

DIN EN ISO 16283-2

ICS 91.120.20

Einsprüche bis 2013-12-25
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf**Akustik –****Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau –
Teil 2: Trittschalldämmung (ISO/DIS 16283-2:2013);
Deutsche Fassung prEN ISO 16283-2:2013**

Acoustics –

Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements –
Part 2: Impact sound insulation (ISO/DIS 16283-2:2013);
German version prEN ISO 16283-2:2013

Acoustique –

Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction –
Partie 2: Isolation des bruits d'impacts (ISO/DIS 16283-2:2013);
Version allemande prEN ISO 16283-2:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-10-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen mit E DIN EN ISO 16283-1:2012-05 als Ersatz für DIN EN ISO 140-7:1998-12;
vorgesehen als teilweiser Ersatz für DIN EN ISO 140-14:2004-11 und
DIN EN ISO 140-14 Berichtigung 1:2009-07

Gesamtumfang 52 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16283-2:2013) wurde vom 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 Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Dem Anwender der Formblätter in Anhang B 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

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.

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 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 —

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 2: Trittschalldämmung (ISO/DIS 16283-2:2013)

Acoustique — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 2 : Isolation des bruits d'impacts (ISO/DIS 16283-2:2013)

Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Impact sound insulation (ISO/DIS 16283-2:2013)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Geräteausstattung	9
5 Frequenzbereich	10
6 Allgemeines	10
7 Standardverfahren zur Messung des Schalldruckpegels	11
8 Verfahren für die Messung des Schalldruckpegels bei tiefen Frequenzen mit dem Hammerwerk als Aufprallquelle	18
9 Hintergrundgeräusch (Standardverfahren und Verfahren bei tiefen Frequenzen).....	20
10 Nachhallzeit im Empfangsraum (Standardverfahren und Verfahren bei tiefen Frequenzen)	21
11 Umwandlung in Oktavbänder für das Hammerwerk als Aufprallquelle	23
12 Umwandlung auf Oktavbänder für den Gummiball als Aufprallquelle.....	23
13 Auswertung	24
14 Unsicherheit	24
15 Prüfbericht.....	24
Anhang A (informativ) Aufprallquellen	25
Anhang B (normativ) Anforderungen an Lautsprecher zur Messung der Nachhallzeit	31
Anhang C (informativ) Vordrucke für die Angabe der Ergebnisse	32
Anhang D (informativ) Zusätzliche Anleitung.....	36
Anhang E (informativ) Horizontale Messungen — Beispiele für geeignete Aufprallquellen- und Mikrofonpositionen.....	41
Anhang F (informativ) Vertikale Messungen — Beispiele für geeignete Aufprallquellen- und Mikrofonpositionen.....	45
Literaturhinweise	48

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16283-2:2013) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Diese Ausgabe wird ISO 140-7:1998 und ISO 140-14:2004 ersetzen, die fachlich 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*

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 16283-2:2013 wurde vom CEN als prEN ISO 16283-2:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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, -5, und -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 unterscheidet sich von ISO 140-4, -5, und -7 darin, dass sie (a) für Räume gilt, in denen das Schallfeld etwa einem diffusen Feld entspricht, 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 liefert, die zuvor in ISO 140-14 enthalten war.

ANMERKUNG Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 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 Aufprallquelle 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 unmoblierten und moblierten Räumen quantitativ zu bestimmen, zu beurteilen und miteinander zu vergleichen, wobei das Schallfeld etwa einem diffusen Schallfeld entsprechen darf, dies jedoch nicht muss.

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

Das Hammerwerk kann genutzt werden, um verschiedene leichte harte Stöße zu beurteilen, wie sie z. B. durch gehende Personen verursacht werden, die Schuhwerk mit hartem Hacken tragen, oder durch 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 Aufprallquelle.

Der Gummiball kann zur Beurteilung schwerer weicher Stöße genutzt werden, wie z. B. durch barfuß gehende Personen oder springende Kinder; er kann auch zur quantitativen Bestimmung von Absolutwerten eingesetzt werden, 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 zitierten Dokumente 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 10140-3, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 3: Measurement of impact sound insulation*

ISO 10140-5, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 5: Requirements for test facilities and equipment*

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*

ISO/DIS 12999-1, *Determination and application of uncertainties in building acoustics — Part 1: Sound insulation*¹⁾

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 Aufprallquelle 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

$L_{i, \text{Corner}}$

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-, 63- und 80-Hz-Terzbänder), wobei das Hammerwerk die Aufprallquelle bildet

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

3.3 energetisch gemittelter Trittschallpegel im tiefen Frequenzbereich in einem Raum

$L_{i, \text{LF}}$

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

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

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

3.4 energetisch gemittelter maximaler Trittschallpegel in einem Raum

$L_{i, \text{Fmax}}$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses von räumlichem Mittelwert des Quadrats des maximalen Schalldrucks bei Zeitbewertung "Schnell" zum Quadrat des Bezugsschalldrucks, wobei der Gummiball die Aufprallquelle 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: $L_{i, \text{Fmax}}$ wird in Dezibel angegeben.

1) in Entwicklung

3.5

Nachhallzeit

T

Zeitdauer, 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 Aufprallquelle

3.7

feststehendes Mikrofon

Mikrofon, das mit Hilfe einer Vorrichtung, wie z. B. einem Stativ, 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 Aufprallquelle 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 Aufprallquelle zum Einsatz kommt, und der Empfangsraum teilen

3.13

Standard-Trittschallpegel

L'_{nT}

Trittschallpegel, L_i , verringert um einen Korrektions-term, der in Dezibel angegeben ist; der Korrektions-term ist das Zehnfache des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses der gemessenen Nachhallzeit T zur Bezugs-Nachhallzeit T_0 ; L'_{nT} wird nach Gleichung (1) berechnet, wobei das Hammerwerk die Aufprallquelle 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 Wohneinheiten 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 Wohneinheiten 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 Korrektions-term, der in Dezibel angegeben ist; der Korrektions-term ist das Zehnfache des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses der gemessenen äquivalenten Absorptionsfläche, A , des Empfangsraums zur äquivalenten Bezugs-Absorptionsfläche, A_0 ; L'_n wird nach Gleichung (2) berechnet, wobei das Hammerwerk die Aufprallquelle bildet

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

Dabei ist

A die Absorptionsfläche im Empfangsraum;

A_0 die Bezugs-Absorptionsfläche; für Wohneinheiten 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 Korrektions-term für das Raumvolumen und verringert um einen Korrektions-term für die Nachhallzeit und die Zeitbewertung "Schnell", der nach den Gleichungen (3), (4) und (5) berechnet wird, wobei der Gummiball die Aufprallquelle bildet

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

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

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

Dabei ist

T die Nachhallzeit im Empfangsraum;

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

V das Volumen des Empfangsraums, in Kubikmeter;

V_0 das Bezugsvolumen des Empfangsraums; für Wohneinheiten 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 sind im Literaturhinweis [13] enthalten.

3.16

äquivalente Schallabsorptionsfläche eines Raumes

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 zur Messung der Schalldruckpegel eingesetzten Geräte, einschließlich der Mikrofone sowie der Kabel, Windschutzschirme, 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 stochastischem 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 Aufprallquellen 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 ist 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) zu überprüfen. Bei jeder Anwendung des Kalibrators sollte der mit diesem 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 letzten 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, ist die Antwort des Mikrofons auf den stochastischen Schalleinfall nach einem Verfahren entsprechend IEC 61183 zu verifizieren. Die gesamte Übereinstimmungsprüfung ist durch ein Laboratorium vorzunehmen, 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 sowie die Übereinstimmung des Gerätesystems mit den Anforderungen der IEC 61672-1 und die Übereinstimmung des Filtersatzes mit den Anforderungen der IEC 61260 in Intervallen von jeweils höchstens zwei Jahren zu verifizieren.

5 Frequenzbereich

5.1 Hammerwerk als Aufprallquelle

Sämtliche Größen sind unter Anwendung von Terzbandfiltern mit mindestens den folgenden Mittenfrequenzen, in Hertz, zu messen:

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 Hochfrequenzbereich benötigt, sind Terzbandfilter mit den folgenden Mittenfrequenzen, in Hertz, zu verwenden:

4 000, 5 000

ANMERKUNG Die Messung auf zusätzliche Angaben im Nieder- und Hochfrequenzbereich ist wahlfrei.

5.2 Gummiball als Aufprallquelle

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 Aufprallquelle erzeugter Schall abgestrahlt wird. Der Raum oder Bereich, in dem die Aufprallquelle betrieben wird, wird als Senderaum bezeichnet.

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

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

Es werden zwei Messverfahren beschrieben, die für die Bestimmung des Schalldruckpegels, der Nachhallzeit und des Hintergrundgeräuschs anzuwenden sind; hierbei handelt es sich um 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 Aufprallquelle 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 Aufprallquelle 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 bestimmen.

In Bezug auf den Schalldruckpegel und das Hintergrundgeräusch ist bei Anwendung des Hammerwerks als Aufprallquelle das Verfahren für tiefe Frequenzen für die 50-Hz-, 63-Hz- und 80-Hz-Terzbänder im Empfangsraum anzuwenden, wenn dessen Volumen kleiner als 25 m^3 ist (berechnet auf einen Kubikmeter). Dieses Verfahren wird zusätzlich zum Standardverfahren durchgeführt 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 "Schnell" und des über das gesamte Raumvolumen gemittelten maximalen Schalldruckpegels mit Zeitbewertung "Schnell" in den Ecken und im zentralen Bereich eines Raumes nachgewiesen werden konnte.

ANMERKUNG 3 Sofern erforderlich, um Hörschäden zu vermeiden, sollte der Bediener bei der Messung des Schalldruckpegels im Senderraum und erforderlichenfalls bei der Messung der Nachhallzeiten im Empfangsraum einen Gehörschutz tragen. Bei der Messung von Schalldruckpegeln im Empfangsraum, die nicht zu Hörschäden führen, wird empfohlen, 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 ist das Verfahren für tiefe Frequenzen für die 50-Hz-, 63-Hz- und 80-Hz-Terzbänder im Empfangsraum anzuwenden, wenn dessen Volumen kleiner als 25 m^3 ist (berechnet auf einen Kubikmeter).

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

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 zu vergleichen ist, ist die Einführung von drei Diffusoren mit einer Fläche von jeweils mindestens $1,0 \text{ m}^2$ üblicherweise ausreichend.

Sämtliche Messverfahren für das Standardverfahren bzw. das Verfahren für tiefe Frequenzen sind gleichwertig. Im Streitfall ist diejenige Trittschalldämmung als Bezugsergebnis anzusehen, 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.

7 Standardverfahren zur Messung des Schalldruckpegels

7.1 Allgemeines

Messungen des Schalldruckpegels werden durchgeführt, um den mittleren Pegel im zentralen Bereich des Empfangsraums bei eingeschalteter Aufprallquelle sowie den Hintergrundgeräuschpegel im Empfangsraum bei ausgeschalteter Aufprallquelle zu bestimmen.

7.2 Erzeugung des Schallfeldes

Der Trittschall ist mit dem Hammerwerk oder dem Gummiball als Aufprallquelle zu erzeugen. Die Anforderungen an die Aufprallquellen sind in Anhang A festgelegt.

7.2.1 Positionen des als Aufprallquelle verwendeten Hammerwerks

Für jede Messung müssen mindestens vier Positionen des Hammerwerks genutzt werden.

Das Hammerwerk ist an mindestens vier verschiedenen Positionen anzuordnen, die nach dem Zufallsprinzip über die zu prüfende Decke verteilt sind. Der Abstand des Hammerwerks von den Kanten der Decke muss mindestens 0,5 m betragen. Im Falle von anisotropen Deckenkonstruktionen mit Balken, Rippen usw. sind möglicherweise weitere Positionen erforderlich. Die Verbindungslinie der Hämmer sollte einen Winkel von 45° zur Richtung der Balken oder Rippen aufweisen.

Nach dem Einschalten des Hammerwerks kann sich eine Zeitabhängigkeit der Trittschallpegel herausstellen. In diesem Fall sollten die Messungen erst beginnen, wenn der Geräuschpegel stationär geworden ist. Werden nach 5 min keine stabilen Bedingungen erreicht, sollten die Messungen über eine gut definierte Messdauer erfolgen. Die Messdauer ist im Bericht anzugeben.

Werden Decken mit weicher Auflage geprüft, muss das Hammerwerk die speziellen Anforderungen nach Anhang A erfüllen. Hinweise zur Aufstellung des Hammerwerks auf weichen Deckenauflagen sind in Anhang A gegeben.

7.2.2 Positionen des als Aufprallquelle verwendeten Gummiballs

Für jede Messung müssen mindestens vier Positionen des Gummiballs genutzt werden.

Der Trittschall ist zu erzeugen, indem der Gummiball aus einer vom Boden des Balls bis zur Oberfläche der zu prüfenden Decke gemessenen Höhe von 100 cm $\pm$ 1 cm vertikal im freien Fall herabfallen gelassen wird.

Die Anregung durch den Gummiball ist an vier oder mehr verschiedenen Positionen auf der zu prüfenden Decke oder Treppe zu erzeugen. Bei leichten Decken mit Unterzughalken sollte eine dieser Positionen oberhalb der Unterzughalken und eine im Mittelpunkt der Decke liegen.

7.3 Feste Mikrofonpositionen für das Hammerwerk oder den Gummiball als Aufprallquelle

7.3.1 Allgemeines

Wird das Hammerwerk oder der Gummiball als Aufprallquelle genutzt, dürfen feststehende Mikrofone eingesetzt werden, ohne dass sich ein Bediener im Raum befindet, indem ein an einem Stativ befestigtes Mikrofon genutzt wird. Alternativ kann sich der Bediener im Raum befinden, wobei das Mikrofon an einem Stativ befestigt ist oder der Bediener ein manuell gehaltenes Mikrofon an einer feststehenden Position nutzt; in beiden Fällen muss der Rumpf des Bedieners in einem Abstand von mindestens einer Armlänge vom Mikrofon bleiben. Im Falle der Nutzung des Hammerwerks als Aufprallquelle müssen die Mittelungszeiten die Anforderungen nach 7.7.1 erfüllen.

Die Mikrofonpositionen sind über den maximal zulässigen Bereich innerhalb jedes Raumes zu verteilen. Es dürfen keine zwei Mikrofonpositionen in Bezug auf die Raumgrenzen in derselben Ebene liegen, und die Positionen dürfen kein regelmäßiges Raster bilden.

7.3.2 Anzahl der Messungen

Die Anzahl der Mikrofonpositionen muss der Anzahl der Positionen des Hammerwerks oder ganzzahligen Vielfachen der Anzahl der Positionen des Hammerwerks entsprechen.

Für jede Position des Hammerwerks ist die gleiche Anzahl von Mikrofonpositionen zu nutzen.