

DIN EN ISO 16283-2



ICS 91.120.20

Mit DIN EN ISO 16283-1:2014-06
Ersatz für
DIN EN ISO 140-7:1998-12,
DIN EN ISO 140-14:2004-11 und
DIN EN ISO 140-14
Berichtigung 1:2009-07

**Akustik –
Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau –
Teil 2: Trittschalldämmung (ISO 16283-2:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 16283-2:2015**

Acoustics –

Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements –

Part 2: Impact sound insulation (ISO 16283-2:2015);

German version EN ISO 16283-2:2015

Acoustique –

Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction –

Partie 2: Isolation des bruits d'impacts (ISO 16283-2:2015);

Version allemande EN ISO 16283-2:2015

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16283-2:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43/SC 2 „Building acoustics“, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird, in Abstimmung mit dem Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-31 AA „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Dem Anwender der Formblätter in Anhang C ist unbeschadet der Rechte des DIN an der Gesamtheit des Dokumentes die Vervielfältigung der Formblätter gestattet.

Für die im nachfolgenden Text zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden nationalen Normen hingewiesen.

ISO 717-2	siehe DIN EN ISO 717-2
ISO 3382-2	siehe DIN EN ISO 3382-2
ISO 10140-3	siehe DIN EN ISO 10140-3
ISO 10140-5	siehe DIN EN ISO 10140-5
ISO 12999-1	siehe DIN EN ISO 12999-1
ISO 18233	siehe DIN EN ISO 18233
IEC 60942	siehe DIN EN 60942
IEC 61183	siehe DIN EN 61183
IEC 61260	siehe DIN EN 61260
IEC 61672-1	siehe DIN EN 61672-1
IEC 61672-2	siehe DIN EN 61672-2
IEC 61672-3	siehe DIN EN 61672-3

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 140-7:1998-12, DIN EN ISO 140-14:2004-11 und DIN EN ISO 140-14 Berichtigung 1:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm-Nummer geändert;
- b) Norm-Titel geändert;
- c) Anwendungsbereich über die Anwendung in einem Schallfeld, das etwa einem diffusen Schallfeld entspricht, hinaus erweitert;
- d) Erläuterung, wie die Bediener das Schallfeld unter Verwendung eines handgehaltenen Mikrofons oder Schallmessgeräts messen können, hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 52210: 1952-07, 1960x-03
DIN 52211: 1953-09
DIN 52210-1: 1975-07, 1984-08
DIN EN ISO 140-7: 1998-12
DIN EN ISO 140-14: 2004-11
DIN EN ISO 140-14 Berichtigung 1: 2009-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN EN 61183, *Elektroakustik — Kalibrierung von Schallpegelmessern in einem Schallfeld mit stochastischem Schalleinfall und im diffusen Schallfeld*

DIN EN 61260, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 61672-2, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 2: Baumusterprüfung*

DIN EN 61672-3, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 3: Periodische Einzelprüfung*

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

DIN EN ISO 3382-2, *Akustik — Messung von Parametern der Raumakustik — Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen*

DIN EN ISO 10140-3, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 3: Messung der Trittschalldämmung*

DIN EN ISO 10140-5, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen*

DIN EN ISO 12999-1, *Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik — Teil 1: Schalldämmung*

DIN EN ISO 18233, *Akustik — Anwendung neuer Messverfahren in der Bau- und Raumakustik*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Akustik —
Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
am Bau —
Teil 2: Trittschalldämmung (ISO 16283-2:2015)

Acoustics —
Field measurement of sound insulation in buildings and
of building elements —
Part 2: Impact sound insulation (ISO 16283-2:2015)

Acoustique —
Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments
et des éléments de construction —
Partie 2: Isolation des bruits d'impacts
(ISO 16283-2:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. April 2015 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Geräteausstattung	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Kalibrierung	11
4.3 Verifizierung	11
5 Frequenzbereich	12
5.1 Hammerwerk als Trittschallquelle	12
5.2 Gummiball als Trittschallquelle	12
6 Allgemeines	12
7 Standardverfahren zur Messung des Schalldruckpegels	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Erzeugung des Schallfeldes	14
7.2.1 Allgemeines	14
7.2.2 Positionen des als Trittschallquelle verwendeten Hammerwerks	14
7.2.3 Positionen des als Trittschallquelle verwendeten Gummiballs	14
7.3 Feste Mikrofonpositionen für das Hammerwerk oder den Gummiball als Trittschallquelle	14
7.3.1 Allgemeines	14
7.3.2 Anzahl der Messungen	15
7.3.3 An mehr als einer Position betriebenes Hammerwerk	15
7.3.4 An mehr als einer Position eingesetzter Gummiball	15
7.4 Kontinuierlich mechanisch bewegtes Mikrofon für das Hammerwerk als Trittschallquelle	16
7.4.1 Allgemeines	16
7.4.2 Anzahl der Messungen	16
7.4.3 An mehr als einer Position betriebenes Hammerwerk	16
7.5 Mikrofon mit manueller Abtastung für das Hammerwerk als Trittschallquelle	16
7.5.1 Allgemeines	16
7.5.2 Anzahl der Messungen	17
7.5.3 An mehr als einer Position betriebenes Hammerwerk	17
7.5.4 Kreis	17
7.5.5 Helix	17
7.5.6 Zylindrisch	17
7.5.7 Drei Halbkreise	18
7.6 Mindestabstände für Mikrofonpositionen	18
7.7 Mittelungszeiten für das Hammerwerk als Trittschallquelle	19
7.7.1 Feste Mikrofonpositionen	19

7.7.2	Kontinuierlich mechanisch bewegtes Mikrofon	19
7.7.3	Mikrofon mit manueller Abtastung	19
7.8	Berechnung der energetisch gemittelten Schalldruckpegel	19
7.8.1	Feste Mikrofonpositionen für das Hammerwerk als Trittschallquelle	19
7.8.2	Kontinuierlich mechanisch bewegtes Mikrofon und Mikrofon mit manueller Abtastung für das Hammerwerk als Trittschallquelle	19
7.8.3	Feste Mikrofonpositionen für den Gummiball als Trittschallquelle	20
8	Verfahren für die Messung des Schalldruckpegels bei tiefen Frequenzen mit dem Hammerwerk als Trittschallquelle	20
8.1	Allgemeines	20
8.2	Erzeugung des Schallfeldes	20
8.2.1	Allgemeines	20
8.2.2	Trittschallquellenpositionen	20
8.3	Mikrofonpositionen	21
8.4	Mittelungszeit	21
8.5	Berechnung der energetisch gemittelten Trittschallpegel bei tiefen Frequenzen	22
9	Hintergrundgeräusch (Standardverfahren und Verfahren bei tiefen Frequenzen)	22
9.1	Allgemeines	22
9.2	Korrektur des Signalpegels für das Hintergrundgeräusch	23
10	Nachhallzeit im Empfangsraum (Standardverfahren und Verfahren bei tiefen Frequenzen)	24
10.1	Allgemeines	24
10.2	Erzeugung des Schallfeldes	24
10.3	Standardverfahren	24
10.4	Verfahren bei tiefen Frequenzen	25
10.5	Verfahren des abgeschalteten Rauschens	25
10.6	Verfahren der integrierten Impulsantwort	25
11	Umwandlung in Oktavbänder	25
12	Angabe der Ergebnisse	26
13	Unsicherheit	26
14	Prüfbericht	26
	Anhang A (normativ) Trittschallquellen	28
	Anhang B (normativ) Anforderungen an Lautsprecher zur Messung der Nachhallzeit	34
	Anhang C (informativ) Vordrucke für die Angabe der Ergebnisse	35
	Anhang D (informativ) Zusätzliche Anleitung	39
	Anhang E (informativ) Horizontale Messungen — Beispiele für geeignete Trittschallquellen- und Mikrofonpositionen	44
	Anhang F (informativ) Vertikale Messungen — Beispiele für geeignete Trittschallquellen- und Mikrofonpositionen	48
	Literaturhinweise	51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16283-2:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder] CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 140-7:1998 und EN ISO 140-14:2004.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16283-2:2015 wurde vom CEN als EN ISO 16283-2:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 43 *Acoustics*, Unterkomitee SC 2, *Building acoustics*

Diese erste Ausgabe von ISO 16283-2 ersetzt ISO 140-7:1998 und ISO 140-14:2004, die technisch überarbeitet wurden.

ISO 16283 besteht aus den folgenden Teilen unter dem Haupttitel *Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements*:

- *Part 1: Airborne sound insulation*
- *Part 2: Impact sound insulation*
- *Part 3: Façade sound insulation*

Einleitung

ISO 16283 (alle Teile) beschreibt Verfahren zur Messung der Schalldämmung in Gebäuden. Die Luftschall-, die Trittschall- und die Fassadenschalldämmung sind jeweils in ISO 16283-1, ISO 16283-2 und ISO 16283-3 beschrieben.

Die zuvor in ISO 140-4, ISO 140-5, und ISO 140-7 beschriebenen Messungen der Schalldämmung in Gebäuden waren a) in erster Linie für Messungen an Orten vorgesehen, an denen die Schallquelle als diffus angesehen werden konnte, und enthielten b) keine eindeutige Aussage dazu, ob die Bediener während der Messung in den Räumen anwesend sein konnten. ISO 16283 (alle Teile) unterscheidet sich von ISO 140-4, ISO 140-5, und ISO 140-7 darin, dass sie a) für Räume gilt, in denen das Schallfeld etwa einem diffusen Feld entsprechen könnte, dies jedoch nicht muss, dass sie b) erläutert, wie die Bediener das Schallfeld unter Anwendung eines handgehaltenen Mikrofons oder Schallpegelmessgeräts messen können, und dass sie c) eine zusätzliche Anleitung enthält, die zuvor in ISO 140-14 enthalten war.

ANMERKUNG Kurzverfahren für Messungen der Luft- und Trittschalldämmung in Gebäuden werden in ISO 10052 behandelt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16283 legt Verfahren zur Bestimmung der Trittschalldämmung durch Schalldruckmessungen mit einer auf eine Decke oder Treppe in einem Gebäude wirkenden Trittschallquelle fest. Diese Verfahren sind für Raumvolumen im Bereich von 10 m³ bis 250 m³ und den Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 000 Hz vorgesehen. Die Prüfergebnisse können genutzt werden, um die Trittschalldämmung in unmöblierten und möblierten Räumen quantitativ zu bestimmen, zu beurteilen und miteinander zu vergleichen, wobei das Schallfeld etwa einem diffusen Schallfeld entsprechen könnte, dies jedoch nicht muss.

Es sind zwei Trittschallquellen beschrieben: das Hammerwerk und der Gummiball. Diese Trittschallquellen reproduzieren nicht genau alle Arten von möglicherweise in der Praxis auf Decken und Treppen wirkenden Stößen.

Das Hammerwerk kann benutzt werden, um verschiedene leichte harte Stöße zu beurteilen, wie z. B. Schritte durch gehende Personen, die Schuhwerk mit hartem Absatz tragen, oder herabfallende Gegenstände. Unter Anwendung der Bewertungsverfahren nach ISO 717-2 kann eine Einzahlangabe berechnet werden. Diese Einzahlangabe setzt die mit dem Hammerwerk gemessene Trittschalldämmung ins Verhältnis zur subjektiven Beurteilung der im Allgemeinen auf Decken und Treppen in Wohneinheiten in Gebäuden auftretenden Stöße. Das Hammerwerk ist auch gut geeignet für die Vorhersage der Trittschalldämmung nach ISO 15712-2. Diese beiden Aspekte erleichtern die Spezifikation der Trittschalldämmung in nationalen Bauvorschriften unter alleiniger Anwendung des Hammerwerks als Trittschallquelle.

Der Gummiball kann zur Beurteilung schwerer weicher Stöße benutzt werden, wie z. B. durch barfuß gehende Personen oder springende Kinder, sowie zur quantitativen Bestimmung von Absolutwerten, die in Form eines maximalen Schalldruckpegels bei Zeitbewertung „Schnell“ auf durch Menschen verursachte Störungen bezogen werden können. Derzeit enthält keine ISO-Norm Berechnungsverfahren für eine Einzahlangabe.

2 Normative Verweisungen

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

ISO 717-2, *Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Impact sound insulation*

ISO 3382-2, *Acoustics — Measurement of room acoustic parameters — Part 2: Reverberation time in ordinary rooms*

ISO 12999-1, *Acoustics — Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics — Part 1: Sound insulation*

ISO 18233, *Acoustics — Application of new measurement methods in building and room acoustics*

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61183, *Electroacoustics — Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters*

IEC 61260, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 energetisch gemittelter Trittschallpegel in einem Raum

L_i

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses von räumlichem und zeitlichem Mittelwert des Quadrats des Schalldrucks zum Quadrat des Bezugsschalldrucks, wobei das Hammerwerk die Trittschallquelle bildet und der räumliche Mittelwert über den zentralen Bereich des Raumes gebildet wird, in dem die Nahfeldstrahlung der Raumgrenzen von vernachlässigbarem Einfluss ist

Anmerkung 1 zum Begriff: L_i wird in Dezibel angegeben.

3.2 Trittschallpegel der Ecke in einem Raum

$L_{i,Corner}$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des höchsten zeitlichen Mittelwerts des Quadrats des Schalldrucks aus dem Satz der Eckmessungen zum Quadrat des Bezugsschalldrucks für den tiefen Frequenzbereich (50-Hz-, 63-Hz- und 80-Hz-Terzbänder), wobei das Hammerwerk die Trittschallquelle bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: $L_{i,Corner}$ wird in Dezibel angegeben.

3.3 energetisch gemittelter Trittschallpegel im tiefen Frequenzbereich in einem Raum

$L_{i,LF}$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses von räumlichem und zeitlichem Mittelwert des Quadrats des Schalldrucks zum Quadrat des Bezugsschalldrucks im tiefen Frequenzbereich (50-Hz-, 63-Hz- und 80-Hz-Terzbänder), wobei das Hammerwerk die Trittschallquelle bildet und der räumliche Mittelwert ein bewerteter Mittelwert ist, der unter Nutzung der Raumecken, in denen die Schalldruckpegel am höchsten sind, sowie des zentralen Bereichs des Raumes berechnet wird, in dem die Nahfeldstrahlung der Raumgrenzen von vernachlässigbarem Einfluss ist

Anmerkung 1 zum Begriff: $L_{i,LF}$ wird in Dezibel angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: $L_{i,LF}$ ist ein Schätzwert des energetisch gemittelten Schalldruckpegels für das gesamte Raumvolumen.

3.4 energetisch gemittelter maximaler Trittschallpegel in einem Raum

$L_{i,Fmax}$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses von räumlichem Mittelwert des Quadrats des maximalen Schalldrucks bei Zeitbewertung „Schnell“ zum Quadrat des Bezugsschalldrucks, wobei der Gummiball die Trittschallquelle bildet und der räumliche Mittelwert über den zentralen Bereich des Raumes gebildet wird, in dem die Nahfeldstrahlung der Raumgrenzen von vernachlässigbarem Einfluss ist

Anmerkung 1 zum Begriff: $L_{i,Fmax}$ wird in Dezibel angegeben.

3.5 Nachhallzeit

T

Zeit, die erforderlich ist, bis sich der Schalldruckpegel in einem Raum nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB verringert hat

Anmerkung 1 zum Begriff: T wird in Sekunden angegeben.

3.6

Hintergrundgeräuschpegel

im Empfangsraum gemessener Schalldruckpegel aller Quellen, mit Ausnahme der Trittschallquelle

3.7

feststehendes Mikrofon

Mikrofon, das mit Hilfe einer Vorrichtung, wie z. B. einem Stativ, im Raum so fixiert wird, dass es ortsfest ist

3.8

kontinuierlich mechanisch bewegtes Mikrofon

Mikrofon, das mechanisch mit annähernd konstanter Winkelgeschwindigkeit in einem Kreis oder mechanisch entlang eines kreisförmigen Weges bewegt wird, wobei der Winkel der Rotation um eine feststehende Achse zwischen 270° und 360° beträgt

3.9

Mikrofon mit manueller Abtastung

an einem handgehaltenen Schallpegelmessgerät oder einer Verlängerungsstange befestigtes Mikrofon, das durch einen menschlichen Bediener entlang eines vorgeschriebenen Weges bewegt wird

3.10

manuell gehaltenes Mikrofon

an einem handgehaltenen Schallpegelmessgerät oder einer Stange befestigtes Mikrofon, das durch einen menschlichen Bediener an einer festen Position gehalten wird, die mindestens eine Armlänge vom Rumpf des Bedieners entfernt ist

3.11

Trennbauteil

gesamte Oberfläche der Decke oder Treppe, die durch die Trittschallquelle angeregt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei zwei Räumen, die vertikal oder horizontal gegeneinander versetzt sind, ist es nicht möglich, von beiden Seiten des Trennbauteils aus deren gesamte Oberfläche zu sehen; daher muss das Trennbauteil als gesamte Oberfläche definiert werden.

3.12

gemeinsames Trennbauteil

Teil der Decke oder Treppe, den der Raum, in dem die Trittschallquelle zum Einsatz kommt, und der Empfangsraum teilen

3.13

Standard-Trittschallpegel

L'_{nT}

Trittschallpegel, L_i , verringert um einen Korrekturterm, der in Dezibel angegeben ist; der Korrekturterm ist das Zehnfache des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses der gemessenen Nachhallzeit T zur Bezugs-Nachhallzeit T_0 ; welcher nach Gleichung (1) berechnet wird, wobei das Hammerwerk die Trittschallquelle bildet

$$L'_{nT} = L_i - 10 \lg \frac{T}{T_0} \quad (1)$$

Dabei ist

T die Nachhallzeit im Empfangsraum;

T_0 die Bezugs-Nachhallzeit; für Wohnräume beträgt sie $T_0 = 0,5$ s.

Anmerkung 1 zum Begriff: L'_{nT} wird in Dezibel angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Trittschallpegel wird auf eine Nachhallzeit von 0,5 s bezogen, da sich für Wohnräume mit Möbeln ergeben hat, dass die Nachhallzeit hier angemessen unabhängig von Volumen und Frequenz ist und annähernd 0,5 s entspricht.

Anmerkung 3 zum Begriff: L'_{nT} liefert eine direkte Verbindung zum subjektiven Eindruck der Trittschalldämmung.

3.14

Norm-Trittschallpegel

L'_n
Trittschallpegel, L_i , erhöht um einen Korrekturterm, der in Dezibel angegeben ist; der Korrekturterm ist das Zehnfache des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses der gemessenen äquivalenten Absorptionsfläche, A , des Empfangsraums zur äquivalenten Bezugs-Absorptionsfläche, A_0 , nach Gleichung (2) berechnet, wobei das Hammerwerk die Trittschallquelle bildet

$$L'_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad (2)$$

Dabei ist

A die äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum;

A_0 die äquivalente Bezugs-Absorptionsfläche; für Wohnräume beträgt sie $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Anmerkung 1 zum Begriff: L'_n wird in Dezibel angegeben.

3.15

maximaler Standard-Trittschallpegel

$L'_{i,Fmax,V,T}$
maximaler Trittschallpegel, $L_{i,Fmax}$, erhöht um einen Korrekturterm für das Raumvolumen und verringert um einen Korrekturterm für die Nachhallzeit und die Zeitbewertung Schnell, der nach den Gleichungen (3), (4) und (5) berechnet wird, wobei der Gummiball die Trittschallquelle bildet

$$L'_{i,Fmax,V,T} = L_{i,Fmax} + 10 \lg \frac{V}{V_0} - 10 \lg \left[\frac{1 - C_0^{-1}}{1 - C^{-1}} \left(\frac{C^{(1-C)^{-1}} - C^{-(1-C^{-1})^{-1}}}{C_0^{(1-C_0)^{-1}} - C_0^{-(1-C_0^{-1})^{-1}}} \right) \right] \quad (3)$$

$$C_0 = \frac{T_0}{1,7275} \quad (4)$$

$$C = \frac{T}{1,7275} \quad (5)$$

Dabei ist

T die Nachhallzeit im Empfangsraum;

T_0 die Bezugs-Nachhallzeit; für Wohnräume beträgt sie $T_0 = 0,5 \text{ s}$;

V das Volumen des Empfangsraums, in Kubikmeter;

V_0 das Bezugsvolumen des Empfangsraums; für Wohnräume beträgt es $V_0 = 50 \text{ m}^3$.

Anmerkung 1 zum Begriff: $L'_{i,Fmax,V,T}$ wird in Dezibel angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Hintergrundinformationen können im Literaturhinweis [15] gefunden werden.

3.16

äquivalente Absorptionsfläche

A

hypothetische Fläche einer vollständig absorbierenden Oberfläche ohne Beugungseffekte, die, falls sie das einzige absorbierende Element im Raum wäre, dieselbe Nachhallzeit wie der betrachtete Raum ergeben würde, und die unter Anwendung der Sabineschen Formel nach Gleichung (6) berechnet wird

$$A = \frac{0,16 V}{T} \quad (6)$$

Dabei ist

V das Volumen des Empfangsraums, in Kubikmeter;

T die Nachhallzeit im Empfangsraum.

Anmerkung 1 zum Begriff: A wird in Quadratmeter angegeben.

4 Geräteausstattung

4.1 Allgemeines

Die Geräte zur Messung der Schalldruckpegel, einschließlich Mikrofon(e) sowie Kabel, Windschutzschirm(e), Aufzeichnungsgeräte und des sonstigen Zubehörs, sofern eingesetzt, müssen die Anforderungen an Geräte der Klasse 0 oder Klasse 1 nach IEC 61672-1 für Anwendungen mit diffusem Schalleinfall erfüllen.

Filter müssen die Anforderungen an Geräte der Klasse 0 oder Klasse 1 nach IEC 61260 erfüllen.

Die Messausrüstung zur Bestimmung der Nachhallzeit muss den Anforderungen nach ISO 3382-2 entsprechen.

Die Trittschallquellen müssen die Anforderungen nach Anhang A erfüllen.

4.2 Kalibrierung

Zu Beginn und am Ende jeder Messreihe und mindestens zu Beginn und am Ende jedes Messtages muss das gesamte System zur Messung des Schalldruckpegels unter Einsatz eines Schallkalibrators, der die Anforderungen an Geräte der Klasse 0 oder Klasse 1 nach IEC 60942 erfüllt, bei einer oder mehreren Frequenz(en) überprüft werden. Bei jeder Anwendung des Kalibrators sollte der mit dem Kalibrator gemessene Schalldruckpegel in den Prüfunterlagen des Bedieners aufgezeichnet werden. Ohne dass weitere Einstellungen vorgenommen werden, darf die Differenz zwischen den Ablesewerten zweier aufeinanderfolgender Überprüfungen höchstens 0,5 dB betragen. Wird dieser Wert überschritten, sind die nach der vorhergehenden zufriedenstellenden Überprüfung erhaltenen Messergebnisse zu verwerfen.

4.3 Verifizierung

Die Übereinstimmung des Messgeräts für den Schalldruckpegel, der Filter und des Schallkalibrators mit den zutreffenden Anforderungen ist durch Überprüfung auf Vorliegen eines gültigen Übereinstimmungszertifikats zu verifizieren. Sofern anwendbar, muss die Antwort des Mikrofons auf den diffusen Schalleinfall nach einem Verfahren entsprechend IEC 61183 verifiziert werden. Die gesamte Übereinstimmungsprüfung muss durch ein Laboratorium vorgenommen werden, das für die Durchführung der entsprechenden Prüfungen und Kalibrierungen akkreditiert oder anderweitig national zugelassen ist, sowie unter Sicherstellung der messtechnischen Rückverfolgbarkeit auf die zutreffenden Messnormale.

ANMERKUNG Sofern nicht durch nationale Verordnungen anders festgelegt, wird empfohlen, den Schallkalibrator in Intervallen von höchstens einem Jahr zu kalibrieren. Die Übereinstimmung des Gerätesystems mit den Anforderungen der IEC 61672-1 und die Übereinstimmung des Filtersatzes mit den Anforderungen der IEC 61260 sollte in Intervallen von jeweils höchstens zwei Jahren verifiziert werden.

5 Frequenzbereich

5.1 Hammerwerk als Trittschallquelle

Sämtliche Größen müssen unter Anwendung von Terzbandfiltern mit mindestens den folgenden Mittenfrequenzen, in Hertz, gemessen werden:

100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1 000, 1 250, 1 600, 2 000, 2 500, 3 150

Werden zusätzliche Angaben zum Bereich der tiefen Frequenzen benötigt, sind Terzbandfilter mit den folgenden Mittenfrequenzen, in Hertz, zu verwenden:

50, 63, 80

Werden zusätzliche Angaben zum Bereich der hohen Frequenzen benötigt, sind Terzbandfilter mit den folgenden Mittenfrequenzen, in Hertz, zu verwenden:

4 000, 5 000

ANMERKUNG Die Messung auf zusätzliche Angaben im Bereich der tiefen und hohen Frequenzen ist wahlfrei.

5.2 Gummiball als Trittschallquelle

Sämtliche Größen sind unter Anwendung von Terzbandfiltern oder Oktavbandfiltern zu messen.

Terzbandfilter müssen mindestens die folgenden Mittenfrequenzen, in Hertz, aufweisen:

50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630

6 Allgemeines

Die Bestimmung der Trittschalldämmung nach diesem Teil der ISO 16283 verlangt, dass ein Raum als Empfangsraum ausgewählt wird, in den durch eine auf das Trennbauteil wirkende Trittschallquelle erzeugter Schall abgestrahlt wird. Der Raum oder Bereich, in dem die Trittschallquelle betrieben wird, wird als Senderraum bezeichnet.

Die erforderlichen Messungen umfassen die des Schalldruckpegels im Empfangsraum bei eingeschalteter Trittschallquelle, die der Hintergrundgeräuschpegel im Empfangsraum bei ausgeschalteter Trittschallquelle und die der Nachhallzeiten im Empfangsraum.

Es werden zwei Trittschallquellen beschrieben: das Hammerwerk und der Gummiball.

Es werden zwei Messverfahren beschrieben, die für die Bestimmung des Schalldruckpegels, der Nachhallzeit und des Hintergrundgeräuschs angewendet werden müssen; ein Standardverfahren und ein zusätzliches Verfahren für tiefe Frequenzen.

Für den Schalldruckpegel und das Hintergrundgeräusch verlangt das Standardverfahren Messungen im zentralen Bereich des Raumes an von den Raumgrenzen entfernt liegenden Positionen. Im Falle des Hammerwerks als Trittschallquelle besteht das Standardverfahren für alle Frequenzen darin, den energetisch gemittelten Schalldruckpegel mit einem feststehenden Mikrofon oder einem von einer Position zur nächsten bewegten manuell gehaltenen Mikrofon, einer Gruppe von feststehenden Mikrofonen, einem kontinuierlich mechanisch bewegten Mikrofon oder einem Mikrofon mit manueller Abtastung zu bestimmen. Im Falle des Gummiballs als Trittschallquelle besteht das Standardverfahren für alle Frequenzen darin, den energetisch gemittelten Schalldruckpegel mit einem feststehenden Mikrofon oder einem von einer Position zur nächsten bewegten manuell gehaltenen Mikrofon oder einer Gruppe von feststehenden Mikrofonen zu erhalten.

In Bezug auf den Schalldruckpegel und das Hintergrundgeräusch muss bei Anwendung des Hammerwerks als Trittschallquelle das Verfahren für tiefe Frequenzen für die 50-Hz-, 63-Hz- und 80-Hz-Terzbänder im Empfangsraum angewendet werden, wenn dessen Volumen kleiner als 25 m³ ist (gerundet auf den nächsten Kubikmeter). Dieses Verfahren sollte zusätzlich zum Standardverfahren durchgeführt werden und erfordert zusätzliche Messungen des Schalldruckpegels in den Ecken des Empfangsraums unter Einsatz entweder eines feststehenden Mikrofons oder eines manuell gehaltenen Mikrofons.

ANMERKUNG 1 Das Verfahren für tiefe Frequenzen ist in kleinen Räumen aufgrund der großen räumlichen Schwankungen im Schalldruckpegel des modalen Schallfeldes erforderlich. In diesen Fällen werden Eckmessungen durchgeführt, um die Wiederhol- und Vergleichpräzision sowie die Relevanz für die Benutzer des Raumes zu verbessern.

ANMERKUNG 2 Das Verfahren für tiefe Frequenzen wird nicht mit dem Gummiball angewendet, da bisher noch kein Zusammenhang zwischen einer beliebigen Kombination von Messungen des maximalen Schalldruckpegels mit Zeitbewertung „Fast“ und des über das gesamte Raumvolumen gemittelten maximalen Schalldruckpegels mit Zeitbewertung „Fast“ in den Ecken und im zentralen Bereich eines Raumes nachgewiesen werden konnte.

ANMERKUNG 3 Sofern erforderlich, um Hörschäden zu vermeiden, trägt der Bediener bei der Messung des Schalldruckpegels im Senderaum und erforderlichenfalls bei der Messung der Nachhallzeiten im Empfangsraum einen Gehörschutz. Bei der Messung von Schalldruckpegeln im Empfangsraum, die nicht zu Hörschäden führen, ist es ratsam, jeglichen Gehörschutz abzunehmen, sodass der Bediener kurze externe Geräuschereignisse bemerkt, die die Messung ungültig machen könnten, und um den Bediener dabei zu unterstützen, durch ihn selbst erzeugte Geräusche auf ein Mindestmaß zu verringern.

In Bezug auf die Nachhallzeit muss das Verfahren für tiefe Frequenzen für die 50-Hz-, 63-Hz- und 80-Hz-Terzbänder im Empfangsraum angewendet werden, wenn dessen Volumen kleiner als 25 m³ ist (gerundet auf den nächsten Kubikmeter).

Werden die in ISO 18233 beschriebenen Verfahren der Signalbearbeitung für Nachhallzeiten angewendet, müssen die Messungen mit feststehenden Mikrofonen und nicht mit kontinuierlich mechanisch bewegten Mikrofonen, manuell gehaltenen Mikrofonen oder Mikrofonen mit manueller Abtastung durchgeführt werden.

Die Schallfelder in typischen Räumen werden sich selten über den gesamten Frequenzbereich von 50 Hz bis 5 000 Hz einem diffusen Schallfeld annähern. Das Standardverfahren und das Verfahren bei tiefen Frequenzen erlauben Messungen ohne jegliche Kenntnis dahingehend, ob das Schallfeld als diffus oder nicht diffus angesehen werden kann. Daher sollte das Schallfeld nicht zu Prüfzwecken modifiziert werden, indem zeitweise zusätzliche Möbelstücke oder Diffusoren in den Empfangsraum eingebracht werden.

ANMERKUNG 4 Sind Messungen mit zusätzlicher Diffusion erforderlich, beispielsweise aufgrund behördlicher Anforderungen oder da das Prüfergebnis mit dem einer Messung im Prüfstand an einem ähnlichen Prüfbauteil verglichen werden muss, ist die Einführung von drei Diffusoren mit einer Fläche von jeweils mindestens 1,0 m² üblicherweise ausreichend.

Sämtliche Messverfahren für das Standardverfahren bzw. das Verfahren für tiefe Frequenzen sind gleichwertig. Im Streitfall muss diejenige Trittschalldämmung als Bezugsergebnis angesehen werden, die unter Anwendung von Messverfahren bestimmt wurde, bei denen sich kein Bediener im Sende- und/oder Empfangsraum befunden hat.

ANMERKUNG 5 Ein Bezugsergebnis wird definiert, weil der mit manueller Abtastung bestimmte Hintergrundgeräuschpegel zu Schwankungen hinsichtlich der durch den Bediener erzeugten Geräusche neigt. Signifikante Schwankungen treten üblicherweise bei Anwendung von feststehenden oder kontinuierlich mechanisch bewegten Mikrofonen nicht auf.