

Schallschutz im Hochbau

Hinweise für Planung und Ausführung
Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz
Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich

Beiblatt 2
ZU
DIN 4109

Sound insulation in buildings; Guidelines for planning and execution; Proposals for increased sound insulation; Recommendations for sound insulation in personal living and working areas

Isolation acoustique dans la construction immobilière; Indications relatives à la conception et réalisation; Propositions relatives à une isolation acoustique améliorée; Recommandations relatives à l'isolation acoustique dans les propres zones d'habitation et de travail

Mit DIN 4109
Ersatz für
DIN 4109 T 2/09.62
und mit Beiblatt 1
zu DIN 4109
Ersatz für
DIN 4109 T 5/04.63

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

Inhalt

	Seite		Seite
1 Hinweise für Planung und Ausführung;		2.3 Umrechnung des entstehenden Luftschallpegels	
Luft und Trittschalldämmung	2	einer Maschine aus ihrem A-Schall-Leistungspegel	8
1.1 Allgemeines	2	2.4 Maßnahmen zur Minderung	
1.2 Hinweise für die Grundrißplanung	2	der Geräuschausbreitung	8
1.3 Luftschalldämmung von einschaligen Bauteilen ..	2	2.4.1 Grundrißausbildung	8
1.3.1 Einfluß von Masse und Biegesteifigkeit	2	2.4.2 Minderung des Luftschallpegels in „besonders	
1.3.2 Einfluß von Hohlräumen	2	lauten“ Räumen	8
1.3.3 Einfluß von Putz, Trockenputz und verputzten		2.4.3 Verbesserung der Körperschalldämmung	8
Dämmplatten	2	2.5 Hinweise auf Maßnahmen bei einzelnen Anlagen	
1.4 Luftschalldämmung zweischaliger Bauteile	2	und Einrichtungen	9
1.4.1 Allgemeines	2	2.5.1 Wasserversorgungsanlagen	9
1.4.2 Einfluß der Eigenfrequenz	2	2.5.2 Abwasserleitungen	9
1.4.3 Zweischalige Bauteile mit biegeweichen Schalen		2.5.3 Sanitärgegenstände	9
1.4.4 Zweischalige Bauteile aus		2.5.4 Heizungsanlagen	10
zwei schweren, biegesteifen Schalen	4	2.5.5 Anlagen zur Lüftung und Klimatisierung	10
1.5 Trittschalldämmung von Massivdecken	4	2.5.6 Aufzugsanlagen	10
1.5.1 Einschalige Decken	4	2.5.7 Müllabwurfanlagen	10
1.5.2 Zweischalige Decken	4	2.5.8 Garagen	10
1.5.3 Deckenauflagen	5	2.5.9 Verschiedenes	10
1.6 Flankenübertragung	5	3 Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz	
1.6.1 Flankenübertragung bei Luftschallanregung ..	6	und Empfehlungen zum Schallschutz im eigenen	
1.6.2 Flankenübertragung bei Trittschallanregung ..	6	Wohn- oder Arbeitsbereich	10
1.7 Türen	7	3.1 Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen	
1.8 Treppen	7	Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder	
2 Haustechnische Anlagen	7	Arbeitsbereich	10
2.1 Allgemeines	7	3.2 Empfehlungen für den Schallschutz gegen Schall-	
2.2 Grundsätzliches zur Geräuschenstehung		übertragung im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich	13
und Geräuschausbreitung	7	3.3 Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen	
		Geräusche aus haustechnischen Anlagen	13

Fortsetzung Seite 2 bis 16

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

1 Hinweise für Planung und Ausführung; Luft- und Trittschalldämmung

1.1 Allgemeines

Die Erfüllung der Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden erfordern besondere Maßnahmen sowohl bei der Bauplanung als auch bei der Bauausführung. Hierzu müssen Grundkenntnisse der bauakustischen Gesetzmäßigkeiten und aus der Praxis gewonnene Erfahrungen vorhanden sein. Die folgenden Abschnitte bringen hierzu kurzgefaßte Hinweise.

1.2 Hinweise für die Grundrißplanung

Wohn- oder Schlafräume sollen möglichst so angeordnet werden, daß sie wenig vom Außenlärm betroffen werden und von Treppenträumen durch andere Räume, z. B. Wasch- und Aborräume, Küchen, Flure und ähnliches, getrennt sind.

Beiderseits an Wohnungstrennwände angrenzende Räume sollten Räume gleichartiger Nutzung sein, z. B. Küche neben Küche, Schlafräum neben Schlafräum, sofern nicht durchgehende Gebäudetrennfugen vorhanden sind.

1.3 Luftschalldämmung von einschaligen Bauteilen

1.3.1 Einfluß von Masse und Biegesteifigkeit

Einschalige Bauteile haben im allgemeinen eine um so bessere Luftschalldämmung, je schwerer sie sind.

Im Regelfall nimmt die Luftschalldämmung auch mit der Frequenz stetig zu. Nur im Bereich der Grenzfrequenz verschlechtert sich die Luftschalldämmung, wenn sich hier – wie bei einer Resonanz – die Wirkung von Massenträgheit und Biegesteifigkeit gegenseitig aufheben.

Die Biegesteifigkeit kann sich unterschiedlich auf die Schalldämmung auswirken:

Ungünstig ist die Wirkung bei einschaligen Bauteilen, wenn die Grenzfrequenz im Frequenzbereich 200 Hz bis 2000 Hz liegt. Dies ist z. B. der Fall bei

- Platten oder plattenförmigen Bauteilen aus Beton, Leichtbeton, Mauerwerk, Gips und Glas mit flächenbezogenen Massen zwischen etwa 20 kg/m² und 100 kg/m².
- Platten aus Holz und Holzwerkstoffen mit flächenbezogenen Massen über 15 kg/m².

Günstig wirkt sich dagegen eine hohe Biegesteifigkeit bei dicken Wänden aus, sofern die Grenzfrequenz unter etwa 200 Hz liegt. Dies gilt für alle Platten oder plattenförmigen Bauteile aus Beton, Leichtbeton oder Mauerwerk mit einer flächenbezogenen Masse von mindestens 150 kg/m².

1.3.2 Einfluß von Hohlräumen

Große Hohlräume können die Schalldämmung gegenüber gleich schweren Bauteilen ohne Hohlräume verringern.

1.3.3 Einfluß von Putz, Trockenputz und verputzten Dämmplatten

Der Putz verbessert die Luftschalldämmung von Bauteilen nur entsprechend seinem Anteil an der flächenbezogenen Masse, sofern er nicht eine hauptsächlich dichtende Funktion hat.

Gemauerte Wände mit unvollständig vermörtelten Fugen und Wände aus luftdurchlässigem Material (Einkornbeton; haufwerksporiger Leichtbeton) erhalten die ihrer flächenbezogenen Masse entsprechende Schalldämmung erst mit einem zumindest einseitigen, dichten und vollflächig haftenden Putz oder einer Beschichtung.

Werden bei solchen undichten Rohbauwänden Gipskartonplatten nach DIN 18180 mit einzelnen Gipsbatzen oder -streifen an der Wand befestigt, ist mit einer Verringerung der Schalldämmung gegenüber naß verputzten Wänden zu

rechnen. Die Ursache ist in Undichtheiten der Rohbauwand und in Schwingungen der nicht an den Gipsbatzen haftenden Teile der Gipskartonplatten zu suchen. Diese Mängel lassen sich vermeiden, wenn auf einer Seite, zwischen Rohbauwand und Gipskartonplatten, Faserdämmstoffe nach DIN 18165 Teil 1 angebracht werden (Ausführungsbeispiele siehe Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 7).

Vollflächig oder punktwise an Decken und Wänden angeklebte oder anbetonierte und verputzte Holzwolle-Leichtbauplatten, harte Schaumkunststoffplatten oder Platten ähnlich hoher dynamischer Steifigkeit verschlechtern die Schalldämmung der Bauteile durch Resonanz, die im Frequenzbereich von 200 bis 2000 Hz liegen kann.

Eine Verschlechterung der Schalldämmung tritt nicht ein, wenn Holzwolle- oder Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101 an Decken und Wänden – wie in DIN 1102 beschrieben – angedübelt und verputzt werden.

1.4 Luftschalldämmung zweischaliger Bauteile

1.4.1 Allgemeines

Bei zweischaligen Bauteilen läßt sich im allgemeinen eine bestimmte Luftschalldämmung mit einer geringeren flächenbezogenen Masse erreichen als bei einschaligen. Die bewerteten Schalldämm-Maße $R_{w,R}$ können zum Teil erheblich über denen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 1, für einschalige Bauteile liegen.

1.4.2 Einfluß der Eigenfrequenz

Die Luftschalldämmung zweischaliger Bauteile ist nur für Frequenzen oberhalb ihrer Eigenfrequenz f_0 besser als die von gleich schweren einschaligen Bauteilen. Im Bereich der Eigenfrequenz ist die Luftschalldämmung geringer, die Eigenfrequenz soll deshalb unter 100 Hz liegen.

In Tabelle 1 sind Zahlenwertgleichungen zur Bestimmung der Eigenfrequenz f_0 für einige typische Anwendungsfälle angegeben.

Diese Gleichungen gelten nur für den Fall, daß die mit m' bezeichneten Schalen biegeweich ausgeführt werden.

1.4.3 Zweischalige Bauteile mit biegeweichen Schalen

Biegeweiche Platten haben eine wesentliche Bedeutung für die Konstruktion zweischaliger Bauteile. Zu den biegeweichen Platten gehören z. B.

- Gipskartonplatten mit einer Dicke ≤ 18 mm,
- Putzschalen, z. B. auf Rohr- oder Drahtgewebe,
- Holzwolle-Leichtbauplatten, einseitig verputzt, auf Unterkonstruktion oder freistehend,
- Faserzementplatten mit einer Dicke ≤ 10 mm,
- Glasplatten mit einer Dicke ≤ 8 mm,
- Stahlblech mit einer Dicke ≤ 2 mm,
- Spanplatten mit einer Dicke ≤ 16 mm.

Wird zur Ermittlung des Abstandes s oder der flächenbezogenen Masse m' der biegeweichen Schale eine Eigenfrequenz $f_0 \leq 85$ Hz zugrundegelegt, ergibt sich aus der Tabelle 1:

- für zweischalige Bauteile aus zwei biegeweichen Schalen mit schallabsorbierender Einlage (Zeile 1)

$$m' \cdot s \geq 1 \quad (1)$$

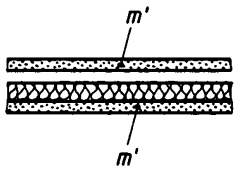
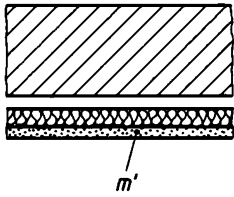
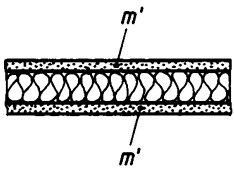
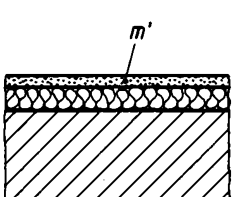
- für zweischalige Bauteile aus einer schweren, biegesteifen Schale mit biegeweicher Vorsatzschale und schallabsorbierender Einlage (Zeile 2)

$$m' \cdot s \geq 0,5 \quad (2)$$

hierbei ist m' in kg/m² und s in m einzusetzen.

Die Schalldämmung ist um so besser, je weniger starr die Verbindung der beiden Schalen durch die Unterkonstruktion ist und je schwerer die schwere Schale bei zweischaligen Bauteilen aus einer schweren, biegesteifen Schale mit biegeweicher Vorsatzschale ist.

Tabelle 1. Eigenfrequenz f_0 zweischaliger Bauteile

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Aufbau der zweischaligen Bauteile		Gleichung für f_0	Beispiele für zweischalige Bauteile mit Eigenfrequenz $f_0 \leq 100$ Hz
1	Zwei biegeweiche Schalen, Luftschicht mit schallabsorbierender Einlage ¹⁾		$f_0 \approx \frac{85}{\sqrt{m' \cdot s}}$	Wände nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabellen 9 und 10 ²⁾
2	Biegeweiche Schale vor schwerer, biegesteifer Wand oder als Unterdecke von Massivdecken, Luftschicht mit schallabsorbierender Einlage ¹⁾		$f_0 \approx \frac{60}{\sqrt{m' \cdot s}}$	Wände nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 7, Zeilen 1 ²⁾ , 2, 3 ²⁾ , 5 ²⁾ und 6, und Tabelle 8 Decken nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 11, Zeilen 7 und 8
3	Zwei biegeweiche Schalen mit Dämmschicht, die mit beiden Schalen vollflächig verbunden ist		$f_0 \approx 225 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$	Wegen der aus Stabilitätsgründen notwendigen hohen dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht liegt f_0 in der Regel über 100 Hz (bauakustisch ungünstig)
4	Biegeweiche Schale vor schwerer, biegesteifer Wand mit Dämmschicht, die mit beiden Schalen verbunden ist, auch schwimmender Estrich auf Massivdecke ³⁾		$f_0 \approx 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$	Wand nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 7, Zeile 4 Massivdecke mit schwimmenden Estrichen nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 17, mit Trittschallverbesserungsmaßen $\Delta L_w (VM) \geq 27$ dB
<p>In den Gleichungen bedeuten:</p> <p>f_0 Eigenfrequenz in Hz</p> <p>m' flächenbezogene Masse einer biegeweichen Schale in kg/m^2</p> <p>s Schalenabstand in m</p> <p>s' dynamische Steifigkeit der Dämmschicht in MN/m^3 (z. B. Angaben für Dämmstoffe nach DIN 18 165 Teil 1 und Teil 2), wobei $s' = \frac{E_{\text{dyn}}}{s}$ in MN/m^3.</p>				
<p>1) Die schallabsorbierende Einlage muß weichfedernd sein, längenbezogener Strömungswiderstand $\Xi \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$. Diese Bedingungen können z. B. von Faserdämmstoffen nach DIN 18 165 Teil 1 erfüllt werden.</p> <p>2) In den Wänden nach Beiblatt 1 zu DIN 4109/11.89, Tabelle 7, Zeilen 1, 3 und 5, und Tabelle 10, übernehmen die innenseitig offenporigen Holzwolle-Leichtbauplatten die Aufgabe des Strömungswiderstandes.</p> <p>3) Die Gleichung in Zeile 4 gilt auch für die Bestimmung der Eigenfrequenz schwimmender Estriche, obwohl diese nicht mehr zu den biegeweichen Schalen zählen.</p>				