

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.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	2	3.2.1 Korrekturwert $K_{L,1}$	15
2 Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart; Trennende Bauteile	3	3.2.2 Ermittlung der mittleren, flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile biegesteifer Wände und Decken	15
2.1 Allgemeines	3	3.2.3 Ermittlung der mittleren, flächenbezogenen Masse $m'_{L,Mittel}$ der flankierenden Bauteile von Wänden aus biegeweichen Schalen und von Holzbalkendecken	16
2.2 Einschalige, biegesteife Wände	3	3.3 Korrekturwert $K_{L,2}$ zur Berücksichtigung von Vorsatzschalen und biegeweichen, flankierenden Bauteilen	17
2.2.1 Abhängigkeit des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$ von der flächenbezogenen Masse des trennenden Bauteils	3	3.4 Beispiele zur Anwendung der Korrekturwerte $K_{L,1}$ und $K_{L,2}$ nach den Abschnitten 3.2 und 3.3	17
2.2.2 Ermittlung der flächenbezogenen Masse	3		
2.2.3 Ausführungsbeispiele für einschalige, biegesteife Wände aus genormten Steinen und Platten	4		
2.2.4 Einfluß zusätzlich angebrachter Bau- und Dämmplatten	4		
2.3 Zweischalige Hauswände aus zwei schweren, biegesteifen Schalen mit durchgehender Trennfuge	6	4 Trittschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart	18
2.3.1 Wandausbildung	6	4.1 Massivdecken	18
2.3.2 Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$	6	4.1.1 Allgemeines	18
2.3.3 Ausführungsbeispiele	6	4.1.2 Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq,R}$ von Decken	18
2.4 Einschalige, biegesteife Wände mit biegeweicher Vorsatzschale	6	4.1.3 Trittschallverbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ der Deckenauflagen	19
2.5 Zweischalige Wände aus zwei biegeweichen Schalen	9	4.2 Holzbalkendecken	19
2.6 Decken als trennende Bauteile	9	4.3 Massive Treppenläufe und Treppenpodeste	22
2.6.1 Allgemeines	9	5 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart; Nachweis der resultierenden Schalldämmung	24
2.6.2 Luftschalldämmung	9	5.1 Allgemeines	24
2.6.3 Ermittlung der flächenbezogenen Masse von Massivdecken ohne Deckenauflagen	9	5.2 Voraussetzungen	25
3 Luftschalldämmung in Gebäuden in Massivbauart; Einfluß flankierender Bauteile	14	5.3 Vereinfachter Nachweis	25
3.1 Vorausgesetzte Längsleitungsbedingungen bei den Tabellen 1, 5, 8, 9, 10, 12 und 19	14	5.4 Rechnerische Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes $R'_{w,R}$	25
3.2 Einfluß von flankierenden Bauteilen, deren mittlere flächenbezogene Masse $m'_{L,Mittel}$ von etwa 300 kg/m ² abweicht	15	5.5 Rechenwerte	26
		5.5.1 Allgemeines	26
		5.5.2 Trennende Bauteile	26
		5.5.3 Flankierende Bauteile	26
		5.6 Anwendungsbeispiele	26

Fortsetzung Seite 2 bis 62

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

	Seite		Seite
6 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart bei horizontaler Schallübertragung (Rechenwerte); Ausführungsbeispiele	27	7.1.1 Massivdecken ohne Unterdecken	37
6.1 Trennwände	27	7.1.2 Massivdecken mit Unterdecken	40
6.1.1 Montagewände aus Gipskartonplatten nach DIN 18 183	27	7.1.3 Holzbalkendecken	40
6.1.2 Trennwände mit Holzunterkonstruktion	29	7.2 Flankierende Wände von Trenndecken	40
6.2 Flankierende Bauteile	29	7.2.1 Bauten mit Massivdecken	40
6.3 Massive flankierende Bauteile von Trennwänden	32	7.2.2 Bauten mit Holzbalkendecken	40
6.4 Massivdecken mit Unterdecken als flankierende Bauteile über Trennwänden	32	8 Trittschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart	40
6.4.1 Übertragungswege	32	8.1 Nachweis der Trittschalldämmung	40
6.4.2 Unterdecken ohne Abschottung im Deckenhohlraum	32	8.1.1 Massivdecken	40
6.4.3 Unterdecken mit Abschottung im Deckenhohlraum	35	8.1.2 Holzbalkendecken	40
6.5 Massivdecken als flankierende Bauteile unter Trennwänden	36	9 Haustechnische Anlagen und Betriebe; Nachweis einer ausreichenden Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen	49
6.5.1 Massivdecken mit Verbundestrich oder Estrich auf Trennschicht	36	9.1 Luftschalldämmung	49
6.5.2 Massivdecken mit schwimmendem Estrich	36	9.2 Trittschalldämmung	49
6.6 Holzbalkendecken als flankierende Bauteile von Trennwänden	36	9.3 Lüftungsschächte und -kanäle	49
6.7 Innenwände als flankierende Bauteile von Trennwänden	36	9.3.1 Allgemeines	49
6.7.1 Biegesteife Innenwände	36	9.3.2 Sammelschächte (ohne Nebenschächte)	50
6.7.2 Montagewände aus Gipskartonplatten nach DIN 18 183	37	9.3.3 Sammelschachtanlagen (mit Nebenschächten)	50
6.7.3 Flankierende Wände in Holzbauart	37	9.3.4 Einzelschächte und Einzelschachtanlagen	50
6.8 Außenwände als flankierende Bauteile von Trennwänden	37	9.3.5 Schächte und Kanäle mit motorisch betriebener Lüftung	50
6.8.1 Allgemeines	37	10 Außenbauteile	50
6.8.2 Biegesteife Außenwände	37	10.1 Nachweis ohne bauakustische Messungen	50
6.8.3 Leichte Außenwände mit Unterkonstruktion	37	10.1.1 Außenwände, Decken und Dächer	50
7 Luftschalldämmung in Gebäuden in Skelett- und Holzbauart bei vertikaler Schallübertragung; Ausführungsbeispiele	37	10.1.2 Fenster und Glassteinwände	55
7.1 Trenndecken	37	10.1.3 Rolladenkästen	56
		11 Resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,R,Res}$ eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteils, z. B. Wand mit Tür oder Fenster	58
		12 Beispiel für die Anwendung der DIN 4109/11.89, Tabelle 8	59

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 aufgeführt 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.

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/m² 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 $R'_{w,R} \geq 55$ 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/m³ 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 ⁵⁾	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/m². 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 $\leq 0,8$ kg/dm³ bei einer flächenbezogenen Masse bis 250 kg/m² 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 $m' \leq 250$ kg/m² 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	Rohdichteklasse	Rohdichte	Abminderung
1	> 1,0	> 1000 kg/m ³	100 kg/m ³
2	≤ 1,0	≤ 1000 kg/m ³	50 kg/m ³