertes nicht möglich, es gilt $L'_{n,w,R} = \Delta L_{w,R} - 15$ dB ($TSM_R = VM_R + 15$ dB). $\Delta L_{w,R}$ (VM_R) ist das Trittschallverbesserungsmaß des im Kellerraum verwendeten Fußbodens.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

bewerteten Schachtpegeldifferenz $D_{K,w,R}$ folgender Bedingung genügt:

$$D_{K,w,R} \geq \text{erf. } R'_w - 10 \lg \frac{S}{S_K} + 20 \text{ dB} \quad (13)$$

Hierin bedeuten:

- erf. R'_w das vom trennenden Bauteil (Wand oder Decke) geforderte bewertete Schalldämm-Maß
- S die Fläche des trennenden Bauteils
- S_K die lichte Querschnittsfläche der Anschlußöffnung (ohne Berücksichtigung einer Minderung durch etwa vorhandene Gitterstäbe oder Abdeckungen).

Die Gleichung (13) gilt für den Fall, daß die Anschlußöffnungen mindestens 0,5 m (Achismaß) von einer Raumecke entfernt liegen. Wird die Entfernung von 0,5 m unterschritten, ist eine um 6 dB höhere Schachtpegeldifferenz erf. $D_{K,w,R}$ erforderlich.

Schächte und Kanäle entsprechen den vorgenannten Anforderungen, wenn sie nach den Abschnitten 9.3.2 bis 9.3.5 ausgebildet werden. Diese Beispiele beschränken sich auf übereinanderliegende Räume mit Anforderungen an das bewertete Schalldämm-Maß erf. R'_w der Decken von 53 dB bis 55 dB nach DIN 4109.

Für andere als in den Abschnitten 9.3.2 bis 9.3.5 beschriebenen Ausführungen von Schächten und Kanälen, z. B.

- aus nicht schallabsorbierenden Werkstoffen (wie glatter Beton, Faserzement, Wickelfalzrohr aus Metall und ähnlichem),
 - mit Auskleidungen aus schallabsorbierenden Stoffen,
 - mit Ventiltellern oder -kegeln für die Anschlußöffnungen,
- ist der Nachweis durch eine Eignungsprüfung (siehe DIN 4109/11.89, Abschnitt 6.3, zu erbringen.

Durch schallabsorbierende Auskleidungen der Schächte und Kanäle sowie durch die Begrenzung der Querschnittsfläche der Anschlußöffnungen darf die Lüftungsfähigkeit nicht unzulässig verringert werden.

9.3.2 Sammelschächte (ohne Nebenschächte)

9.3.2.1 Anschluß in jedem zweiten Geschoß

Sammelschächte ohne Nebenschächte können in jedem zweiten Geschoß einen Anschluß erhalten, wenn

- der Schachtwerkstoff genügend schallabsorbierend ist (z. B. wie bei verputztem Mauerwerk, haufwerksporigem Leichtbeton und ähnlichem),
- der Schachtquerschnitt höchstens 270 cm² beträgt,
- und die Querschnittsfläche der Anschlußöffnung höchstens 180 cm² (ohne Berücksichtigung etwa vorhandener Gitterstege) beträgt.

9.3.2.2 Anschluß in jedem Geschoß

Sammelschächte ohne Nebenschächte können in jedem Geschoß einen Anschluß erhalten, wenn der Schacht nach Abschnitt 9.3.2.1 ausgebildet ist, die Querschnittsfläche der Anschlußöffnung jedoch höchstens 60 cm² beträgt.

9.3.3 Sammelschachtanlagen (mit Nebenschächten)

Sammelschachtanlagen mit einem Hauptschacht und Nebenschächten können in jedem Geschoß einen Anschluß erhalten, wenn der Schachtwerkstoff genügend schallabsorbierend ist (z. B. unverputztes Mauerwerk, haufwerksporiger Leichtbeton und ähnliches).

9.3.4 Einzelschächte und Einzelschachtanlagen

Einzelschächte bzw. Einzelschachtanlagen nach DIN 18 017 Teil 1 sind erforderlich, wenn

- der Schachtwerkstoff nicht schallabsorbierend ist (z. B. bei gefügedichtem Beton),

- der Schacht nicht schallabsorbierend ausgekleidet ist oder
- die Querschnittsfläche der Anschlußöffnung mehr als 270 cm² beträgt.

Bei Einzelschachtanlagen mit dünnwandigen Kanälen (z. B. Faserzement-Rohre, Wickelfalzrohr aus Metall und ähnlichem) ist bei nebeneinanderliegenden Schächten ein Luftzwischenraum ≥ 40 mm notwendig, der mit einem weichfedernden Dämmstoff, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$, ausgefüllt ist.

9.3.5 Schächte und Kanäle mit motorisch betriebener Lüftung

9.3.5.1 Allgemeines

Bei Schächten und Kanälen mit motorisch betriebener Lüftung sind neben den Anforderungen nach DIN 4109/11.89, Abschnitt 3.1, Absatz 4, (siehe Abschnitt 9.3.1) auch die Anforderungen nach DIN 4109/11.89, Tabelle 4, an die höchstzulässigen Schalldämm-Maße in Aufenthaltsräumen durch Geräusche aus Lüftungsanlagen zu beachten.

Beim Einbau von Ventilatoren, Maschinen und Aggregaten müssen Maßnahmen hinsichtlich der Körperschalldämmung sowie der Luftschalldämmung und -dämpfung getroffen werden. Dies gilt sowohl für die Schallübertragung auf das Bauwerk als auch für die Übertragungen über die Schächte und Kanäle selbst.

9.3.5.2 Einzelentlüftungsanlagen

Für Einzelentlüftungsanlagen nach DIN 18 017 Teil 3 für den Betrieb nach Bedarf gilt Abschnitt 9.3.1 sinngemäß.

9.3.5.3 Zentralentlüftungsanlagen

Für Zentralentlüftungsanlagen nach DIN 18 017 Teil 3 für den Dauerbetrieb zur Entlüftung von Räumen mehrerer Aufenthaltsbereiche gelten sinngemäß

- bei mehreren Hauptleitungen ohne Nebenleitungen (siehe DIN 18 017 Teil 3) die Abschnitte 9.3.2.1 und 9.3.2.2,
- bei einer Hauptleitung und Nebenleitungen (siehe DIN 18 017 Teil 3) der Abschnitt 9.3.3,
- bei getrennten Hauptleitungen (siehe DIN 18 017 Teil 3) der Abschnitt 9.3.4.

10 Außenbauteile

10.1 Nachweis ohne bauakustische Messungen⁷⁾

10.1.1 Außenwände, Decken und Dächer

Für bauakustisch einschalige Außenwände⁸⁾, Decken und Dächer kann das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse aus Abschnitt 2.2 entnommen werden. Bei der Ermittlung der flächenbezogenen Masse eines Daches darf auch das Gewicht der Kiesschüttung berücksichtigt werden.

Bei zweischaligem Mauerwerk mit Luftschicht nach DIN 1053 Teil 1 (z. Z. Entwurf) darf das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ aus der Summe der flächenbezogenen Massen der beiden Schalen – wie bei einschaligen, biegesteifen Wänden – nach Abschnitt 2.2 ermittelt werden.

⁷⁾ Hinsichtlich Fluglärm – soweit er im „Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ geregelt ist – wird auf die entsprechenden Ausführungsbeispiele in der „Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung – SchallschutzV)“ hingewiesen.

⁸⁾ Außenwände mit innen- oder außenseitigem Wärmeschutz sind zweischalige Wände, deren Schalldämmung schlechter als die von vergleichbaren einschaligen Außenwänden sein kann (siehe Abschnitt 2.2.4).

Hierbei darf das ermittelte bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ um 5 dB erhöht werden. Wenn die flächenbezogene Masse der auf die Innenschale der Außenwand anschließenden Trennwände größer als 50 % der flächenbezogenen Masse der inneren Schale der Außenwand beträgt, darf das Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ um 8 dB erhöht werden.

Bei Sandwich-Elementen aus Beton mit einer Dämmschicht aus Hartschaumstoffen nach DIN 18 164 Teil 1 ergibt sich das bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ nach Abschnitt 2.2 aus den flächenbezogenen Massen beider Schalen abzüglich 2 dB.

Bei Außenwänden mit Außenwandbekleidung nach DIN 18 516 Teil 1 oder Fassadenbekleidung nach DIN 18 515 wird nur die flächenbezogene Masse der inneren Wand berücksichtigt. Gleiches gilt sinngemäß auch für vergleichbare belüftete Dächer.

Außenbauteile aus biegeweichen Schalen gelten ohne besonderen Nachweis im Sinne der erforderlichen Luftschalldämmung nach Abschnitt 2.5 als geeignet, wenn ihre Ausführung den in den Tabellen 37 bis 39 aufgeführten Ausführungsbeispielen entspricht.

Tabelle 37. Ausführungsbeispiele für Außenwände in Holzbauart (Rechenwerte) (Maße in mm)

Spalte	1	2
Zeile	Wandausbildung ¹⁾	$R'_{w,R}$ dB
1		35
2		35
3		42
4		42

¹⁾ und ²⁾ siehe nächste Seite

Tabelle 37. (Fortsetzung)

Spalte	1	2
Zeile	Wandausbildung ¹⁾	$R'_{w,R}$ dB
5		45
6		48
7		52

1) Mechanische Verbindungsmittel (z. B. Nägel, Klammern) für Befestigung von Beplankung und Rippe, lediglich in Zeile 2 auch Verleimung zulässig.

2) Eine der beiden Bekleidungen darf auch als Bretterschalung mit Nut und Feder, $d \geq 18$ mm, ausgeführt werden.

Erklärungen zu Tabelle 37:

- 1 Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\varepsilon \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- 2 Spanplatten nach DIN 68 763, Bau-Furniersperrholz nach DIN 68 705 Teil 3 und Teil 5, Gipskartonplatten nach DIN 18 180 mit $m' \geq 8 \text{ kg/m}^2$
- 2a Wie 2 oder 18 mm Nut-Feder-Bretterschalung
- 3 Spanplatten, Bau-Furniersperrholz mit $m' \geq 8 \text{ kg/m}^2$
- 3a Wie 3 oder 18 mm Nut-Feder-Bretterschalung
- 4 Bekleidung, $m' \geq 8 \text{ kg/m}^2$
- 5 Vorhangschale, $m' \geq 10 \text{ kg/m}^2$
- 6 Hartschaumplatten mit Dünn- oder Dickputz

- 7 Dampfsperre, bei zweilagiger, raumseitiger Bekleidung kann die Dampfsperre auch zwischen den Bekleidungen angeordnet werden
- 8 Hohlraum, nicht belüftet
- 9 Wasserdampfdurchlässige Folie, nur bei Bretterschalung erforderlich
- 10 Zwischenlattung
- 11 Faserzementplatten, $d \geq 4 \text{ mm}$
- 12 Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101
- 13 Mineralischer Außenputz nach DIN 18 550 Teil 1 und Teil 2
- 14 Mauerwerk-Vorsatzschale

Tabelle 38. Ausführungsbeispiele für belüftete oder nicht belüftete Flachdächer in Holzbauart (Rechenwerte)
(Maße in mm)

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Dachausbildung	Verbindungs- mittel ¹⁾	Erforderliche Kiesauflage s_K mm	$R'_{w,R}$ dB
1		beliebig ²⁾	—	35
2			≥ 30	40
3		mechanisch ³⁾	≥ 30	45
4		mechanisch ³⁾	≥ 30	50

¹⁾ Verbindungsmittel für die Befestigung von Beplankung und Rippe.
²⁾ Mechanische Verbindungsmittel oder Verleimung.
³⁾ Nur mechanische Verbindungsmittel, z. B. Nägel, Klammern.

Erklärungen zu Tabelle 38:

- 1 Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\varepsilon \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- 2 Spanplatten nach DIN 68763, Bau-Furniersperrholz nach DIN 68705 Teil 3 und Teil 5, Gipskartonplatten nach DIN 18180, Nut-Feder-Bretterschalung
- 2a Wie 2, jedoch mit Zwischenlattung

- 2b Spanplatten, Bau-Furniersperrholz, Nut-Feder-Bretterschalung
- 3 Spanplatten, Gipskartonplatten, Bretterschalung mit $m' \geq 8 \text{ kg/m}^2$
- 4 Hohlraum belüftet/nicht belüftet
- 5 Dachabdichtung
- 6 Kiesauflage
- 7 Dampfsperre

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 39. Ausführungsbeispiele für belüftete oder nichtbelüftete, geneigte Dächer in Holzbauart (Rechenwerte)
(Maße in mm)

Spalte	1	2	3
Zeile	Dachausbildung	Dachdeckung nach Ziffer	$R'_{w,R}$ dB
1		8	35
2		8	40
3		8a	45
4		8a	45
5		8	37

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Erklärungen zu Tabelle 39:

- 1 Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 1, längenbezogener Strömungswiderstand $\Sigma \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- 1a Hartschaumplatten nach DIN 18 164 Teil 1, Anwendungstyp WD oder WS und WD
- 2 Spanplatten oder Gipskartonplatten
- 2a Spanplatten oder Gipskartonplatten ohne/mit Zwischenlattung
- 2b Raumpundschalung mit Nut und Feder, 24 mm
- 3 Zusätzliche Bekleidung aus Holz, Spanplatten oder Gipskartonplatten mit $m' \geq 6 \text{ kg/m}^2$
- 4 Zwischenlattung
- 5 Dampfsperre, bei zweilagiger, raumseitiger Bekleidung kann die Dampfsperre auch zwischen den Bekleidungen angeordnet werden
- 6 Hohlraum belüftet/nicht belüftet
- 7 Unterspannbahn oder ähnliches, z. B. harte Holzfasern nach DIN 68 754 Teil 1 mit $d \geq 3 \text{ mm}$
- 8 Dachdeckung auf Querlattung und erforderlichenfalls Konterlattung
- 8a Wie 8, jedoch mit Anforderungen an die Dichtheit (z. B. Faserzementplatten auf Raupspund $\geq 20 \text{ mm}$, Falzdachziegel nach DIN 456 bzw. Betondachsteine nach DIN 1115, nicht verzaltete Dachziegel bzw. Dachsteine in Mörtelbettung)

10.1.2 Fenster und Glassteinwände

Fenster bis 3 m² Glasfläche (größte Einzelscheibe) gelten ohne besonderen Nachweis im Sinne der erforderlichen Luftschalldämmung nach DIN 4109/11.89, Tabelle 8, als geeignet, wenn ihre Ausführungen Tabelle 40 entsprechen.

Glasbaustein-Wände nach DIN 4242 mit einer Wanddicke ≥ 80 mm aus Glasbausteinen nach DIN 18 175 gelten ohne besonderen Nachweis als geeignet, die Anforderung erf. $R'_w \leq 35$ dB zu erfüllen.

Bei Fenstern mit Glasflächen $> 3 \text{ m}^2$ (größte Einzelscheibe) dürfen die Tabellen ebenfalls angewendet werden, jedoch ist das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ nach Tabelle 40 um 2 dB abzumindern.

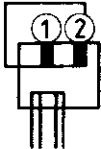
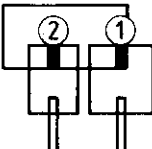
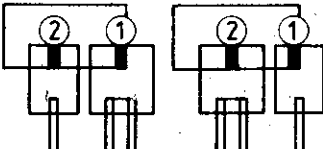
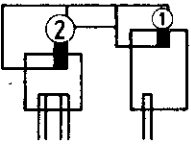
Tabelle 40 gilt nur für einflügelige Fenster oder Mehrflügelige Fenster⁹⁾ mit festem Mittelstück. Die in Tabelle 40 den einzelnen Fensterbauarten zugeordneten bewerteten Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ werden nur eingehalten, wenn die Fenster ringsum dicht schließen. Fenster müssen deshalb Falzdichtungen (siehe Tabelle 40, Fußnote 1, mit Ausnahme von Fenstern nach Zeile 1) und ausreichende Steifigkeit haben. Bei Holzfenstern wird auf DIN 68 121 Teil 1 und Teil 2 (z. Z. Entwürfe) hingewiesen.

Um einen möglichst gleichmäßigen und hohen Schließdruck im gesamten Falzbereich sicherzustellen, muß eine genügende Anzahl von Verriegelungsstellen vorhanden sein (wegen der Anforderungen an Fenster siehe auch DIN 18 055).

Zwischen Fensterrahmen und Außenwand vorhandene Fugen müssen nach dem Stand der Technik abgedichtet sein.

9) Bis zum Vorliegen abgesicherter Prüfergebnisse ist das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ nach Tabelle 40 für mehrflügelige Fenster ohne festes Mittelstück um 2 dB abzumindern.

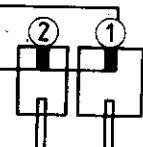
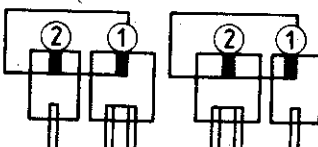
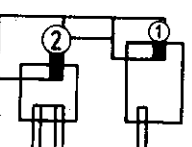
Tabelle 40. Ausführungsbeispiele für Dreh-, Kipp- und Drehkipp-Fenster (-Türen) und Fensterverglasungen mit bewerteten Schalldämm-Maßen $R_{w,R}$ von 25 dB bis 45 dB (Rechenwerte)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Anforderungen an die Ausführung der Konstruktion verschiedener Fensterarten					
Zeile	$R_{w,R}$ dB	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster ¹⁾ mit Isolierverglasung ²⁾ 	Verbundfenster ¹⁾ mit 2 Einfachscheiben  mit 1 Einfachscheibe und 1 Isolierglasscheibe 		Kastenfenster ^{1) 3)} mit 2 Einfach- bzw. 1 Einfach- und 1 Isolierglasscheibe 
1	25	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	≥ 6 mm ≥ 8 mm ≥ 27 dB nicht erforderlich	≥ 6 mm keine – nicht erforderlich	keine keine – nicht erforderlich	– – – nicht erforderlich
2	30	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	≥ 6 mm ≥ 12 mm ≥ 36 dB 1 erforderlich	≥ 6 mm ≥ 30 mm – 1 erforderlich	keine ≥ 30 mm – 1 erforderlich	– – – nicht erforderlich
3	32	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	≥ 8 mm ≥ 12 mm ≥ 32 dB 1 erforderlich	≥ 8 mm ≥ 30 mm – 1 erforderlich	≥ 4 mm + 4/12/4 ≥ 30 mm – 1 erforderlich	– – – 1 erforderlich

¹⁾ bis ³⁾ siehe nächste Seite

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Tabelle 40. (Fortsetzung)

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Anforderungen an die Ausführung der Konstruktion verschiedener Fensterarten					
Zeile	$R_{w,R}$ dB	Konstruktions- merkmale	Einfachfenster ¹⁾ mit Isolierverglasung ²⁾ 	Verbundfenster ¹⁾ mit 2 Einfachscheiben 	mit 1 Einfachscheibe und 1 Isolierglasscheibe 	Kastenfenster ¹⁾ ³⁾ mit 2 Einfach- bzw. 1 Einfach- und 1 Isolierglasscheibe 
4	35	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	≥ 10 mm ≥ 16 mm ≥ 35 dB 1 erforderlich	≥ 8 mm ≥ 40 mm – 1 erforderlich	≥ 6 mm + 4/12/4 ≥ 40 mm – 1 erforderlich	– – – 1 erforderlich
5	37	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	– – ≥ 37 dB 1 erforderlich	≥ 10 mm ≥ 40 mm – 1 erforderlich	≥ 6 mm + 6/12/4 ≥ 40 mm – 1 erforderlich	≥ 8 mm bzw. ≥ 4 mm + 4/12/4 ≥ 100 mm – 1 erforderlich
6	40	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	– – ≥ 42 dB 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 14 mm ≥ 50 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 8 mm + 6/12/4 ⁴⁾ ≥ 50 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 8 mm bzw. ≥ 6 mm + 4/12/4 ≥ 100 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich
7	42	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	– – ≥ 45 dB 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 16 mm ≥ 50 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 8 mm + 8/12/4 ≥ 50 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 10 mm bzw. ≥ 8 mm + 4/12/4 ≥ 100 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich
8	45	Verglasung: Gesamtglasdicken Scheibenzwischenraum $R_{w,R}$ Verglasung Falzdichtung:	– – – –	≥ 18 mm ≥ 60 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 8 mm + 8/12/4 ≥ 60 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich	≥ 12 mm bzw. ≥ 8 mm + 6/12/4 ≥ 100 mm – 1 + 2 ⁴⁾ erforderlich
9	≥ 48	Allgemein gültige Angaben sind nicht möglich; Nachweis nur über Eignungsprüfungen nach DIN 52 210				

1) Sämtliche Flügel müssen bei Holzfenstern mindestens Doppelfalze, bei Metall- und Kunststoff-Fenstern mindestens zwei wirksame Anschläge haben. Erforderliche Falzdichtungen müssen umlaufend, ohne Unterbrechung angebracht sein; sie müssen weichfedernd, dauerelastisch, alterungsbeständig und leicht auswechselbar sein.

2) Das Isolierglas muß mit einer dauerhaften, im eingebauten Zustand erkennbaren Kennzeichnung versehen sein, aus der das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ und das Herstellwerk zu entnehmen sind. Jeder Lieferung muß eine Werksbescheinigung nach DIN 50 049 beigelegt sein, der ein Zeugnis über eine Prüfung nach DIN 52 210 Teil 3 zugrunde liegt, das nicht älter als 5 Jahre sein darf.

3) Eine schallabsorbierende Leibung ist sinnvoll, da sie durch Alterung der Falzdichtung entstehende Fugenundichtigkeiten teilweise ausgleichen kann.

4) Werte gelten nur, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen zur Belüftung des Scheibenzwischenraumes getroffen werden.

10.1.3 Rolladenkästen

Für Rolladenkästen gelten die bewerteten Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ in Tabelle 41. Für Rolladenkästen mit $R_{w,R} \geq 45$ dB können keine allgemeingültigen Ausführungsbeispiele angegeben werden. Wird für Rolladenkästen als kennzeichnende Größe der Schalldämmung die bewertete Norm-Schalldämmung $D_{n,w,p}$ angegeben, so wird der Rechenwert $R_{w,R}$ wie folgt berechnet:

$$R_{w,R} = D_{n,w,p} - 10 \lg \frac{A_0}{S_{\text{Prü}}} - 2 \text{ dB}$$

(14)

Hierin bedeuten:

$R_{w,R}$ Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes in dB

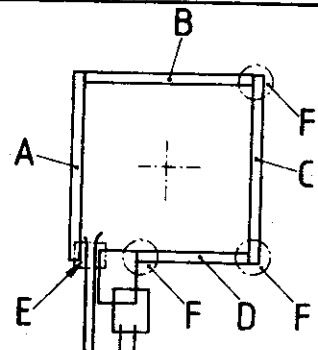
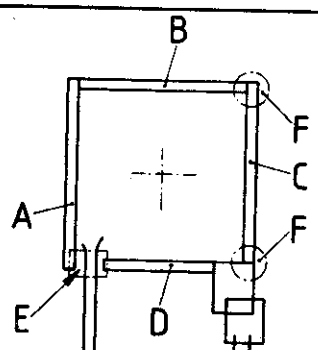
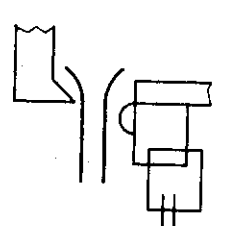
$D_{n,w,P}$ bewertete Norm-Schallpegeldifferenz nach DIN 52 210 Teil 4 in dB, im Prüfstand gemessen

Anmerkung: Die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w,P}$ ändert sich z. B. mit der Länge eines Elementes, d. h. bei doppelter Länge eines Rolladenkastens oder Lüftungselementes ist der $D_{n,w,P}$ -Wert um 3 dB niedriger. Somit ist das $D_{n,w,P}$ nicht zur Beschreibung der Schalldämmeigenschaften eines Systems oder einer Konstruktion geeignet.

A_0 Bezugs-Absorptionsfläche 10 m²

$S_{Prüf}$ lichte Fläche, die der Prüfgegenstand in der Prüfwand zum bestimmungsgemäßen Betrieb benötigt.

Tabelle 41. Ausführungsbeispiele für Rolladenkästen mit bewerteten Schalldämm-Maßen $R_{w,R} \geq 25$ dB bis ≥ 40 dB (Rechenwerte)

	 Systemvariante I Rollkastendeckel innen A Außenschürze²⁾ B Kastenoberteil²⁾ C Innenschürze, Verkleidung oder Montagedeckel D unterer waagerechter Abschluß oder Rollkastendeckel²⁾ E Auslaßschlitz²⁾ F Anschlußfuge	 Systemvariante II Rollkastendeckel außen¹⁾ D unterer waagerechter Abschluß oder Rollkastendeckel²⁾ E Auslaßschlitz²⁾ F Anschlußfuge	 Einzelheit E
(Die erforderliche Wärmedämmung ist in diesen Ausführungsbeispielen nicht enthalten.)			

Materialien für die Spalten 3 bis 5:

Innenschürze (C) oder Rollkastendeckel (D)

- 1 Kunststoff-Stegdoppelplatten oder Holzwerkstoffplatten, Dicke ≥ 10 mm
- 2 wie 1, jedoch mit Blechauflage mit $m' \geq 8$ kg/m²
- 3 Holzwerkstoffplatten, z. B. Spanplatten nach DIN 68 763, Dicke ≥ 10 mm, mit erhöhter innerer Dämpfung
- 4 Putzträger (z. B. Holzwolle-Leichtbauplatte nach DIN 1101, Dicke ≥ 50 mm, Putz ≥ 5 mm)
- 5 Platten aus Beton, Gasbeton, Ziegel oder Bims, Dicke ≥ 50 mm oder $m' \geq 30$ kg/m²

Dichtung der Anschlußfuge (F):

- 6 Umlaufender Falz bzw. Nut
- 7 Schnapp- und Steckverbindungen mit Auflage am Kopfteil
- 8 Zusätzliche Abdichtung aller Anschlußfugen mit Dichtprofilen, Dichtbändern oder bei feststehenden Teilen mit Dichtstoffen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	$R_{w,R}$ dB	Systemvariante ³⁾	Innenschürze, Verkleidung oder Montagedeckel (C)	Unterer waagerechter Abschluß oder Rollkastendeckel (D)	Anschlußfuge (F)
1	25	I/II	1, 2 oder 3 4 oder 5	1, 2 oder 3	6 oder 7 6
2	30	I/II	1, 2 oder 3 4 oder 5	1, 2 oder 3	7 oder 6 mit 8 8
3	35	I II	4 oder 5 2, 3, 4 oder 5	3 oder 4 siehe Fußnote ¹⁾	6 oder 7 mit 8
4	40 ²⁾	I II	2, 3, 4 oder 5	2 oder 3 siehe Fußnote ¹⁾	6 oder 7 mit 8

¹⁾ An A, B und D (nur bei Systemvariante II) des Rolladenkastens werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Die Breite des Auslaßschlitzes (E) abzüglich der Dicke des Panzers muß ≤ 10 mm sein.

²⁾ Bei Rolladenkästen mit einem bewerteten Schalldämm-Maß ≥ 40 dB ist an einer oder mehreren Innenflächen schallabsorbierendes Material (z. B. Mineralfaserplatten, Dicke ≥ 20 mm) anzubringen.

³⁾ Die Anforderungen an die Wärmedämmung sind gesondert zu erfüllen (siehe DIN 4108 Teil 2).

⁴⁾ Mit einer Vergrößerung des Abstandes zwischen Rollpanzer und Glasfläche ergibt sich bei herabgelassenem Rollpanzer eine höhere Schalldämmung des Fensters mit Rolladen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

11 Resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,R, \text{res}}$ eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteils, z. B. Wand mit Tür oder Fenster

Für das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,R, \text{res}}$ gilt:

$$R'_{w,R, \text{res}} = -10 \lg \left(\frac{1}{S_{\text{ges}}} \cdot \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{\frac{-R_{w,R,i}}{10}} \right) \text{ dB} \quad (15)$$

Hierin bedeuten:

$$S_{\text{ges}} = \sum_{i=1}^n S_i \quad \text{Fläche des gesamten Bauteils}$$

S_i Fläche des i -ten Elements des Bauteils

$R_{w,R,i}$ bewertetes Schalldämm-Maß (Rechenwert) des i -ten Elements des Bauteils

Anmerkung: Je nach vorliegendem Meßergebnis kann für das einzelne Element entweder $R'_{w,R}$ (z. B. für Wände) oder $R_{w,R}$ (z. B. für Fenster, Türen) verwendet werden.

Ist zur Kennzeichnung der Schalldämmung eines Elementes des Bauteils die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz angegeben, z. B. für eine schallgedämmte Lüftungsöffnung (siehe DIN 52 210 Teil 3), so ist für dieses Element zunächst das bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,R}$ nach Gleichung (14) zu berechnen.

Im Regelfall kann die Auswertung nach Gleichung (15) mit den bewerteten Schalldämm-Maßen $R_{w,R}$ bzw. bewerteten Norm-Schallpegeldifferenzen $D_{n,w,p}$ durchgeführt werden. In einzelnen Fällen, z. B., wenn ausgeprägte Resonanzeinbrüche in der Schalldämmung zu berücksichtigen sind, kann es erforderlich sein, bei der Auswertung nach Gleichung (15) statt der bewerteten Schalldämm-Maße R_w die Schalldämm-Maße R bzw. Norm-Schallpegeldifferenzen D_n je Terz einzusetzen.

Besteht das Bauteil aus nur zwei Elementen, gilt für das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,R, \text{res}}$ die vereinfachte Beziehung:

$$R'_{w,R, \text{res}} = R_{w,R,1} - 10 \lg \left[1 + \frac{S_2}{S_{\text{ges}}} \left(10^{\frac{R_{w,R,1} - R_{w,R,2}}{10}} - 1 \right) \right] \text{ dB} \quad (16)$$

Beispiel 1: Wand mit Tür

Gegeben: Wand $S_1 = 20 \text{ m}^2$ $R'_{w,R,1} = 50 \text{ dB}$

Tür $S_2 = 2 \text{ m}^2$ $R_{w,R,2} = 35 \text{ dB}$

Gesucht: $R'_{w,R, \text{res}}$

Berechnung nach Gleichung (15)

$$\begin{aligned} R'_{w,R, \text{res}} &= -10 \lg \left[\frac{1}{22} (20 \cdot 10^{-5} + 2 \cdot 10^{-3,5}) \right] \\ &= -10 \lg \left[\frac{1}{22} (0,0002 + 0,00063) \right] \\ &= -10 \lg 0,00038 \\ R'_{w,R, \text{res}} &\approx 44 \text{ dB} \end{aligned}$$

$R'_{w,R, \text{res}} \approx 44 \text{ dB}$

Berechnung nach Gleichung (16)

$$\begin{aligned} R'_{w,R, \text{res}} &= 50 - 10 \lg \left[1 + \frac{2}{22} \left(10^{\frac{50-35}{10}} - 1 \right) \right] \\ &= 50 - 10 \lg \left[1 + \frac{1}{11} (10^{1,5} - 1) \right] \\ &= 50 - 10 \lg (1 + 2,78) \\ &= 50 - 10 \lg 3,78 \\ &= 50 - 5,8 \\ R'_{w,R, \text{res}} &\approx 44 \text{ dB} \end{aligned}$$

Berechnung mit Hilfe des Diagramms in Bild 20

$$\frac{S_{\text{ges}}}{S_2} = 11 \quad R_{w,R,1} - R_{w,R,2} = 15 \text{ dB}$$

aus dem Diagramm abgelesen: $R_{w,R,1} - R'_{w,R, \text{res}} = 6 \text{ dB}$

daraus errechnet sich: $R'_{w,R, \text{res}} = R_{w,R,1} - 6 \text{ dB}$

$$R'_{w,R, \text{res}} = 44 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

$S_{\text{ges}} = S_1 + S_2$ Fläche der Wand mit Tür oder Fenster

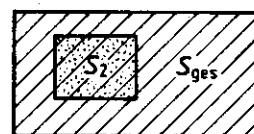
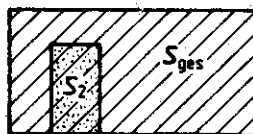
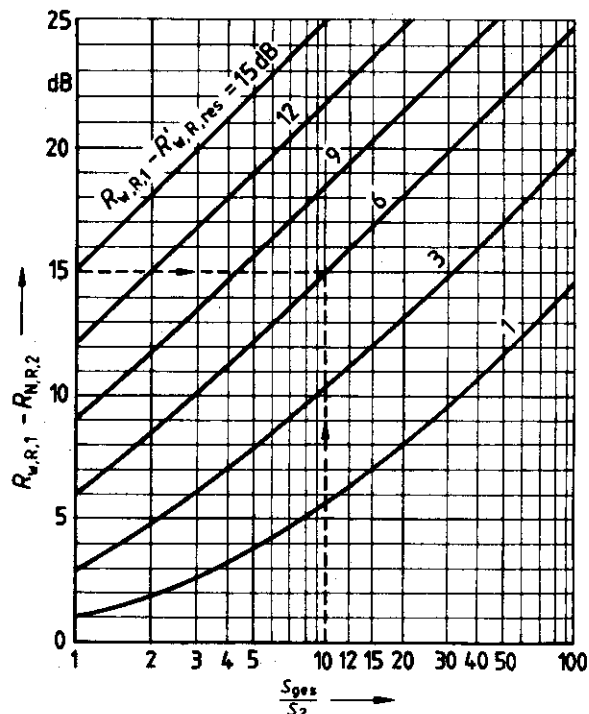
S_1 Fläche der Wand

S_2 Tür- oder Fensterfläche (bei Türen lichte Durchgangsfläche, bei Fenstern Fläche des Fensters einschließlich Rahmen)

$R_{w,R,1}$ bewertetes Schalldämm-Maß (Rechenwert) der Wand allein

$R_{w,R,2}$ bewertetes Schalldämm-Maß (Rechenwert) von Tür oder Fenster

Das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,R, \text{res}}$ kann auch mit Hilfe des Diagramms in Bild 20 abgeschätzt werden.



$$\frac{S_{\text{ges}}}{S_2}$$

Verhältnis der gesamten Wandfläche $S_{\text{ges}} = S_1 + S_2$, einschließlich Tür- oder Fensterfläche, zur Tür- oder Fensterfläche S_2

$$R_{w,R,1} - R_{w,R,2}$$

Unterschied zwischen dem bewerteten Schalldämm-Maß der Wand $R_{w,R,1}$ und dem bewerteten Schalldämm-Maß von Tür oder Fenster $R_{w,R,2}$

$$R_{w,R,1} - R'_{w,R, \text{res}}$$

Unterschied zwischen dem bewerteten Schalldämm-Maß der Wand allein $R_{w,R,1}$ und dem resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w,R, \text{res}}$ der Wand mit Tür und Fenster

Bild 20. Einfluß von Flächen geringer Schalldämmung auf die resultierende Luftschalldämmung eines Bauteils (z. B. Tür oder Fenster in einer Wand)

Beiblatt 1 zu DIN 4109

12 Beispiel für die Anwendung der DIN 4109/11.89, Tabelle 8

Aufenthaltsraum einer Wohnung:

Lage im Lärmpegelbereich IV,
maßgeblicher Außenlärmpegel 66 dB(A) bis 70 dB(A)

Raumhöhe von etwa 2,5 m,

Raumtiefe von etwa 4,5 m

Korrekturwert nach DIN 4109/11.89,
Tabelle 9

- 2 dB

Anforderung an die Luftschalldäm-
mung nach DIN 4109/11.89,
Tabellen 8 und 9

40 dB - 2 dB = 38 dB

Wandkonstruktion: 30 cm dick, beidseitig 15 mm Putz P II,
Steinrohddichte 700 kg/m³ (Steinmaterial, wahlweise Leicht-
hochlochziegel nach DIN 105 Teil 2, Hohlblocksteine aus
Leichtbeton nach DIN 18 151, Gasbetonblocksteine nach
DIN 4165)Wandrohddichte nach Tabelle 3 730 kg/m³,Flächenbezogene Masse,
einschließlich Putz 269 kg/m²,Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$
nach Tabelle 1

- für Ziegel und Bims 48 dB,

- für Gasbeton 50 dB

Der zulässige Flächenanteil eines Fensters mit $R'_{w,R} = 32$ dB
und nach Gleichung (15) wird wie folgt ermittelt:

$$R'_{w,R, \text{res}} = -10 \lg \left[\frac{1}{S_{\text{ges}}} \cdot \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{\frac{-R_{w,R,i}}{10}} \right] \text{ dB}$$

Bei $S_{\text{ges}} = 100\%$, $S_W = a\%$ und $S_F = b\%$ wird

$$R'_{w,R, \text{res}} = -10 \lg \left[\frac{1}{1} \cdot (1-a) \cdot 10^{\frac{-a}{10}} + (a \cdot 10^{\frac{-b}{10}}) \right]$$

Daraus ergeben sich folgende Werte in Tabelle 42.

Tabelle 42.

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Zeile		Leichthochlochziegel Hohlblocksteine aus Leichtbeton			Gasbetonblocksteine		
1	$R'_{w,R}$ (Wand) in dB		48			50	
2	$R'_{w,R}$ (Fenster) in dB		32			32	
3	Fensterfläche in %	22	23	24	22	23	24
4	$R'_{w,R, \text{res}}$ in dB	38,2	38,0	37,9	38,3	38,1	38,0
		≥ 38		< 38	≥ 38		

Bei Leichthochlochziegeln und Hohlblocksteinen aus Leichtbeton darf der Fensterflächenanteil max. 23 % betragen; bei Gasbetonblocksteinen darf der Fensterflächenanteil max. 24 % betragen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Zitierte Normen und andere Unterlagen

- DIN 105 Teil 2 Mauerziegel; Leichthochlochziegel
- DIN 106 Teil 1 Kalksandsteine; Vollsteine, Lochsteine, Blocksteine, Hohlblocksteine
- DIN 456 Dachziegel; Anforderungen, Prüfung, Überwachung
- DIN 1045 Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung
- DIN 1053 Teil 1 (z. Z. Entwurf) Mauerwerk; Rezeptmauerwerk; Berechnung und Ausführung
- DIN 1053 Teil 2 Mauerwerk; Mauerwerk nach Eignungsprüfung; Berechnung und Ausführung
- DIN 1055 Teil 1 Lastannahmen für Bauten; Lagerstoffe, Baustoffe und Bauteile, Eigenlasten und Reibungswinkel
- DIN 1101 Holzwole-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten als Dämmstoffe für das Bauwesen; Anforderungen, Prüfung
- DIN 1102 Holzwole-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101 als Dämmstoffe für das Bauwesen; Verwendung, Verarbeitung
- DIN 1115 Dachsteine aus Beton; Anforderungen, Prüfung, Überwachung
- DIN 4028 Stahlbetondielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge; Anforderungen, Prüfung, Bemessung, Ausführung, Einbau
- DIN 4103 Teil 1 Nichttragende innere Trennwände; Anforderungen, Nachweise
- DIN 4103 Teil 2 Nichttragende innere Trennwände; Trennwände aus Gips-Wandbauplatten
- DIN 4103 Teil 4 Nichttragende innere Trennwände; Unterkonstruktion in Holzbauart
- DIN 4108 Teil 2 Wärmeschutz im Hochbau; Wärmedämmung und Wärmespeicherung; Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
- Beiblatt 2 zu Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Erläuterungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Erläuterungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- DIN 4158 Zwischenbauteile aus Beton, für Stahlbeton- und Spannbetondecken
- DIN 4159 Ziegel für Decken und Wandtafeln, statisch mitwirkend
- DIN 4160 Ziegel für Decken, statisch nicht mitwirkend
- DIN 4165 Gasbeton-Blocksteine und Gasbeton-Plansteine
- DIN 4166 Gasbeton-Bauplatten und Gasbeton-Planbauplatten
- DIN 4219 Teil 1 Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge; Anforderungen an den Beton, Herstellung und Überwachung
- DIN 4223 Bewehrte Dach- und Deckenplatten aus dampfgehärtetem Gas- und Schaumbeton; Richtlinien für Bemessung, Herstellung, Verwendung und Prüfung
- DIN 4242 Glasbaustein-Wände; Ausführung und Bemessung
- DIN 16952 Teil 1 Bodenbeläge; Polyvinylchlorid(PVC)-Beläge mit Träger; PVC-Beläge mit genadeltem Jutefilz als Träger, Anforderungen, Prüfung
- DIN 16952 Teil 2 Bodenbeläge; Polyvinylchlorid(PVC)-Beläge mit Träger; PVC-Beläge mit Korkment als Träger, Anforderungen, Prüfung
- DIN 16952 Teil 3 Bodenbeläge; Polyvinylchlorid(PVC)-Beläge mit Träger; PVC-Beläge mit Unterschicht aus PVC-Schaumstoff, Anforderungen, Prüfung
- DIN 16952 Teil 4 Bodenbeläge; Polyvinylchlorid(PVC)-Beläge mit Träger; PVC-Beläge mit Synthefaser-Vliesstoff als Träger, Anforderungen, Prüfung
- DIN 18017 Teil 1 Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster; Einzelschachtanlagen ohne Ventilatoren
- DIN 18017 Teil 3 Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster mit Ventilatoren
- DIN 18055 Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung; Anforderungen und Prüfung
- DIN 18151 Hohlblöcke und Leichtbeton
- DIN 18152 Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton
- DIN 18153 Mauersteine aus Beton (Normalbeton)
- DIN 18164 Teil 1 Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Wärmedämmung
- DIN 18164 Teil 2 Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Trittschalldämmung
- DIN 18165 Teil 1 Faserdämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Wärmedämmung
- DIN 18165 Teil 2 Faserdämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Trittschalldämmung
- DIN 18168 Teil 1 Leichte Deckenbekleidungen und Unterdecken; Anforderungen für die Ausführung
- DIN 18173 Bodenbeläge; Linoleum-Verbundbelag, Anforderungen, Prüfung
- DIN 18175 Glasbausteine; Anforderungen, Prüfung
- DIN 18180 Gipskartonplatten; Arten, Anforderungen, Prüfung
- DIN 18181 (z. Z. Entwurf) Gipskartonplatten im Hochbau; Grundlagen für die Verarbeitung
- DIN 18182 Teil 1 Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten; Profile aus Stahlblech

Beiblatt 1 zu DIN 4109

- DIN 18 182 Teil 2 Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten; Schnellbauschrauben
 DIN 18 183 Montagewände aus Gipskartonplatten; Ausführung von Metallständerwänden
 DIN 18 515 Fassadenbekleidungen aus Naturwerkstein, Betonwerkstein und keramischen Baustoffen; Richtlinien für die Ausführung
 DIN 18 516 Teil 1 Außenwandbekleidungen, hinterlüftet; Anforderungen, Prüfgrundsätze
 DIN 18 550 Teil 1 Putz; Begriffe und Anforderungen
 DIN 18 550 Teil 2 Putz; Putze aus Mörteln mit mineralischen Bindemitteln; Ausführung
 DIN 18 560 Teil 2 (z. Z. Entwurf) Estriche im Bauwesen; Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)
 DIN 18 560 Teil 3 (z. Z. Entwurf) Estriche im Bauwesen; Verbundestriche
 DIN 18 560 Teil 4 (z. Z. Entwurf) Estriche im Bauwesen; Estriche auf Trennschicht
 DIN 50 049 Bescheinigungen über Materialprüfungen
 DIN 52 210 Teil 1 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Meßverfahren
 DIN 52 210 Teil 2 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Prüfstände für Schalldämm-Messungen an Bauteilen
 DIN 52 210 Teil 3 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Prüfung von Bauteilen in Prüfständen und zwischen Räumen am Bau
 DIN 52 210 Teil 4 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Ermittlung von Einzahlangaben
 DIN 52 210 Teil 7 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung des Schall-Längsdämm-Maßes
 DIN 52 217 Bauakustische Prüfungen; Flankenübertragung; Begriffe
 DIN 53 855 Teil 3 Prüfung von Textilien; Bestimmung der Dicke textiler Flächengebilde, Fußbodenbeläge
 DIN 61 151 Textile Fußbodenbeläge; Begriffe, Einteilung, Kennzeichnende Merkmale
 DIN 68 121 Teil 1 (z. Z. Entwurf) Holzprofile für Fenster und Fenstertüren; Maße, Güteanforderungen
 DIN 68 121 Teil 2 (z. Z. Entwurf) Holzprofile für Fenster und Fenstertüren; Allgemeine technische Details
 DIN 68 705 Teil 3 Sperrholz; Bau-Furniersperrholz
 DIN 68 705 Teil 5 Sperrholz; Bau- und Furniersperrholz aus Buche
 DIN 68 754 Teil 1 Harte und mittelharte Holzfaserplatten für das Bauwesen; Holzwerkstoffklasse 20
 DIN 68 762 Spanplatten für Sonderzwecke im Bauwesen; Begriffe, Anforderungen, Prüfung
 DIN 68 763 Spanplatten; Flachpreßplatten für das Bauwesen; Begriffe, Eigenschaften, Prüfung, Überwachung
 Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971, zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des Bundesbaugesetzes vom 08. Dezember 1986, BGBl I, 1971, S. 282 ¹⁰⁾
 „Merkblatt zur Ausbildung gemauerter Wände“ der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau (DGfM), Schaumburg-Lippe-Str. 4, 5300 Bonn 1
 Verordnung der Bundesregierung über bauliche Schallschutzanforderungen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Schallschutzverordnung-SchallschutzV) ¹⁰⁾

Frühere Ausgaben

- DIN 4109: 04.44 X
 DIN 4109 Teil 3: 09.62
 DIN 4109 Teil 5: 04.63

Änderungen

Gegenüber DIN 4109 T 3/09.62 und DIN 4109 T 5/04.63 wurden folgende Änderungen vorgenommen:
 Der Inhalt wurde vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepaßt.

¹⁰⁾ Zu beziehen durch Deutsches Informationszentrum für technische Regeln im DIN (DITR), Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30

Beiblatt 1 zu DIN 4109

Erläuterungen

Nachdem die Norm-Entwürfe zu den Normen der Reihe DIN 4109, Ausgabe Februar 1979, aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen grundsätzlich überarbeitet und die Entwürfe im Mai 1983 zurückgezogen worden sind, wurden folgende Norm-Entwürfe mit dem Ausgabedatum Oktober 1984 der Fachöffentlichkeit erneut zur Diskussion gestellt:

- DIN 4109 Teil 1 Schallschutz im Hochbau; Einführung und Begriffe
- DIN 4109 Teil 2 Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden; Anforderungen, Nachweise und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4109 Teil 3 Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden; Ausführungsbeispiele mit nachgewiesener Schalldämmung für Gebäude in Massivbauart
- DIN 4109 Teil 5 Schallschutz im Hochbau; Schallschutz gegenüber Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben; Anforderungen, Nachweise und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 4109 Teil 6 Schallschutz im Hochbau; Bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm
- DIN 4109 Teil 7 Schallschutz im Hochbau; Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden; Rechenverfahren und Ausführungsbeispiele für den Nachweis des Schallschutzes in Skelettbauten und Holzhäusern

Aufgrund der zu diesen Norm-Entwürfen eingegangenen Einsprüche – insbesondere aufgrund der Einsprüche, die sich gegen die Gliederung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz und Richtwerte wandten – wurde eine Neugliederung vorgenommen:

DIN 4109 enthält zusammengefaßt alle Anforderungen (Mindestanforderungen) aus den bisherigen Norm-Entwürfen zu DIN 4109 Teil 2, Teil 5 und Teil 6 und die dafür erforderlichen Nachweise. In einem Anhang sind Begriffe und Definitionen (bisher Teil 1) aufgenommen.

Die Anforderung an die Luftschalldämmung von Wohnungstrenndecken wurde von 52 dB auf 54 dB, von Wohnungstrennwänden von 52 dB auf 53 dB und von Gebäude-

trennwänden bei Einfamilien-Reihen und -Doppelhäusern auf 57 dB angehoben. Die Norm enthält Rechenverfahren und Hilfsmittel, um den Einfluß flankierender Bauteile auf den Schallschutz richtig zu erfassen und damit den Schallschutz gezielt planen und ausführen zu können.

Die Anforderungen an die Trittschalldämmung von Wohnungstrenndecken wurden deutlich angehoben; sie bedeuten aber für die heutige Bauausführung keine Änderungen, da Massivdecken mit einwandfrei hergestellten schwimmenden Estrichen den Anforderungen genügen.

Zusätzlich wurden Anforderungen an die Trittschalldämmung von Treppen und die Luftschalldämmung von Türen aufgenommen.

Die Norm enthält des weiteren Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm. Die Aufnahme dieser Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ersetzt die Regelungen der „Richtlinien für bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm“.

Die Einführung eines „Vorhaltemaßes“ – beim Nachweis der Eignung von Wänden, Decken, Fenstern von 2 dB und bei Türen von 5 dB – soll eine Unterschreitung der festgelegten Anforderungen in ausgeführten Bauten sicherstellen helfen und zu einer Verbesserung des Schallschutzes beitragen.

Beiblatt 1 zu DIN 4109 enthält sämtliche Ausführungsbeispiele aus den bisherigen Norm-Entwürfen zu DIN 4109 Teil 3, Teil 5, Teil 6 und Teil 7 sowie das Rechenverfahren aus Teil 7.

Beiblatt 2 zu DIN 4109 enthält Hinweise für Planung und Ausführung aus den Norm-Entwürfen zu DIN 4109 Teil 2 und Teil 5 sowie Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz und Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich aus dem Norm-Entwurf zu DIN 4109 Teil 2.

Die vorliegende Norm und die Beiblätter 1 und 2 stellen eine vollständige Überarbeitung der DIN 4109 Teil 1 bis Teil 3, Ausgaben September 1962, und Teil 5, Ausgabe April 1963, dar und konnten aufgrund intensiver Beratungen an den Stand der heutigen Erkenntnisse angepaßt und qualitativ wesentlich verbessert werden.

Internationale Patentklassifikation

E 04 B 1/82
G 10 K 11/16

– MBI. NW. 1990 S. 1348.

Einzelpreis dieser Nummer 26,40 DM
zuzügl. Porto- und Versandkosten

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den A. Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für

Abonnementsbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 6888/238 (8.00–12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1

Bezugspreis halbjährlich 81,40 DM (Kalenderhalbjahr), Jahresbezug 162,80 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim A. Bagel Verlag vorliegen.

Reklamationen über nicht erfolgte Lieferungen aus dem Abonnement werden nur innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Erscheinen anerkannt.

In den Bezugs- und Einzelpreisen ist keine Umsatzsteuer i. S. d. § 14 UStG enthalten.

Einzelbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 6888/241, 4000 Düsseldorf 1

Von Vorabesendungen des Rechnungsbetrages – in welcher Form auch immer – bitten wir abzusehen. Die Lieferungen erfolgen nur aufgrund schriftlicher Bestellung gegen Rechnung. Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim A. Bagel Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgeber: Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1
Herstellung und Vertrieb im Namen und für Rechnung des Herausgebers: A. Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf 1
Druck: TSB Tiefdruck Schwann-Bagel, Düsseldorf und Mönchengladbach

ISSN 0177-3569